

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE* TERHADAP KETERAMPILAN  
KOMUNIKASI DAN *HIGHER ORDER*  
*THINKING SKILLS* MARZANO**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2025**

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE* TERHADAP KETERAMPILAN  
KOMUNIKASI DAN *HIGHER ORDER*  
*THINKING SKILLS* MARZANO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Jambi  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Biologi**



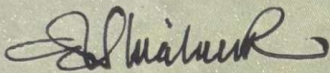
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
JUNI 2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Efektivitas Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence* Terhadap Keterampilan Komunikasi dan *Higher Order Thinking Skills* Marzano**". Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Rabiatal Adawiah, Nomor Induk Mahasiswa A1C421020 telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam sidang skripsi.

Jambi, 27 Mei 2025

Pembimbing I

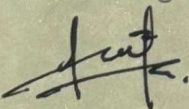


Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.

NIP. 196409101991021001

Jambi, 27 Mei 2025

Pembimbing II



Muhammad Yusuf, M.Pd.

NIP. 199501172022031015

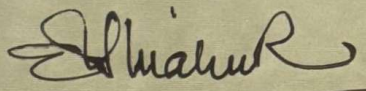
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Keterampilan Komunikasi dan *Higher Order Thinking Skills* Marzano” Skripsi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Rabiatal Adawiah, NIM A1C421020 telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 12 Juni 2025

### Tim Penguji

Ketua : Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.  
Sekretaris : Muhammad Yusuf, M.Pd.  
Anggota : 1. Dr. Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd.  
2. Danial Mursyd, M.Pd.  
3. Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.

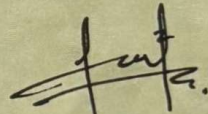
Mengetahui  
Ketua Tim Penguji



---

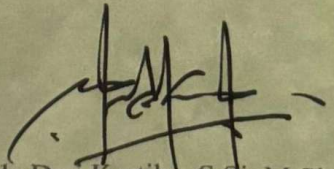
Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.,  
NIP. 196409101991021001

Sekretaris Tim Penguji



Muhammad Yusuf, M.Pd.  
NIP. 199501172022031015

Koordinator Program Studi  
Pendidikan Biologi PMIPA FKIP  
Universitas Jambi



Winda Dwi Kartika, S.Si, M.Si.  
NIP. 197909152005012002

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rabiatul Adawiah

NIM : A1C421020

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan salinan dari penelitian pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan salinan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar dan ditarik ijazah.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 27 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Rabiatul Adawiah

NIM A1C421020

## MOTTO

“Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah”

---

---

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Puji dan Syukur saya ucapkan atas Rahmat Allah Swt, skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta Bapak A. Manap dan Ibu Mulyani serta keluarga dan teman-teman yang selalu mendoakan, selalu memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, dan motivasi. Terima kasih Bapak dan Ibu telah membuktikan kepada dunia bahwa anak petani bisa menjadi sarjana.

---

---

## ABSTRAK

Adawiah, Rabiatul. 2025. Efektivitas Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Keterampilan Komunikasi dan *Higher Order Thinking Skills* Marzano: Skripsi, Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si (II) Muhammad Yusuf, M.Pd.

**Kata kunci:** *Artificial Intelligence, HOTS Marzano, Komunikasi, PjBL*

Pembelajaran abad 21 memiliki konsep yang lebih berpusat pada siswa, sehingga memungkinkan siswa memiliki keterampilan penting, diantaranya komunikasi dan *higher order thinking skills* (HOTS). Keterampilan ini dapat dilatihkan kepada siswa melalui penerapan model pembelajaran PjBL. Mengingat saat ini teknologi telah berkembang, maka penerapan model pembelajaran dapat diintegrasikan dengan *Artificial Intelligence*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *non-randomized control-group pretest-posttest*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI Fase F SMAN 10 Kota Jambi, dengan instrumen berupa tes esai untuk mengukur keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano. Data dianalisis menggunakan teknik *multivariate analysis of covariance* (MANCOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan AI lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dibandingkan model PjBL konvensional. Berdasarkan hal itu, PjBL berbantuan AI dapat menjadi pilihan untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas, sehingga mendukung perkembangan keterampilan abad 21 siswa.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence* Terhadap Keterampilan Komunikasi dan *Higher Order Thinking Skills* Marzano” sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari arahan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si., selaku dosen Pembimbing I dan Muhammad Yusuf, M.Pd., selaku Pembimbing II, yang telah membimbing maupun memberikan arahan, saran dan masukan dalam penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.

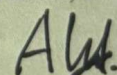
Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd., selaku Penguji I, Danial Mursyid, M.Pd., selaku Penguji II, dan Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd., selaku Penguji III, yang telah memberikan masukan dan saran membangun pada penyusunan skripsi ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada.

1. Rektor Universitas Jambi, Prof. Dr. Helmi, S.H. M.H.
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Prof. Dr. Supian, S.Ag, M.Ag.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Dr. Dra. Evita Anggereni, M.Si.

4. Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Winda Dwi Kartika, S.Si., M.Si.
5. Pembimbing Akademik, Dr. Mia Aina, S.Pd., M.Pd. yang telah memberi arahan dan membimbing dari awal perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen khususnya pada Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
7. Bapak/Ibu Guru SMA Negeri 10 Kota Jambi terutama kepada Rosana Nasution, S.Pd., M.Si yang telah membantu memberi arahan selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Bapak A.Manap dan Ibu Mulyani selaku orang tua tercinta yang telah membesarkan, mendidik, memberikan semangat, memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Argianysah, Wahyudi, dan Wahyu Azhari selaku saudara tercinta yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk penulis.
10. Ridha dan Septi, yang telah bersedia menjadi pengamat dalam penelitian ini. Dukungan, waktu, dan perhatian yang diberikan sangat berarti dalam menyempurnakan hasil penelitian ini.
11. Nurjanah, Hairana, Depriana, dan Nabila selaku teman-teman yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Jambi, 27 Mei 2025



Rabiatal Adawiah

## DAFTAR ISI

|                                                                                        | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....                                                       | i       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                                                        | ii      |
| <b>MOTTO</b> .....                                                                     | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....                                                        | iv      |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                                                   | v       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                                            | vi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                                                | viii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                                              | xi      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                                             | xii     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                                           | xiii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                                               |         |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                                                       | 1       |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                                                         | 5       |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                                                           | 6       |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                                                              | 6       |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....                                                            | 7       |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                                                           | 7       |
| <b>BAB II KAJIAN TEORITIS\</b>                                                         |         |
| 2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Relevan .....                                    | 9       |
| 2.1.1 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....                           | 9       |
| 2.1.2 <i>Artificial Intelligence</i> .....                                             | 11      |
| 2.1.3 Model <i>Project Based Learning</i> Berbantuan <i>Artificial Intelligence</i> .. | 13      |
| 2.1.4 Keterampilan Komunikasi .....                                                    | 13      |
| 2.1.5 HOTS Marzano .....                                                               | 15      |
| 2.1.6 Penelitian Relevan .....                                                         | 16      |
| 2.2 Kerangka Berpikir .....                                                            | 18      |
| 2.3 Hipotesis .....                                                                    | 18      |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                                                       |         |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....                                                  | 19      |
| 3.2 Desain Penelitian .....                                                            | 19      |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 Populasi dan Sampel.....                                                       | 20 |
| 3.3.1 Populasi .....                                                               | 20 |
| 3.3.2 Sampel .....                                                                 | 21 |
| 3.4 Teknik Pengambilan Sampel .....                                                | 21 |
| 3.5 Validasi Perangkat Pembelajaran .....                                          | 22 |
| 3.5.1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) .....                                         | 22 |
| 3.5.2 Modul Ajar .....                                                             | 22 |
| 3.5.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....                                      | 23 |
| 3.5.4 Tes esai keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano .....                      | 23 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data .....                                                  | 25 |
| 3.7 Teknik Analisis Data .....                                                     | 26 |
| 3.7.1 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran .....                              | 26 |
| 3.7.2 Deskripsi Data Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano .....                | 28 |
| 3.7.3 Uji Asumsi, Hipotesis dan Perhitungan <i>Effect Size</i> .....               | 28 |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>                                      |    |
| 4.1 Deskripsi Data .....                                                           | 30 |
| 4.1.1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....                                    | 30 |
| 4.1.2 Hasil Uji Coba Soal Esai .....                                               | 30 |
| 4.1.3 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran .....                       | 32 |
| 4.1.4 Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Komunikasi ..... | 34 |
| 4.1.5 Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> HOTS Marzano .....            | 35 |
| 4.2 Pengujian Prasyarat <i>One Way Mancova</i> .....                               | 37 |
| 4.2.1 Normalitas Multivariat Data Residual .....                                   | 37 |
| 4.2.2 Homogenitas Variabel Varians dan <i>Pretest</i> (Kovarian) .....             | 37 |
| 4.2.3 Homogenitas Kemiringan Regresi Disetiap Data .....                           | 38 |
| 4.2.4 Linearitas Antara Variabel Terikat Di Masing-Masing Kelas .....              | 38 |
| 4.2.5 Linieritas Antara <i>Pretest</i> Dengan Setiap Variabel .....                | 39 |
| 4.3 Pengujian Hipotesis .....                                                      | 39 |
| 4.4 Pembahasan Hasil Analisis Data .....                                           | 42 |
| 4.4.1 Validasi Perangkat Pembelajaran .....                                        | 42 |
| 4.4.2 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran .....                              | 43 |
| 4.4.3 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI .....                             | 44 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.4 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI ..... | 45  |
| 4.4.5 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI ..... | 49  |
| <b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>             |     |
| 5.1 Simpulan .....                                     | 52  |
| 5.2 Implikasi .....                                    | 52  |
| 5.3 Saran .....                                        | 53  |
| <b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....                            | 54  |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                  | 62  |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....                      | 131 |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                        | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2. 1 Kesesuaian Penerapan Sintaks <i>Project Based Learning</i> .....        | 13      |
| 2. 2 Komponen Taksonomi HOTS Marzano .....                                   | 15      |
| 2. 3 Penelitian Relevan .....                                                | 16      |
| 3. 1 <i>Non-randomized Control-Group Pretest Posttest Design</i> .....       | 19      |
| 3. 2 Tahapan Penerapan Model Kelas Kontrol dan Eksperimen .....              | 20      |
| 3. 3 Rincian Data Jumlah Siswa di Setiap Kelas .....                         | 20      |
| 3. 4 Sampel penelitian .....                                                 | 21      |
| 3. 5 Kriteria Validitas Instrumen oleh Validator Ahli .....                  | 22      |
| 3. 6 Kriteria Daya Pembeda .....                                             | 24      |
| 3. 7 Kriteria Reliabilitas Instrumen .....                                   | 24      |
| 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran .....                                         | 24      |
| 3. 9 Kategori Skor Keterampilan Komunikasi Siswa .....                       | 25      |
| 3. 10 Kategori Skor <i>Higher Order Thiking Skill</i> Siswa .....            | 25      |
| 3. 11 Teknik Pengumpulan data .....                                          | 25      |
| 3. 12 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks .....                                  | 27      |
| 3. 13 Rincian uji hipotesis menggunakan <i>One-Way MANCOVA</i> .....         | 29      |
| 3. 14 <i>Effect Size Partial Eta Squared</i> .....                           | 29      |
| 4. 1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....                               | 30      |
| 4. 2 Hasil Uji Validitas Soal .....                                          | 31      |
| 4. 3 Hasil Uji Daya Beda Soal.....                                           | 31      |
| 4. 4 Hasil Uji Realiabilitas Soal .....                                      | 32      |
| 4. 5 Hasil Tingkat Kesukaran Soal .....                                      | 32      |
| 4. 6 Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....                                 | 33      |
| 4. 7 Ketercapaian Aspek Keterampilan Komunikasi Siswa .....                  | 35      |
| 4. 8 Perbandingan Data HOTS Marzano Siswa .....                              | 36      |
| 4. 9 <i>Tests of Normality</i> .....                                         | 37      |
| 4. 10 <i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup></i> ..... | 37      |
| 4. 11 <i>Tests of Between-Subjects Effects</i> .....                         | 38      |
| 4. 12 Uji Multivariate Tests .....                                           | 40      |
| 4. 13 Uji Univariate Tests Komunikasi .....                                  | 41      |
| 4. 14 Uji Univariate Tests HOTS Marzano .....                                | 41      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                 | Halaman |
|--------------------------------------------------------|---------|
| 2. 1 Kerangka berpikir.....                            | 18      |
| 4. 1 Uji keterlaksanaan model PJBL Berbantuan AI ..... | 34      |
| 4. 2 Uji keterlaksanaan model PJBL .....               | 34      |
| 4. 3 Rata-rata Keterampilan Komunikasi .....           | 35      |
| 4. 4 Rata-rata HOTS Marzano.....                       | 36      |
| 4. 5 Scatter <i>Posttest</i> .....                     | 38      |
| 4. 6 Scatter <i>Posttest</i> .....                     | 38      |
| 4. 7 Scatter <i>Posttest</i> .....                     | 39      |
| 4. 8 Scatter <i>Posttest</i> .....                     | 39      |
| 4. 9 Scatter <i>Posttest</i> .....                     | 39      |
| 4. 10 Scatter <i>Posttest</i> .....                    | 39      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                 | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 Wawancara Guru.....                                           | 62      |
| Lampiran 2 Uji Kesetaraan Kelas .....                                    | 64      |
| Lampiran 3 ATP (Alur Tujuan Pembelajaran).....                           | 65      |
| Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen.....                              | 67      |
| Lampiran 5 Modul Ajar Kontrol .....                                      | 70      |
| Lampiran 6 Kisi-kisi Penulisan Soal .....                                | 73      |
| Lampiran 7 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....                 | 74      |
| Lampiran 8 Rubrik Penilaian Tes .....                                    | 76      |
| Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....                       | 90      |
| Lampiran 11 Validasi Instrumen Penelitian .....                          | 96      |
| Lampiran 12 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL berbantuan AI.... | 106     |
| Lampiran 13 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL .....             | 107     |
| Lampiran 14 Hasil Nilai Keterampilan Komunikasi.....                     | 108     |
| Lampiran 15 Hasil salah satu jawaban siswa kelas XI-F1 .....             | 109     |
| Lampiran 16 Hasil Uji Coba Soal .....                                    | 110     |
| Lampiran 17 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran.....               | 111     |
| Lampiran 18 Data Mentah Perindikator .....                               | 112     |
| Lampiran 19 Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....          | 120     |
| Lampiran 20 Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....          | 121     |
| Lampiran 21 Hasil Analisis Tes Esai.....                                 | 122     |
| Lampiran 22 Uji Hipotesis .....                                          | 123     |
| Lampiran 23 Dokumentasi .....                                            | 124     |
| Lampiran 24 Bukti Turnitin.....                                          | 130     |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi digital yang pesat pada abad ke-21 merupakan tantangan baru bagi semua bidang, terkhusus bidang pendidikan. Pendidikan saat ini menuntut siswa untuk memiliki keterampilan agar dapat memenuhi kebutuhan di masa mendatang (Novitasary, 2023:101). Keterampilan yang penting untuk dimiliki oleh siswa dan dilatih melalui model pembelajaran tertentu adalah keterampilan komunikasi dan *higher order thinking skills* (HOTS). Keterampilan komunikasi memungkinkan siswa memiliki keterampilan dalam menyampaikan ide, berinteraksi efektif, dan berkolaboratif, sedangkan HOTS memungkinkan siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah (Pelle *et al.*, 2024:104). Keterampilan tersebut sangat penting bagi siswa karena keduanya dapat mendukung pengembangan diri secara keseluruhan dan persiapan di masa mendatang.

Keterampilan komunikasi dan proses pembelajaran tidak dapat dipisahkan. Proses pembelajaran terjadi karena adanya keterampilan komunikasi. Menurut Astri *et al.* (2022:53) mengatakan keterampilan komunikasi merupakan keterampilan seseorang dalam bertukar informasi, memahami informasi, serta memberikan informasi yang jelas. Selama proses pembelajaran, guru memberikan gambaran apa yang dipikirkannya dengan mengungkapkan secara langsung kepada siswa, tetapi tidak semua siswa mampu memahami informasi tersebut walaupun berasal dari orang yang sama. Hasil penelitian Zaifullah *et al.* (2021:13) menunjukkan bahwa setiap siswa mempunyai keterampilan yang berbeda-beda.

Oleh karena itu, dibutuhkan keterampilan berkomunikasi, dengan tujuan guru dapat mengetahui pemahaman siswa selama proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara bersama guru biologi kelas XI Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi, didapatkan bahwa SMAN 10 Kota Jambi sudah menggunakan kurikulum merdeka. Model pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran biologi adalah model pembelajaran berbasis proyek. Namun, guru masih mengalami kesulitan dalam penerapannya karena model ini membutuhkan lebih banyak waktu, siswa kesulitan dalam mencari dan mengumpulkan informasi, masih banyak siswa yang kurang berani dalam menyampaikan pendapat dan ide, serta siswa kurang dalam menjawab soal tes yang diberikan. Hal tersebut menyebabkan keterampilan komunikasi siswa belum optimal. Menurut Fitriah *et al.* (2020:547) menunjukkan bahwa siswa yang kurang berani untuk berkomunikasi disebabkan karena beberapa faktor yaitu seperti tidak dapat mengemukakan pendapat, siswa tidak merespon guru saat proses pembelajaran, serta tidak bisa sepenuhnya menyelesaikan soal tes yang diberikan. Oleh karena itu, keterampilan komunikasi siswa masih belum optimal.

Keterampilan komunikasi siswa yang belum optimal juga dibuktikan dengan data hasil observasi siswa pada materi sistem pencernaan yang telah dilakukan di kelas XI Fase F SMAN 10 Kota Jambi. Dari 36 orang siswa didapatkan hasil nilai rata-rata siswa adalah sebesar 44,3%. Nilai rata-rata tersebut dikategorikan ke dalam skor keterampilan komunikasi dan menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa di SMA Negeri 10 Kota Jambi masih tergolong rendah. Hal ini terjadi dikarenakan apabila ditinjau melalui indikator kemampuan komunikasi tulisan yaitu siswa belum mampu menjawab permasalahan yang diinstruksikan,

siswa belum mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi, siswa tidak menjelaskan ide dan pendapatnya, serta siswa belum dapat menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada.

Mengacu pada hasil wawancara bersama guru biologi diketahui bahwa belum optimalnya keterampilan komunikasi siswa juga dikarenakan siswa belum mampu menjawab soal-soal tes yang diberikan. Bentuk tes yang diberikan dapat berupa soal tes esai, karena keterampilan komunikasi juga dapat ditingkatkan melalui tulisan (Ramadina & Rosdiana, 2021:248). Bentuk tes esai adalah salah satu bentuk penilaian berbasis kompetensi, dimana siswa dituntut untuk merumuskan, mengorganisasikan, serta mengungkapkan pendapatnya sendiri. Siswa diupayakan untuk menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri sesuai dengan pengetahuan mereka (Wachidah *et al.*, 2021:18).

Siswa akan paham jika soal tes yang diberikan juga sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Salah satunya dengan membuat soal-soal tes yang bersifat menganalisis, kreativitas, dan mengevaluasi (Afriani *et al.*, 2022:410). Soal-soal yang sesuai dengan karakteristik tersebut merupakan soal berbasis HOTS. Menurut Insani *et al.* (2019:522) ada berbagai macam jenis keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), mulai dari kemampuan berpikir tingkat tinggi itu sendiri sampai dari taksonomi yang ada. Salah satunya adalah HOTS Marzano. HOTS Marzano sendiri tentunya memiliki perbedaan tersendiri dengan HOTS lainnya. Contohnya pada taksonomi Bloom yang mengukur ranah C1-C3 yang termasuk kemampuan berpikir tingkat rendah dan ranah C4-C6 yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi, sedangkan taksonomi Marzano sepenuhnya sudah mengukur HOTS atau kemampuan berpikir tingkat tinggi (Heong *et al.*, 2011:122).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan keterampilan siswa khususnya keterampilan komunikasi dan HOTS dengan menerapkan suatu model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran yang sesuai adalah model *Project Based Learning*. Model PjBL dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berkomunikasi karena memiliki banyak kelebihan. Salah satunya menurut Ariyani *et al.* (2019:3) bahwa model PjBL tidak hanya membuat siswa menghafal saja, tetapi juga mengkorelasikan dan berpikir bagaimana cara untuk menerapkan ilmu yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan keterampilan komunikasi, dan memberikan siswa kesempatan bekerja sama untuk membangun pengetahuan, serta meningkatkan keterampilan siswa dalam menggunakan teknologi untuk belajar. Saat ini siswa telah banyak menggunakan teknologi digital seperti *handphone* dan laptop. Maka, model pembelajaran sangat cocok digunakan dengan berbantuan teknologi digital seperti berbantuan *Artificial Intelligence*.

Era digital saat ini penggunaan AI sangat populer terutama dikalangan anak muda. Penerapan AI tidak hanya untuk meningkatkan kualitas pendidikan namun juga efisiensi dan efektivitas dalam proses belajar mengajar (Lestari *et al.*, 2024:278). Penerapan model PjBL dapat dilakukan maksimal dengan bantuan AI. Hasil penelitian Arly *et al.* (2023:367) menyatakan bahwa *Artificial Intelligence* (AI) memiliki kemampuan dalam mengambil suatu keputusan dengan waktu yang cenderung cepat dan efisien serta akurat berdasarkan data yang telah ada. Kemampuan AI tersebut sangat cocok untuk diterapkan dengan model PjBL. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil wawancara guru biologi bahwasanya model PjBL

memiliki beberapa kesulitan, salah satunya adalah dalam penerapannya karena model PjBL membutuhkan lebih banyak waktu.

AI juga memiliki kelebihan lain yaitu mempermudah pendidik untuk mengelola data siswa lebih efisien, meningkatkan kualitas pengajaran secara menyeluruh, memberikan umpan balik yang efisien, dan menyediakan pembelajaran secara personalisasi (Mambu *et al.*, 2023:2690). Selain itu, kecerdasan buatan (AI) dapat memfasilitasi dialog berkelanjutan dan membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi, karena mendorong pembelajaran yang kolaboratif dan interaktif (Diantama, 2024:14). Untuk itu, penerapan model PjBL berbantuan AI diharapkan dapat membantu meningkatkan keterampilan komunikasi dan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan penelitian ini yang berjudul “Efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Keterampilan Komunikasi dan *Higher Order Thinking Skills* Marzano”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Siswa mengalami kesulitan saat menyelesaikan soal-soal yang diberikan sehingga keterampilan komunikasi siswa masih belum optimal. Hal ini dibuktikan dengan data hasil nilai keterampilan komunikasi yang tergolong rendah.
2. Model pembelajaran PjBL membutuhkan lebih banyak waktu, siswa kesulitan dalam mencari dan mengumpulkan informasi, dalam menyampaikan pendapat masih banyak siswa yang kurang berani, serta siswa kurang dalam menjawab

soal tes yang diberikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara bersama guru biologi.

3. Siswa memerlukan model pembelajaran yang bervariasi untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.

### 1.3 Pembatasan Masalah

1. Keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano dilatih melalui model pembelajaran PJBL.
2. Keterampilan komunikasi yang diukur adalah komunikasi tulisan dan HOTS Marzano berupa soal tes esai. Indikator keterampilan komunikasi terdiri dari berkomunikasi menginformasikan, menyampaikan pendapat dan ide, memotivasi dan mengajak, menginstruksikan, serta menyimpulkan informasi. Indikator HOTS Marzano terdiri dari membandingkan, mengklasifikasi, penalaran induktif, penalaran deduktif, analisis kesalahan, membangun dukungan, analisis perspektif, abstraksi, mengambil keputusan, penyelidikan, pemecahan masalah, penyelidikan inquiry, dan penemuan.
3. Penelitian ini dilakukan pada materi sistem peredaran darah

### 1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*?
2. Bagaimana perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi siswa dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*?

3. Bagaimana perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap HOTS Marzano siswa dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

1. Untuk menganalisis perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*
2. Untuk menganalisis perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi siswa dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*
3. Untuk menganalisis perbedaan efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap HOTS Marzano siswa dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning*

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis yang sebagai berikut:

#### **1.6.1 Manfaat teoritis**

1. Penelitian ini menambah ilmu pengetahuan tentang model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*.
2. Penelitian ini menambah ilmu pengetahuan tentang keterampilan komunikasi.
3. Penelitian ini menambah ilmu pengetahuan tentang HOTS Marzano.

#### **1.6.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi peneliti, menambah ilmu pengetahuan tentang efektivitas *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa
2. Bagi siswa, dapat membantu mengembangkan keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa
3. Bagi guru, guru mengetahui bahwa *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* dapat mempengaruhi keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa.



## BAB II KAJIAN TEORITIS

### 2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Relevan

#### 2.1.1 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* adalah salah satu model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menghasilkan suatu karya yang relevan, baik secara mandiri maupun bersama (Elisa *et al.*, 2020:2). Model PjBL adalah model pembelajaran inovatif *student centered* atau model pembelajaran yang berperan aktif pada siswa dan pendidik berperan sebagai motivator dan fasilitator, dimana siswa bertanggung jawab secara mandiri dalam belajarnya (Arifianti, 2020:2080). Selain itu, Menurut Nababan *et al.* (2023:707) Model PjBL dapat memberi kesempatan pada siswa untuk berkolaborasi, siswa juga berperan aktif dalam menyelesaikan *project* dan siswa dapat bekerja sama dalam kelompoknya. Tujuan yang diinginkan siswa berbagai macam, seperti kemampuan berpikir, keterampilan proses, psikomotor, serta sosial.

Model PjBL diyakinkan bisa meningkatkan hasil belajar, memotivasi siswa untuk menjadi pribadi yang mandiri dan kreatif dalam menghasilkan suatu produk, siswa juga akan mendapat pengalamannya sendiri untuk membangun pengetahuan serta meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa terhadap produk yang dihasilkan (Nita & Irwandi, 2021:232). Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Sholekah, 2020:18) bahwa hasil belajar meningkat saat menerapkan pembelajaran yang berbasis proyek dibandingkan dengan hasil belajar yang menggunakan pembelajaran konvensional, karena pembelajaran berbasis proyek siswa merasa berperan aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model PjBL memiliki pengaruh yang positif dalam proses belajar mengajar.

Sintaks model *Project Based Learning* Menurut Soleh (2021:140) ada 6 tahap, terdiri dari: a) Pertanyaan mendasar (*start with essential questions*): Siswa diberi kesempatan untuk bertanya terkait materi yang akan disampaikan. b) Mendesain rencana produk (*design a plan for the project*): Guru memberikan arahan kepada siswa untuk berpikir rencana desain produk apa yang ingin mereka buat. c) Menyusun jadwal (*create a schedule*): Guru membimbing siswa menentukan jadwal selama melakukan proyek. d) Monitoring perkembangan proyek (*monitor the students and the progress of the project*): Siswa diminta untuk menunjukkan hasil perkembangan proyek yang telah dibuat dan guru memberikan saran maupun komentar. e) Uji hasil (*asses the outcome*): Siswa memperbaiki hasil proyek yang sudah dibuat setelah mendapatkan komentar atau saran dari guru. f) Evaluasi pengalaman belajar (*evaluate the experience*).

Kelebihan yang didapatkan dengan menggunakan model PjBL, antara lain: 1) Siswa dilatih untuk memperluas pengetahuan berpikir terkait masalah yang harus diselesaikan; 2) Siswa secara langsung diberi pelatihan dengan cara membiasakan mereka untuk melatih kemampuan berpikir kritis; 3) Mengasah keahlian siswa baik secara teori, praktek, serta dalam penerapannya (Anggraini & Wulandari, 2020:295). Kekurangan dari penerapan model PjBL antara lain: 1) Menghabiskan lebih banyak waktu dalam menyelesaikan proyek; 2) Dibutuhkan peralatan yang banyak; 3) Kemungkinan ada beberapa siswa yang pasif atau tidak aktif dalam menyelesaikan proyek; 4) Dibutuhkan biaya yang lumayan besar (Wati & Sahronih, 2022:146).

### 2.1.2 Artificial Intelligence

*Artificial Intelligence* atau disebut kecerdasan buatan adalah salah satu teknologi yang sangat trend saat ini. AI memiliki tujuan untuk memajukan sistem sehingga dapat melakukan tugas yang biasanya dikerjakan oleh kecerdasan manusia (Eriana & Afrizal, 2023:1). Bahkan, hampir seluruh bidang industri telah memanfaatkan teknologi AI ini. Menurut Lubis (2021:7) menyatakan bahwa kecerdasan buatan merupakan suatu sistem komputer yang dapat menyelesaikan tugas-tugas secara cepat dan tidak membutuhkan banyak waktu. Teknologi ini bisa menghasilkan keputusan secara analisis dan berdasarkan data yang sudah ada dalam sistem tersebut.

*Artificial Intelligence* memiliki beberapa tahapan proses, antara lain: Pembelajaran atau *learning*, penalaran atau *reasoning*, dan koreksi diri atau *self-correction* (Sobron & Lubis, 2021:1). *Learning* lebih mengacu pada keterampilan mesin dalam melaksanakan tugas tertentu sesuai dengan pengetahuan. *Reasoning* lebih mengacu pada penalaran yang digunakan untuk menarik kesimpulan dari data. *Self-correction* lebih mengacu bahwa AI mampu mengoreksi diri sendiri atau kesalahan-kesalahan yang terjadi.

Penerapan AI dalam pendidikan memiliki beberapa manfaat diantaranya, 1) AI bisa digunakan saat belajar guna menghadirkan suasana belajar yang efektif. 2) Dengan AI, kualitas dari segi pendidikan dan pembelajaran dapat ditingkatkan. 3) AI dapat memudahkan guru karena dapat menganalisis data secara instan. 4) AI bisa memudahkan guru saat proses belajar mengajar. 5) AI bisa membantu siswa dalam memahami konsep yang siswa belum dipahami. 6) Membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih menarik (Maola *et al.*, 2024: 67).

AI memiliki kelebihan utama yaitu dapat memberikan umpan balik segera kepada masing-masing siswa. Bagi seorang guru, memiliki kelas yang banyak tentunya akan sulit untuk memberikan umpan balik kepada siswa secara personal. Namun, dengan adanya bantuan AI, guru dipermudah dalam memberikan umpan balik kepada setiap siswa dengan tepat dan relevan berdasarkan hasil analisis kerja pada tiap individu. Hal tersebut memungkinkan siswa secara efektif untuk memperbaiki kelemahan yang mereka punya dengan cepat. Selain itu, sistem otomatis dapat menyediakan umpan balik yang beragam dan kreatif (Mutaqin *et al.*, 2023:132).

Kekurangan AI adalah mengenai keamanan dan privasi (Masrichah, 2023:84). Seperti yang kita tahu bahwa AI merupakan suatu program komputer yang dirancang sedemikian rupa oleh manusia namun itu mempunyai “pikirannya sendiri” yang dapat mengumpulkan beberapa data dari siapa saja yang menggunakannya, sehingga akan muncul resiko kebocoran data pribadi seseorang, dan memungkinkan pengguna mendapat serangan yang lebih canggih dan tidak terdeteksi yaitu berupa serangan siber. Selain itu, kekurangan implementasi penggunaan AI pada masyarakat takutnya dapat menggantikan sepenuhnya pekerjaan mereka oleh AI (Raharjo, 2023:7).

AI juga memiliki dampak yang positif serta negatif dalam bidang pendidikan. Adapun dampak positif dalam penerapan AI dalam bidang Pendidikan Menurut Zahara *et al.* (2023:18) diantaranya: 1) Mempermudah tugas pendidik dan peserta didik saat melakukan proses pembelajaran. 2) Dapat menyimpan data yang jumlahnya tidak ada batasan. 3) Membuat tugas guru tidak berulang-ulang. 4) Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. 5) Membuat pekerjaan menjadi cepat

dan baik. Sedangkan dampak negatif dari penerapan AI dalam bidang pendidikan antara lain: 1) Menimbulkan rasa malas bagi guru dan siswa. 2) Menyebabkan guru terutama dalam bidang administratif kehilangan sebagian pekerjaannya. 3) AI tidak mampu memahami apa yang menjadi tujuan terhadap informasi yang dibuat.

Penerapan AI dalam bidang pendidikan, diharapkan bisa meningkatkan kualitas, efisiensi dan relevansi pendidikan berdasarkan kebutuhan industri di era saat ini yang semakin maju. Tetapi, peran guru perlu diingat karena tetap penting dalam mengarahkan siswa, strategi pembelajaran diterapkan dengan lebih efektif, dan memberikan nilai tambah bahwa AI tidak dapat digantikan. Walaupun AI memiliki dampak baik bagi pendidikan kejuruan, penting peran manusia untuk tetap mengimbangi AI (Yahya *et al.*, 2023:197).

### 2.1.3 Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence*

Berikut kesesuaian penerapan sintaks PjBL berbantuan AI pada Tabel 2.1.

| <b>Tabel 2.1 Kesesuaian Penerapan Sintaks <i>Project Based Learning</i> Berbantuan AI</b> |                                                                                            |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>No</b>                                                                                 | <b>Sintaks <i>Project Based Learning</i></b>                                               | <b><i>Artificial Intelligence</i></b>                                                                                      |
| 1                                                                                         | Pertanyaan Mendasar (start with the essential question)                                    | Menggunakan AI seperti Chatgpt yang dapat menganalisis pertanyaan siswa untuk menghasilkan jawaban-jawaban yang dibutuhkan |
| 2                                                                                         | Mendesain Perencanaan Proyek (design a plan for the project)                               | Menggunakan platform AI seperti canva yang dapat menyediakan template rencana proyek dan rekomendasi sumber belajar        |
| 3                                                                                         | Menyusun Jadwal (create a schedule)                                                        | Menyusun jadwal mulai dari tahap mendesain hingga menguji hasil secara bersama-sama tanpa penggunaan AI                    |
| 4                                                                                         | Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek (monitor the students and the progress of the project) | Memonitoring hasil perkembangan proyek dengan menggunakan logbook tanpa AI                                                 |
| 5                                                                                         | Menguji Hasil (assess the outcome)                                                         | Mempresentasikan hasil proyek secara langsung didepan kelas tanpa penggunaan AI                                            |
| 6                                                                                         | Mengevaluasi Pengalaman (evaluate the experience)                                          | Memberikan evaluasi secara langsung terkait hasil proyek yang telah dibuat tanpa menggunakan AI                            |

### 2.1.4 Keterampilan Komunikasi

Keterampilan komunikasi menurut Rohmatin *et al.* (2023:173) adalah semua bentuk pengutaraan baik berupa ide, pendapat atau informasi yang berasal dari

orang satu ke orang lainnya. Lebih lanjut menurut Dewi & Kustiarini (2022:162) mengungkapkan bahwa keterampilan komunikasi adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang baik secara nonverbal maupun verbal untuk menyampaikan pesan ke khalayak atau sebaliknya (menerima pesan) kemudian disampaikan serta tidak miskomunikasi.

Keterampilan komunikasi atau disebut *communication skill* juga diartikan sebagai kemampuan dalam mengirim informasi berupa (*message*) dari komunikator atau pengirim pesan kepada komunikan atau penerima pesan dengan efektif. Hal tersebut berguna dalam menimbulkan saling pengertian kepada pengirim pesan dan penerima pesan (Ulfa *et al.*, 2019:112). Terdapat beberapa indikator keterampilan komunikasi menurut (Pratiwi *et al.*, 2022:1640) diantaranya: 1) Dapat mengutarakan ide ataupun pemikiran secara efektif. 2) Dapat mendengarkan secara efektif. 3) Dapat memberikan informasi dengan sesuai dan baik. 4) Dapat menerapkan bahasa secara baik dan efektif.

Keterampilan komunikasi terdiri dari dua jenis yaitu komunikasi lisan dan komunikasi secara tulisan. Indikator keterampilan komunikasi tulisan menurut Amala *et al.* (2019:31) yang diukur yaitu menyampaikan ide dan pendapat secara benar, berkomunikasi untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi dan mengajak, serta menyimpulkan informasi. Adapun indikator keterampilan komunikasi secara lisan terdiri dari mampu mengutarakan pendapat, menanya kepada guru dan siswa lain memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan, dan terakhir menyimpulkan pembelajaran (Nilam & Elvi, 2023:18).

### 2.1.5 HOTS Marzano

Robert Marzano merupakan peneliti yang telah mengeluarkan versi terbaru taksonomi yaitu *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Taksonomi ini dikembangkan dan dibuat untuk memenuhi kekurangan yang sebelumnya ada pada Taksonomi Bloom. Taksonomi Marzano terdiri dari berbagai faktor yang luas dalam membantu guru guna memperbaiki pemikiran peserta didik (Arya, 2021:146). Menurut Dewi *et al.* (2023:116) menyatakan bahwa HOTS Marzano terdiri dari tiga sistem dan domain pengetahuan yang terdiri dari *self-system*: percaya diri mengemukakan ide atau gagasan nya dengan temannya, *metacognitive system*: menanggapi terhadap jawaban-jawaban yang diberikan dengan baik, dan *cognitive system*: identifikasi perbedaan dan persamaan terhadap informasi yang diberikan.

Marzano memecahkan sistem kognitif menjadi empat bagian yaitu *knowledge retrieval*, *knowledge utilization*, *comprehension*, serta *analysis*. Setiap proses yang dimiliki merupakan bagian dari semua proses sebelumnya. Misalnya, *comprehension* membutuhkan *knowledge retrieval*; *analysis* membutuhkan *comprehension*, dan sebaliknya. HOTS Marzano tidak hanya memiliki 3 sistem, namun juga memiliki 13 level HOTS yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Komponen Taksonomi HOTS Marzano**

| HOTS Marzano                                          | Definisi                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Membandingkan<br>( <i>Comparing</i> )                 | Mengidentifikasi dan mengartikulasikan kesamaan dan perbedaan sesuatu                                            |
| Mengklasifikasi<br>( <i>Classifying</i> )             | Mengelompokkan sesuatu sesuai dengan definisi dan komponennya                                                    |
| Penalaran Induktif<br>( <i>Inductive reasoning</i> )  | Menarik kesimpulan dari hal khusus ke umum dalam bentuk generalisasi yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan |
| Penalaran deduktif<br>( <i>Deductive reasoning</i> )  | Menarik kesimpulan berupa prinsip yang berlaku khusus berdasarkan informasi dan situasi umum                     |
| Analisis kesalahan<br>( <i>Analyzing errors</i> )     | Mengidentifikasi dan mengartikulasikan kesalahan dalam berpikir                                                  |
| Membangun dukungan<br>( <i>Constructing support</i> ) | Membangun dukungan untuk pernyataan                                                                              |

|                                                          |                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analisis perspektif<br>( <i>Analyzing perspectives</i> ) | Mengidentifikasi beberapa perspektif tentang masalah dan memeriksa alasan atau logika dibalik setiap masing-masing masalah |
| Abstraksi<br>( <i>Abstracting</i> )                      | Mengidentifikasi dan mengartikulasikan tema yang mendasari atau pola umum informasi                                        |
| Mengambil keputusan<br>( <i>Decision making</i> )        | Menghasilkan dan menerapkan kriteria untuk memilih diantara alternatif yang tampaknya sama                                 |
| Penyelidikan<br>( <i>Investigation</i> )                 | Mengidentifikasi dan menyelesaikan isu-isu yang membingungkan dan kontradiksi                                              |
| Pemecahan masalah<br>( <i>Problem solving</i> )          | Mengatasi kendala atau membatasi kondisi yang sesuai untuk mencapai tujuan                                                 |
| Penyelidikan Inquiry<br>( <i>Experimental inquiry</i> )  | Membangkitkan dan penjelasan pengujian fenomena yang diamati                                                               |
| Penemuan<br>( <i>Invention</i> )                         | Mengembangkan produk atau proses yang unik                                                                                 |

Sumber : (Marzano & Kendall, 2008:4-5)

### 2.1.6 Penelitian Relevan

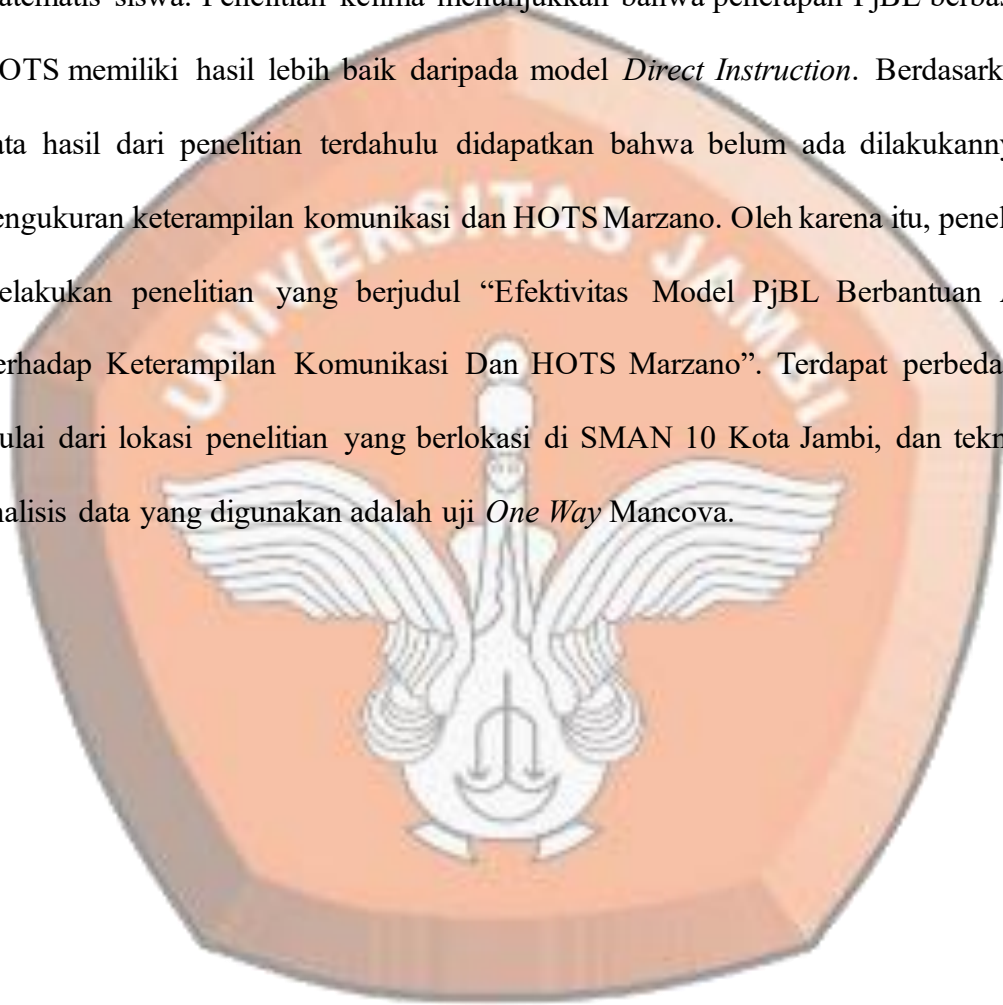
Sejumlah studi sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini telah diidentifikasi. Berikut adalah tinjauan singkat dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan studi yang akan dilakukan oleh peneliti:

**Tabel 2.3 Penelitian Relevan**

| No | Nama                    | Judul                                                                                                                                                                                         | Metode     | Hasil                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | (Baskara et al., 2024)  | Peningkatan Efektivitas <i>Project-Based Learning</i> Melalui Integrasi Kecerdasan Buatan                                                                                                     | Eksperimen | Hasil yang didapatkan bahwa AI dalam konteks PjBL efektif terhadap pemahaman dan keterampilan menghasilkan materi ajar inovatif dan merancang proyek pembelajaran yang relevan dengan era digital                  |
| 2  | (Illahiah, A., 2023)    | Implementasi Model <i>Project Based Learning</i> Untuk Mengaktifkan Komunikasi Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Mandiri Kedawung Dalam Pembelajaran Biologi Sub Materi Pencemaran Lingkungan | Eksperimen | Hasil yang didapatkan yaitu penerapan model PjB melalui eco-produk memiliki pengaruh terhadap komunikasi. Hasil yang diperoleh mencapai 95%.                                                                       |
| 3  | (Hadijah et al., 2023)  | Pengaruh Model <i>Project Based Learning</i> Terhadap Keterampilan Komunikasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA di SMAN 2 Mataram                                                         | Eksperimen | Hasil diperoleh bahwa terdapat pengaruh secara signifikan model <i>Project Based Learning</i> terhadap keterampilan komunikasi dan hasil belajar siswa kelas XI MIPA pada mata pelajaran Biologi di SMAN 2 Mataram |
| 4  | (Gustina & Vara., 2021) | Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> (PJBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa                                                                                  | Eksperimen | Berdasarkan penelitian tersebut, bahwa model pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.                                                                                 |

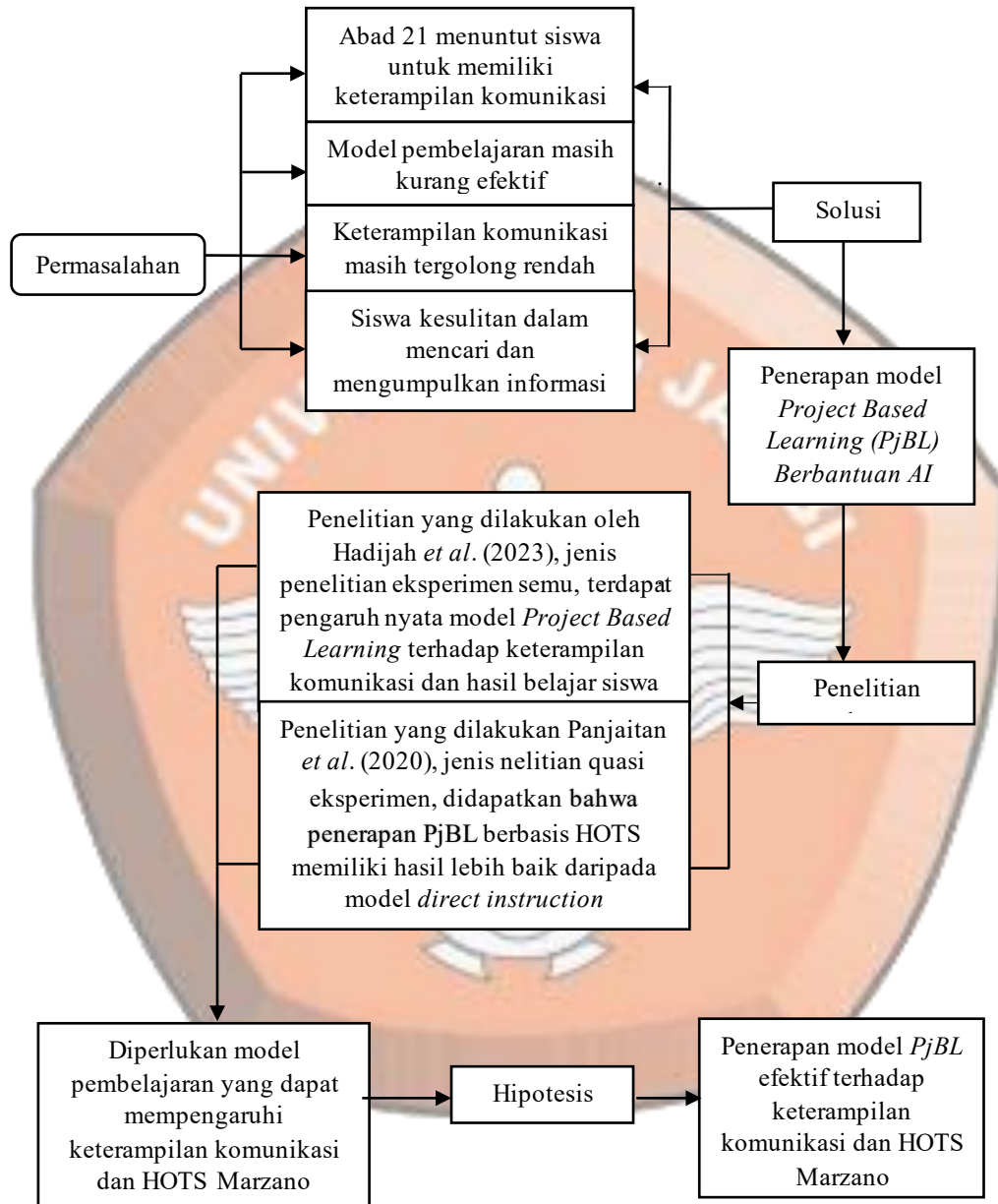
Berdasarkan Tabel 2.3 diatas diketahui bahwa penelitian pertama menunjukkan bahwa AI dalam konteks PjBL efektif terhadap pemahaman dan

keterampilan menghasilkan materi ajar inovatif. Penelitian kedua menunjukkan penerapan model PjBL memiliki pengaruh terhadap komunikasi peserta didik. Penelitian ketiga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model PjBL terhadap keterampilan komunikasi dan hasil belajar siswa. Penelitian keempat menunjukkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian kelima menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis HOTS memiliki hasil lebih baik daripada model *Direct Instruction*. Berdasarkan data hasil dari penelitian terdahulu didapatkan bahwa belum ada dilakukannya pengukuran keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Model PjBL Berbantuan AI Terhadap Keterampilan Komunikasi Dan HOTS Marzano”. Terdapat perbedaan mulai dari lokasi penelitian yang berlokasi di SMAN 10 Kota Jambi, dan teknik analisis data yang digunakan adalah uji *One Way Mancova*.



## 2.2 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dari penelitian ini yaitu sebagai berikut pada Gambar 2.1 di bawah ini



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir

## 2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka hipotesis penelitian dalam

penelitian ini adalah :

**1. Model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS**

**Marzano siswa**

$H_0$  : Keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano tidak terdapat perbedaan efektivitas dengan menggunakan model PjBL berbantuan AI

$H_1$  : Keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano terdapat perbedaan efektivitas dengan menggunakan model PjBL berbantuan AI

**2. Model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi siswa**

$H_0$  : Keterampilan komunikasi tidak terdapat perbedaan efektivitas dengan menggunakan model PjBL berbantuan AI

$H_1$  : Keterampilan komunikasi terdapat perbedaan efektivitas dengan menggunakan model PjBL berbantuan AI

**3. Model PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano siswa**

$H_0$  : HOTS Marzano tidak terdapat perbedaan efektivitas dengan model PjBL berbantuan AI

$H_1$  : HOTS Marzano terdapat perbedaan efektivitas dengan menggunakan model PjBL berbantuan AI

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Kota Jambi yang berlokasi di Jalan Depati Parbo, Pematang Sulur, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36361. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

#### 3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano. Desain penelitian yang digunakan adalah desain Eksperimen Semu (*Quasi Experimental*) dengan rancangan *Non-randomized Control-Group Pretest Posttest Design* yang terdiri dari dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan perlakuan. Berikut adalah rancangan desain penelitian pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** *Non-randomized Control-Group Pretest Posttest Design*

| Kelompok   | Pretest  | Perlakuan          | Posttest |
|------------|----------|--------------------|----------|
| Eksperimen | A1a, A1b | PJBL berbantuan AI | B1a, B1b |
| Kontrol    | A2a, A2b | PJBL               | B2a, B2b |

**Keterangan:**

A1a: *pretest* komunikasi kelas eksperimen  
A1b: *pretest* HOTS Marzano kelas eksperimen  
A2a: *pretest* komunikasi kelas kontrol  
A2b: *pretest* HOTS Marzano kelas kontrol  
B1a: *posttest* komunikasi kelas eksperimen  
B1b: *posttest* HOTS Marzano kelas eksperimen  
B2a: *posttest* komunikasi kelas kontrol  
B2b: *posttest* HOTS Marzano kelas kontrol

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas dalam penelitian ini terbagi 2 variasi yaitu PjBL dan PjBL berbantuan AI dan variabel terikatnya adalah keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano dengan kovariat berupa keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano awal siswa (*Pretest*). Implementasi model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* pada kelas eksperimen dan implementasi model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* pada kelas kontrol meliputi 6 tahap yang disajikan dalam Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Tahapan Penerapan Model Kelas Kontrol dan Eksperimen**

| No | Kontrol<br>( <i>Project Based Learning</i> )                                                                                                                                 | Eksperimen<br>( <i>Project Based Learning</i> Berbantuan<br><i>Artificial Intelligence</i> )                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Penentuan pertanyaan mendasar                                                                                                                                                | Penentuan pertanyaan mendasar                                                                                                                                                                                                 |
| 2  | Mendesain perencanaan proyek. Proyek yang dibuat berupa organ sistem peredaran darah dan bagian-bagiannya, serta solusi dalam mengatasi penyakit pada sistem peredaran darah | Mendesain perencanaan proyek dengan berbantuan AI seperti chatgpt, canva, dll. Proyek yang dibuat berupa organ sistem peredaran darah dan bagian-bagiannya, serta solusi dalam mengatasi penyakit pada sistem peredaran darah |
| 3  | Menyusun jadwal pelaksanaan proyek                                                                                                                                           | Menyusun jadwal pelaksanaan proyek                                                                                                                                                                                            |
| 4  | Memonitoring siswa dan kemajuan proyek                                                                                                                                       | Memonitoring siswa dan kemajuan proyek                                                                                                                                                                                        |
| 5  | Presentasi hasil pembuatan proyek                                                                                                                                            | Presentasi hasil pembuatan proyek                                                                                                                                                                                             |
| 6  | Mengevaluasi pengalaman                                                                                                                                                      | Mengevaluasi pengalaman                                                                                                                                                                                                       |

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas XI Fase-F SMA Negeri 10 Kota Jambi tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 5 kelas dengan jumlah keseluruhan siswa/i adalah 180 yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Rincian Data Jumlah Siswa di Setiap Kelas XI Fase F SMAN Kota Jambi**

| No.          | Kelas | Jumlah     |
|--------------|-------|------------|
| 1.           | XI-F1 | 36         |
| 2.           | XI-F2 | 36         |
| 3.           | XI-F3 | 36         |
| 4.           | XI-F4 | 36         |
| 5.           | XI-F5 | 36         |
| <b>Total</b> |       | <b>180</b> |

Sumber: Guru biologi kelas XI Fase F

### 3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas Fase-F SMAN 10 Kota Jambi. Salah satu kelas sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan menggunakan model *Project Based Learning*, sementara satu kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan AI. Kelas yang dipilih adalah kelas yang homogen dan normal yang dapat dilihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3. 4 Sampel penelitian**

| No. | Perlakuan  | Kelas | Jumlah |
|-----|------------|-------|--------|
| 1.  | Eksperimen | XI-F4 | 36     |
| 2   | Kontrol    | XI-F3 | 36     |

**Keterangan:**

Eksperimen: Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*

Kontrol: Model *Project Based Learning*

### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik *purposive sampling*. Penggunaan Teknik *purposive sampling* diambil berdasarkan kesetaraan kelas. Kesetaraan kelas didapatkan dari hasil pengujian normalitas dan homogenitas dari data ulangan harian. Normalitas distribusi data didapatkan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>* atau *Shapiro-Wilk*. Data dikatakan berdistribusi normal apabila  $p > 0,05$ . Homogenitas data didapatkan melalui uji *Levene*, data dikatakan homogen apabila  $p > 0,05$ .

Hasil Uji *Shapiro-Wilk* menginformasikan bahwa dari empat kelas XI-F memiliki data Ulangan Harian yang terdistribusi secara normal, yaitu kelas XI-F1 [ $W(36) = 0,957, p = 0,174$ ], XI-F2 [ $W(36) = 0,927, p = 0,052$ ], XI-F3 [ $W(36) = 0,962, p = 0,302$ ], dan XI-F4 [ $W(36) = 0,932, p = 0,071$ ]. Namun, satu kelas memperlihatkan data Ulangan Harian yang tidak terdistribusi secara normal yakni XI-F5 [ $W(36) = 0,893, p = 0,002$ ]. Sehingga kelas yang layak dijadikan sampel

karena telah dinyatakan layak mewakili keadaan populasi adalah kelas XI-F1, XI-F2, XI-F3, dan XI-F4. Kemudian keempat kelas tersebut dipergunakan dalam uji homogenitas untuk menentukan kesetaraannya sebagai kelas sampel.

Homogenitas data didapatkan melalui uji *Levene*, hasil uji *Levene* menginformasikan bahwa empat kelas mengikuti kurva normal (kelas XI-F1, XI-F2, XI-F3, dan XI-F4) homogen atau setara [ $F(3,121) = 2,401, p = 0,071$ ]. Sehingga dapat dipilih dua kelas penelitian (kontrol dan eksperimen) secara acak dari empat kelas yang dinyatakan normal dan homogen atau setara tersebut. Peneliti secara acak memilih kelas XI-F4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-F3 sebagai kelas kontrol.

### 3.5 Validasi Perangkat Pembelajaran

#### 3.5.1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

ATP (Lampiran 3) divalidasi oleh 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Kriteria Validitas Instrumen oleh Validator Ahli**

| Interval Category | Kriteria     | Keterangan                            |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|
| 1,00 – 1,75       | Tidak Valid  | Tidak dapat digunakan                 |
| 1,76 – 2,50       | Cukup Valid  | Disarankan untuk tidak dipergunakan   |
| 2,51 – 3,25       | Valid        | Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
| 3,25 – 4,00       | Sangat Valid | Dapat digunakan                       |

Sumber : (Anggreni, *et al.*, 2022:2687)

#### 3.5.2 Modul Ajar

Modul ajar kelas kontrol (Lampiran 5) yang menggunakan model PjBL dan modul ajar kelas eksperimen (Lampiran 4) yang menggunakan model PjBL berbantuan AI divalidasikan pada 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki

sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan kriteria validitas instrumen pada Tabel 3.5.

### **3.5.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

LKPD (Lampiran 9) kelas kontrol yang menggunakan model PjBL dan LKPD kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL berbantuan AI divalidasi pada 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan kriteria validitas instrumen pada Tabel 3.5.

### **3.5.4 Tes esai keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano**

Tes esai keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano divalidasi kepada 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan kriteria validitas instrumen pada Tabel 3.4.

#### **3.5.4.1 Validitas Butir Soal**

Soal diuji coba terlebih dahulu dengan menguji validitas butir soal menggunakan korelasi *Pearsons*. Butir soal dinyatakan valid apabila nilai  $p < 0,05$ . Sedangkan butir soal dengan  $p > 0,05$  akan dibuang atau tidak digunakan untuk uji selanjutnya.

#### **3.5.4.2 Daya Beda Soal**

Kemampuan sebuah soal untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemahirannya, yakni antara yang berkemampuan tinggi dan rendah, dikenal sebagai

daya pembeda. Soal dengan daya beda lemah akan dibuang atau tidak digunakan untuk uji selanjutnya. Berikut kriteria daya pembeda menurut Loka (2019:46) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3. 6 Kriteria Daya Pembeda**

| Indeks Daya Pembeda  | Penafsiran Butir Soal |
|----------------------|-----------------------|
| $D > 0.40$           | Sangat Baik           |
| $0.30 < D \leq 0.39$ | Baik                  |
| $0.20 < D \leq 0.29$ | Cukup                 |
| $D \leq 0.20$        | Buruk                 |

Sumber (Loka, 2019:46).

### 3.5.4.3 Reliabilitas

Soal tes dapat dianggap reliabel apabila mampu secara konsisten mengukur dan mencerminkan kemampuan sesungguhnya dari subjek yang diteliti. Untuk uji reliabilitas soal untuk menggunakan soal yang valid dan daya beda yang bagus. Validasi soal dianalisis menggunakan *Cronbach Alpha*. Berikut kriteria reliabilitas instrumen yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3. 7 Kriteria Reliabilitas Instrumen**

| Interval     | Kriteria         |
|--------------|------------------|
| $0.0 < 0.20$ | Kurang Reliabel  |
| $0.20-0.40$  | Sedikit Reliabel |
| $0.40-0.60$  | Cukup Reliabel   |
| $0.60-0.80$  | Reliabel         |
| $0.80-1.00$  | Sangat Reliabel  |

Sumber (Iqbal & Sakinah, 2023:105)

### 3.5.4.4 Tingkat Kesukaran Soal

Pengujian tingkat kesukaran yaitu menggunakan soal yang valid, daya beda bagus, dan reliabel. Bertujuan untuk menentukan apakah soal dianggap sulit atau mudah. Berikut kriteria indeks kesukaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran**

| Indeks Kesukaran        | Kriteria |
|-------------------------|----------|
| $P < 0.30$              | Sukar    |
| $0.30 \leq P \leq 0.70$ | Sedang   |
| $P > 0.70$              | Mudah    |

Sumber (Anggraini *et al.*, 2022:214)

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang terdiri dari teknik non tes dan teknik tes. Instrumen non tes terdiri dari lembar keterlaksanaan dan uji konsistensi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran dalam bentuk uji regresi berganda. Instrumen tes terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test* berbentuk soal esai untuk mengukur keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano. Soal yang digunakan sebanyak 7 soal. Pengukuran keterampilan komunikasi diambil dari indikator-indikator yang terdapat pada kriteria keterampilan komunikasi. Data hasil pretest-posttest kemudian dihitung dan dinilai dengan memberikan skor jawaban dari setiap butir soal. Selanjutnya menghitung rata-rata skor jawaban berdasarkan indikator masing-masing soal tes komunikasi, dengan kategori penilaian disajikan pada Tabel 3.9.

**Tabel 3. 9 Kategori Skor Keterampilan Komunikasi Siswa**

| Skor             | Kategori      |
|------------------|---------------|
| $X \geq 90$      | Sangat tinggi |
| $75 \leq x < 90$ | Tinggi        |
| $60 \leq x < 75$ | Sedang        |
| $40 \leq x < 60$ | Rendah        |
| $X < 40$         | Sangat rendah |

Sumber : (Safitri, *et al.*, 2022: 2657)

Hasil rata-rata skor jawaban berdasarkan indikator masing-masing soal tes HOTS Marzano, dengan kategori penilaian disajikan pada Tabel 3.10.

**Tabel 3. 10 Kategori Skor *Higher Order Thiking Skill* Siswa**

| Persentase | Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTSi Siswa) |
|------------|---------------------------------------------------------|
| 76-100     | Tinggi                                                  |
| 51-75      | Sedang                                                  |
| 26-50      | Rendah                                                  |
| 0-25       | Sangat rendah                                           |

Sumber : (Usman, *et al.*, 2024: 16531)

Rincian metode pengukuran ini dapat ditemukan dalam Tabel 3.11.

**Tabel 3. 11 Teknik Pengumpulan data**

| Variabel                                        | Jenis variabel     | Teknik Pengukuran                              | Indikator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jenis Data |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Model pembelajaran (PJBL berbantuan AI) VS PJBL | Variabel bebas     | Lembar keterlaksanaan dan uji regresi berganda | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Start with essential questions</i> (Pertanyaan mendasar)</li> <li>2. <i>Design a plan for the project</i> (Mendesain rencana produk)</li> <li>3. <i>Create a schedule</i> (Menyusun jadwal)</li> <li>4. <i>Monitor the students and the progress of the project</i> (Monitoring perkembangan proyek)</li> <li>5. <i>Asses the outcome</i> (Uji hasil)</li> <li>6. <i>Evaluate the experience</i> (Evaluasi pengalaman belajar) (Soleh, 2021)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nominal    |
| Keterampilan komunikasi                         | Variabel terikat 1 | Tes Esai                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyampaikan ide dan pendapat secara benar</li> <li>2. Berkomunikasi untuk menginformasikan</li> <li>3. Menginstruksikan</li> <li>4. Memotivasi dan mengajak</li> <li>5. Menyimpulkan informasi (Amala, et al., 2019)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Interval   |
| HOTS Marzano                                    | Variabel terikat 2 | Tes Esai                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membandingkan (<i>Comparing</i>)</li> <li>2. Mengklasifikasi (<i>Classifying</i>)</li> <li>3. Penalaran Induktif (<i>Inductive reasoning</i>)</li> <li>4. Penalaran deduktif (<i>Deductive reasoning</i>)</li> <li>5. Analisis kesalahan (<i>Analyzing errors</i>)</li> <li>6. Membangun dukungan (<i>Constructing support</i>)</li> <li>7. Analisis perspektif (<i>Analyzing perspectives</i>)</li> <li>8. Abstraksi (<i>Abstracting</i>)</li> <li>9. Mengambil keputusan (<i>Decision making</i>)</li> <li>10. Penyelidikan (<i>Investigation</i>)</li> <li>11. Pemecahan masalah (<i>Problem solving</i>)</li> <li>12. Penyelidikan Inquiry (<i>Experimental inquiry</i>)</li> <li>13. Penemuan (<i>Invention</i>) (Marzano &amp; Kendall 2008:4-5)</li> </ol> | Interval   |

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 3.7.1 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran diuji atau dianalisis menggunakan persentase jika data yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan observasi. Menurut

Rosidi (2015:18) data keterlaksanaan sintaks yang dapat dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{\text{banyak langkah yang terlaksana}}{\text{jumlah langkah keseluruhan}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian diolah atau analisis untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan sintaks model pembelajaran. Adapun kriteria keterlaksanaan sintaks dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3. 12 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks**

| Persentase (%)    | Keterangan  |
|-------------------|-------------|
| $75 < K \leq 100$ | Sangat Baik |
| $50 < K \leq 75$  | Baik        |
| $25 < K \leq 50$  | Cukup       |
| $0 < K \leq 25$   | Kurang Baik |

Sumber : Marnita, (2013:45)

Selain itu, keterlaksanaan sintaks model pembelajaran diujikan menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui konsistensinya antar pertemuan. Uji konsistensi sintaks model pembelajaran dengan regresi linier berganda dapat menggunakan 2 metode, yaitu:

1) Grafik garis regresi linier berganda

Dalam membaca membaca grafik garis regresi berganda untuk menguji konsistensi sintaks model pembelajaran dilihat pada 2 aspek yaitu

- a. Kesejajaran : Kesejajaran garis regresi menunjukkan konsistensi dalam pelaksanaan sintaks model pembelajaran.
- b. Keterhimpitan : keterhimpitan menunjukkan adanya unsur kebetulan dalam data yang dihasilkan setelah pelaksanaan model pembelajaran. Sehingga grafik yang baik harus menunjukkan garis regresi tidak terhimpit.

2) Hasil tabel perhitungan regresi berganda

Dalam membaca hasil tabel regresi berganda, ada dua tabel yang perlu dicermati yaitu tabel yaitu :

- a. Tabel Anova : dikatakan sejajar (terlaksana secara konsisten) apabila  $p > 0.05$ .
- b. Tabel koefisien : dikatakan tidak terhimpit (tidak ada unsur kebetulan), apabila  $p > 0.05$

### **3.7.2 Deskripsi Data Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano**

Deskripsi data berupa rerata *pretest*, rerata *posttest*, dan selisih rerata di kedua kelas. Lebih rinci lagi deskripsi data tersebut dijabarkan berdasarkan setiap kelas masing-masing.

### **3.7.3 Uji Asumsi, Hipotesis dan Perhitungan *Effect Size***

Uji hipotesis yaitu dengan menggunakan *One-Way* MANCOVA dikarenakan terdapat 1 variabel bebas yang terdiri dari 2 kategori data, terdapat 2 variabel terikat, serta 2 kovariat. Terdapat beberapa asumsi *One-Way* MANCOVA yang di uji sebagai berikut:

- 1) Data variabel terikat berupa skala interval atau rasio
- 2) Terdapat satu variabel bebas berupa data kategoris
- 3) Terdapat satu atau beberapa kovariat yang seluruhnya kontinu
- 4) Independen observasi
- 5) Tidak ada outlier yang signifikan (univariate & multivariate)
- 6) Linearitas antara variabel terikat di setiap kelompok variabel bebas
- 7) Linearitas antara kovarian dengan setiap variabel terikat di setiap kelompok variabel bebas

- 8) Homogenitas kemiringan regresi (di setiap variabel terikat) → asumsi terpenuhi apabila  $p > 0,05$
- 9) Homogenitas varians dan kovarians → asumsi terpenuhi apabila  $p > 0,001$
- 10) Normalitas multivariat pada data residual → asumsi terpenuhi apabila  $p > 0,05$

Apabila seluruh asumsi telah terpenuhi maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *One-Way* MANCOVA. Rincian uji hipotesis menggunakan *One-Way* MANCOVA dapat dilihat pada Tabel 3.13.

**Tabel 3. 13 Rincian uji hipotesis menggunakan *One-Way* MANCOVA**

| Rumusan Masalah | Uji Hipotesis | Penerimaan H1 | <i>Effect Size</i> * | Tujuan                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Multivariat   | $P < 0,05$    | Partial eta squared  | Menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa di kedua kelas dengan mengontrol keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano awal siswa |
| 2               | Univariat     | $P < 0,05$    | Partial eta squared  | Menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi siswa di kedua kelas dengan mengontrol keterampilan komunikasi awal siswa                                   |
| 3               | Univariat     | $P < 0,05$    | Partial eta squared  | Menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano di kedua kelas dengan mengontrol HOTS Marzano awal siswa                                                               |

\*Dihitung apabila H1 diterima.

Jika hasil uji hipotesis memperlihatkan adanya perbedaan/pengaruh ( $H_1$  diterima), maka dilanjutkan dengan menghitung *Effect Size* menggunakan *Partial eta squared*. Kategori *effect size* dapat dilihat pada Tabel 3.14.

**Tabel 3. 14 *Effect Size* Partial Eta Squared**

| Skor                        | Kategori Perbedaan |
|-----------------------------|--------------------|
| $0,01 \leq \eta p^2 < 0,06$ | Kecil              |
| $0,06 \leq \eta p^2 < 0,14$ | Sedang             |
| $\eta p^2 \geq 0,14$        | Tinggi             |

Sumber: Ellis (2010:14)

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data

#### 4.1.1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang divalidasi terdiri atas: ATP, Modul Ajar Eksperimen, Modul Ajar Kontrol, LKPD, dan Lembar Tes Esai. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian**

| No          | Instrumen Penelitian  | Hasil Validasi Oleh |             | Rata-rata | Kategori     |
|-------------|-----------------------|---------------------|-------------|-----------|--------------|
|             |                       | Validator 1         | Validator 2 |           |              |
| 1.          | ATP                   | 3,8                 | 3,8         | 3,8       | Sangat Valid |
| 2.          | Modul Ajar Eksperimen | 3,8                 | 3,7         | 3,7       | Sangat Valid |
| 3.          | Modul Ajar Kontrol    | 3,8                 | 3,7         | 3,7       | Sangat Valid |
| 4.          | LKPD                  | 3,9                 | 3,7         | 3,8       | Sangat Valid |
| 5.          | Tes Esai              | 3,8                 | 3,8         | 3,8       | Sangat Valid |
| Rata – Rata |                       |                     |             | 3,7       | Sangat Valid |

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa validasi instrumen ATP dengan rata-rata 3,8 termasuk kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi modul ajar eksperimen dan modul ajar eksperimen adalah 3,7 termasuk kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi LKPD adalah 3,8 yang termasuk kategori sangat valid dan layak digunakan dalam penelitian, dan hasil validasi tes esai adalah 3,8 yang menunjukkan kategori sangat valid dan layak digunakan dalam penelitian.

#### 4.1.2 Hasil Uji Coba Soal Esai

Hasil uji coba soal diuji menggunakan *SPSS* versi 27. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

##### 4.1.2.1 Hasil Pengukuran Validitas Soal

Uji coba soal dilakukan di kelas XII-F1 dengan jumlah 36 Siswa. Hasil uji coba soal diukur validitasnya menggunakan uji Korelasi *Pearson*. Jika nilai

signifikan  $p < 0,05$  maka butir soal dianggap valid. Jika nilai signifikan  $p > 0,05$  maka butir soal dianggap tidak valid dan tidak dapat digunakan untuk uji daya beda soal. Hasil pengukuran validitas butir soal menggunakan Korelasi *Pearson* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Soal**

| No  | Nomor Butir Soal | Nilai Validasi | Keterangan |
|-----|------------------|----------------|------------|
| 1.  | 1                | 0,013          | Valid      |
| 2.  | 2                | 0,000          | Valid      |
| 3.  | 3                | 0,048          | Valid      |
| 4.  | 4                | 0,017          | Valid      |
| 5.  | 5                | 0,000          | Valid      |
| 6.  | 6                | 0,002          | Valid      |
| 7.  | 7                | 0,001          | Valid      |
| 8.  | 8                | 0,000          | Valid      |
| 9.  | 9                | 0,000          | Valid      |
| 10. | 10               | 0,000          | Valid      |

Hasil uji validitas soal tes esai menyatakan bahwa 10 dari 10 soal dikatakan valid karena  $\text{sig} < 0,05$  dan dapat digunakan untuk uji selanjutnya.

#### 4.1.2.2 Uji Pengukuran Daya Beda Soal

Uji daya beda soal bertujuan untuk menentukan apakah soal yang telah dinyatakan valid layak digunakan atau tidak. Hasil analisis daya beda soal tes terdapat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4. 3 Hasil Uji Daya Beda Soal**

| No  | Nomor Butir Soal | Indeks Daya Pembeda (5) | Keterangan  |
|-----|------------------|-------------------------|-------------|
| 1.  | 1                | 0,27                    | Cukup       |
| 2.  | 2                | 0,52                    | Baik        |
| 3.  | 3                | 0,11                    | Buruk       |
| 4.  | 4                | 0,20                    | Buruk       |
| 5.  | 5                | 0,62                    | Sangat Baik |
| 6.  | 6                | 0,37                    | Baik        |
| 7.  | 7                | 0,37                    | Baik        |
| 8.  | 8                | 0,61                    | Sangat Baik |
| 9.  | 9                | 0,46                    | Sangat Baik |
| 10. | 10               | 0,44                    | Sangat Baik |

Soal yang diambil adalah soal dengan kategori baik dan sangat baik. Terdapat 7 soal yang bisa digunakan sebagai instrumen tes mengukur komunikasi dan HOTS Marzano Hasil uji daya beda soal tes esai menyatakan bahwa soal

dengan daya beda yang baik dan dilanjutkan untuk pengukuran reliabilitas adalah soal no 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

#### 4.1.2.3 Hasil Pengukuran Reliabilitas Soal

Setelah diuji validitas dan uji daya bedanya maka dilanjutkan dengan uji reliabilitas menggunakan SPSS *Cronbach Alpha* sehingga diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,80 dengan interpretasi tinggi. Hasil uji reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Reliabilitas Soal**

| Reliability Statistics |                                              |            |
|------------------------|----------------------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | N of Items |
| 0,80                   | 0,81                                         | 7          |
| Sangat Reliabel        |                                              |            |

#### 4.1.2.4 Hasil Pengukuran Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal bertujuan untuk melihat variasi kesukaran instrumen tes mulai dari mudah, sedang, dan sukar. Hasil uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4. 5 Hasil Tingkat Kesukaran Soal**

| No | Nomor Butir Soal | Tingkat Kesukaran | Keterangan |
|----|------------------|-------------------|------------|
| 1. | 2                | 0,59              | Sedang     |
| 2. | 5                | 0,54              | Sedang     |
| 3. | 6                | 0,49              | Sedang     |
| 4. | 7                | 0,52              | Sedang     |
| 5. | 8                | 0,54              | Sedang     |
| 6. | 9                | 0,56              | Sedang     |
| 7. | 10               | 0,53              | Sedang     |

Hasil uji kesukaran soal terdapat 7 butir soal yang akan digunakan sebagai instrumen tes komunikasi dan HOTS Marzano dengan nomor soal 2,5,6,7,8,9,dan 10 dengan tingkat kesukaran sedang.

#### 4.1.3 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan model pembelajaran perlu dilakukan untuk mengamati terlaksananya setiap sintaks dalam model pembelajaran. Oleh karena

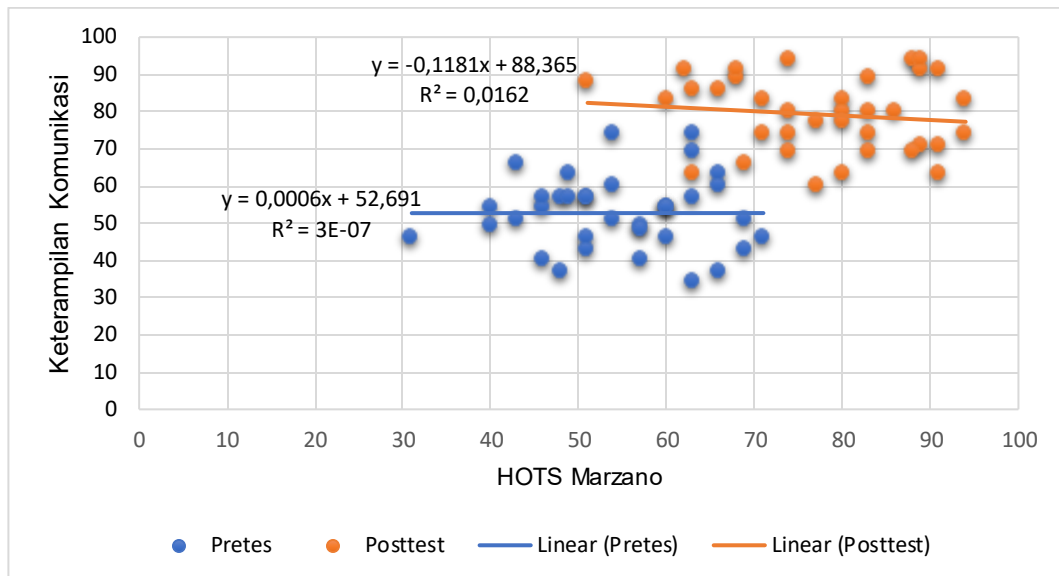
itu, penelitian ini juga terdapat observer yang memantau pelaksanaan proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Observer bertugas untuk mengamati keberhasilan atau kegagalan dalam melaksanakan setiap aspek pada model pembelajaran, dan hasilnya dicatat dalam lembar observasi. Observasi dilakukan oleh dua mahasiswa program studi pendidikan biologi yang bertindak sebagai pengamat dalam penelitian. Hasil data kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk persentase, kemudian dianalisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Hasil observasi pembelajan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

| Pertemuan Ke- | Kelas Eksperimen |             | Kelas Kontrol  |             |
|---------------|------------------|-------------|----------------|-------------|
|               | Persentase (%)   | Kriteria    | Persentase (%) | Kriteria    |
| 1             | 100              | Sangat Baik | 100            | Sangat Baik |
| 2             | 100              | Sangat Baik | 100            | Sangat Baik |
| 3             | 100              | Sangat Baik | 100            | Sangat Baik |
| 4             | 100              | Sangat Baik | 100            | Sangat Baik |

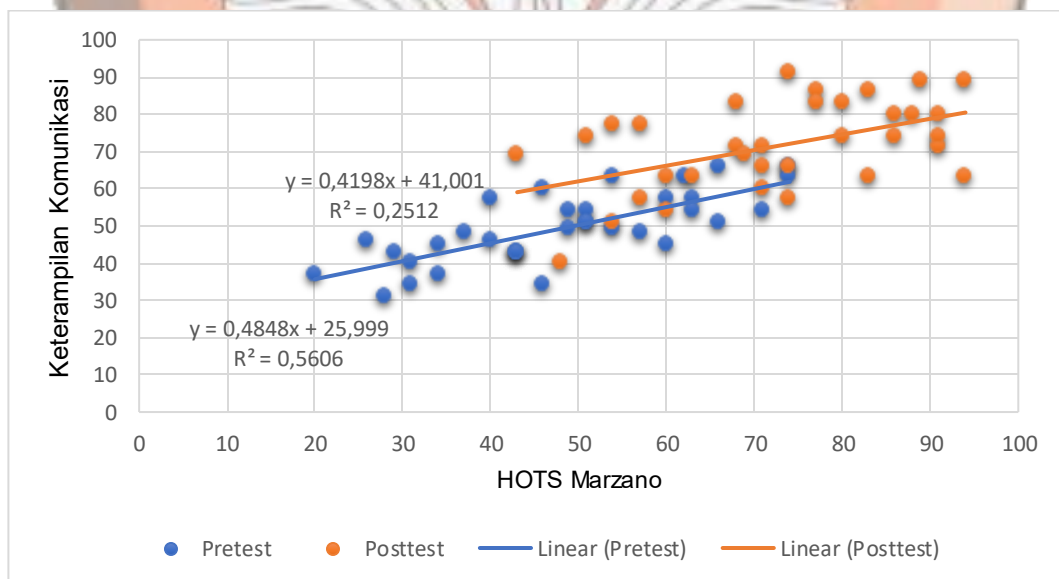
Berdasarkan Tabel 4.6, diperoleh persentase keterlaksanaan model pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol terlaksana dengan sangat baik dengan tingkat persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa setiap sintaks pada proses pembelajaran dapat terlaksana secara keseluruhan dengan optimal.

Konsistensi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran diuji menggunakan regresi linier berganda dengan melihat kesejajaran dan keterhimpitan grafik regresi linier. Hasil pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI memperlihatkan sintaks model PjBL terlaksana secara konsisten karena garis regresi sejajar dan tidak ada unsur kebetulan karena garis regresi tidak berhimpitan. Hasil uji analisis dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Uji keterlaksanaan model PJBL Berbantuan AI**

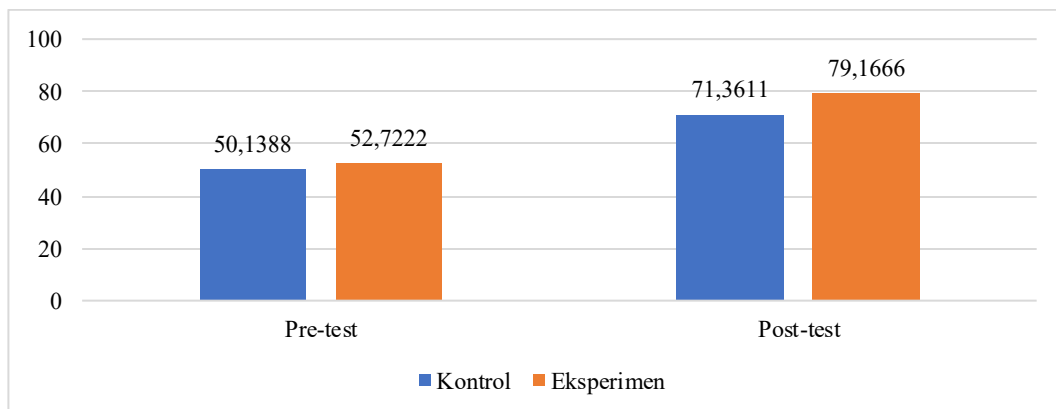
Hasil pada kelas kontrol dengan model PjBL memperlihatkan sintaks model PjBL terlaksana secara konsisten karena garis regresi sejajar dan tidak ada unsur kebetulan karena garis regresi tidak berhimpitan. Hasil uji analisis dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Uji keterlaksanaan model PJBL**

#### 4.1.4 Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Komunikasi

Hasil rata-rata nilai keterampilan komunikasi di kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Rata-rata Keterampilan Komunikasi**

Berdasarkan gambar diatas, hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 52,72 dan 50,13. Sedangkan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 79,16 dan 71,36. Sehingga, disimpulkan bahwa rata-rata nilai keterampilan komunikasi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berikut adalah tabel perhitungan ketercapaian aspek keterampilan komunikasi siswa di kedua kelas pada tiap indikator.

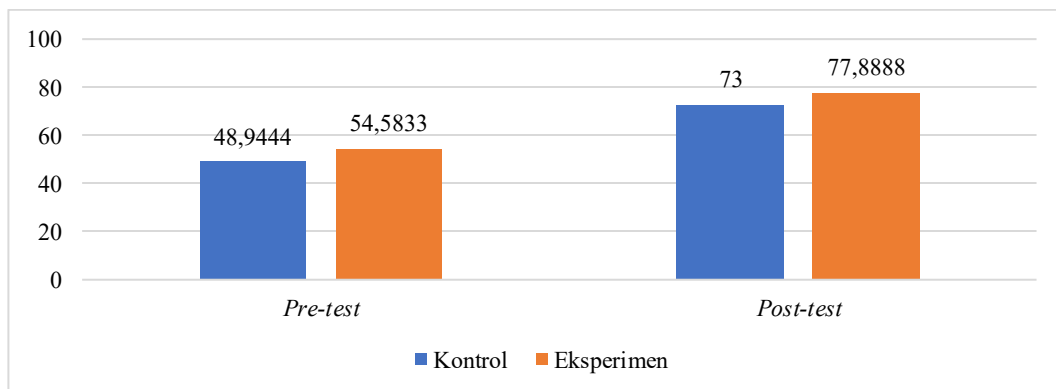
**Tabel 4.7 Ketercapaian Aspek Keterampilan Komunikasi Siswa Di Kelas Ekperimen (Model PjBL berbantuan AI) dan Kelas Kontrol (Model PjBL) Tiap Indikator**

| Indikator                            | Model              | Rerata <i>Pretest</i> | Kategori | Rerata <i>Posttest</i> | Kategori |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------|
| Berkomunikasi untuk Menginformasikan | PjBL               | 51,1                  | Rendah   | 72,5                   | Sedang   |
|                                      | PjBL berbantuan AI | 54,1                  | Rendah   | 81,3                   | Tinggi   |
| Menyampaikan Pendapat dan Ide        | PjBL               | 51,9                  | Rendah   | 73,0                   | Sedang   |
|                                      | PjBL berbantuan AI | 53,0                  | Rendah   | 80,2                   | Tinggi   |
| Memotivasi dan Mengajak              | PjBL               | 48,8                  | Rendah   | 68,8                   | Sedang   |
|                                      | PjBL berbantuan AI | 45,0                  | Rendah   | 76,1                   | Tinggi   |
| Menginstruksikan                     | PjBL               | 47,2                  | Rendah   | 68,8                   | Sedang   |
|                                      | PjBL berbantuan AI | 52,2                  | Rendah   | 77,2                   | Tinggi   |
| Menyimpulkan Informasi               | PjBL               | 48,3                  | Rendah   | 70,5                   | Sedang   |
|                                      | PjBL berbantuan AI | 56,6                  | Rendah   | 78,3                   | Tinggi   |

Berdasarkan tabel diatas, indikator keterampilan komunikasi siswa dikelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol.

#### 4.1.5 Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest* HOTS Marzano

Hasil rata-rata nilai HOTS Marzano siswa dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4. 4 Rata-rata HOTS Marzano**

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 54,58 dan 48,94. Sedangkan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 77,88 dan 73. Berdasarkan nilai HOTS Marzano siswa, disimpulkan bahwa rata-rata nilai HOTS Marzano kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berikut adalah tabel perbandingan data HOTS Marzano siswa di kedua kelas pada tiap indikator.

**Tabel 4. 8 Perbandingan Data HOTS Marzano Siswa Di Kelas Ekperimen (Model PjBL berbantuan AI) dan Kelas Kontrol (Model PjBL) Tiap Indikator**

| Indikator           | Model              | Rerata <i>Pretest</i> | Kategori | Rerata <i>Posttest</i> | Kategori |
|---------------------|--------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------|
| Penemuan            | PjBL               | 48,8                  | Rendah   | 76,1                   | Tinggi   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 53,3                  | Sedang   | 81,1                   | Tinggi   |
| Mengklasifikasikan  | PjBL               | 50,5                  | Sedang   | 74,4                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 56,6                  | Sedang   | 77,2                   | Tinggi   |
| Penalaran Deduktif  | PjBL               | 52,2                  | Sedang   | 73,8                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 55,5                  | Sedang   | 80,0                   | Tinggi   |
| Pemecahan Masalah   | PjBL               | 50,5                  | Sedang   | 71,1                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 55,5                  | Sedang   | 77,2                   | Tinggi   |
| Penyelidikan        | PjBL               | 46,6                  | Rendah   | 70,0                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 52,7                  | Sedang   | 74,4                   | Sedang   |
| Membandingkan       | PjBL               | 47,2                  | Rendah   | 73,3                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 52,7                  | Sedang   | 80,5                   | Tinggi   |
| Mengambil Keputusan | PjBL               | 46,6                  | Rendah   | 73,3                   | Sedang   |
|                     | PjBL berbantuan AI | 55,5                  | Sedang   | 75,5                   | Sedang   |

Berdasarkan tabel diatas, rata-rata tiap indikator HOTS Marzano siswa dikelas eksperimen (model PjBL berbantuan AI) lebih tinggi dengan kategori

sedang-tinggi dibandingkan pada kelas kontrol (model PjBL) yang dikategorikan rendah-sedang.

## 4.2 Pengujian Prasyarat *One Way Mancova*

### 4.2.1 Normalitas Multivariat Data Residual

Hasil uji normalitas multivariat residu dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Tests of Normality**

|                                            | Statistic | Shapiro-Wilk |      |
|--------------------------------------------|-----------|--------------|------|
|                                            |           | Df           | Sig. |
| Residual for <i>Posttest</i> _komunikasi   | .966      | 70           | .051 |
| Residual for <i>Posttest</i> _HOTS Marzano | .971      | 70           | .104 |

Hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menginformasikan bahwa residual data keterampilan komunikasi akhir [ $W(70) = 0,966, p = 0,051$ ] dan HOTS Marzano akhir [ $W(70) = 0,971, p = 0,104$ ] siswa terdistribusi dengan normal. Bahwa asumsi normalitas multivariat pada data residual terpenuhi apabila  $p > 0,05$ .

### 4.2.2 Homogenitas Variabel Varians dan *Pretest* (Kovarian)

Hasil homogenitas variabel varian dan kovarian dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>**

|         |            |
|---------|------------|
| Box's M | 9.480      |
| F       | 3.059      |
| df1     | 3          |
| df2     | 933697.455 |
| Sig     | .027       |

Hasil Nilai Box's M yang dihasilkan sebesar 9,480 ( $p = 0,027$ ). Dengan demikian, matrik kovariat antar kelas diasumsikan sama. Asumsi terpenuhi apabila  $p > 0,001$ .

#### 4.2.3 Homogenitas Kemiringan Regresi Disetiap Data Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano siswa

Hasil Homogenitas kemiringan regresi di setiap data keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano Siswa dapat dilihat pada Tabel 4.11.

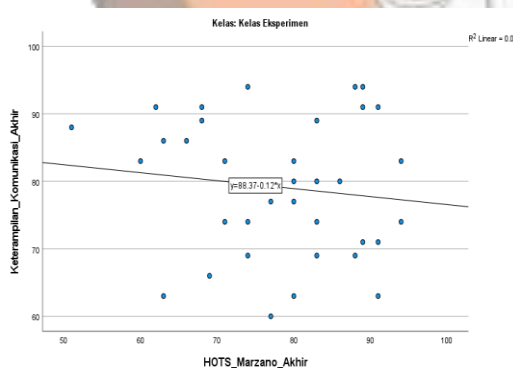
Tabel 4. 11 *Tests of Between-Subjects Effects*

| Source | Dependent Variabel    | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|--------|-----------------------|-------------------------|----|-------------|-------|------|
| Kelas  | Posttest komunikasi   | 257.611                 | 2  | 128.805     | 1.267 | .289 |
|        | Posttest HOTS Marzano | 63.718                  | 2  | 31.859      | .775  | .465 |
| Error  | Posttest komunikasi   | 6302.129                | 62 | 101.647     |       |      |
|        | Posttest HOTS Marzano | 2548.342                | 62 | 41.102      |       |      |

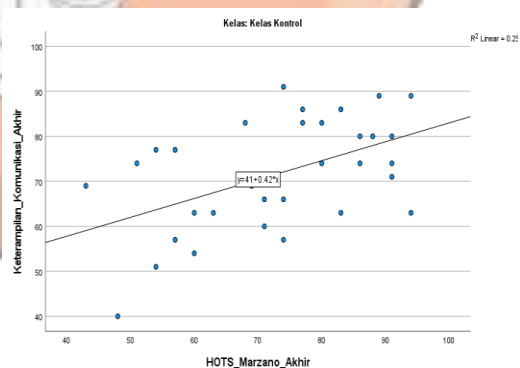
Hasil uji menginformasikan bahwa terdapat homogenitas kemiringan regresi pada data *posttest* keterampilan komunikasi [ $F(2,62) = 1,267, p = 0,289$ ] dan *posttest* HOTS Marzano [ $F(2,62) = 0,775, p = 0,465$ ] siswa. Kemiringan regresi di setiap variabel homogen atau terpenuhi apabila  $p > 0,05$ .

#### 4.2.4 Linearitas Antara Variabel Terikat Di Masing-Masing Kelas

Hasil linieritas antara variabel terikat di masing-masing kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4. 5 Scatter *Posttest* HOTS Marzano *Posttest* Keterampilan Komunikasi Kelas Eksperimen

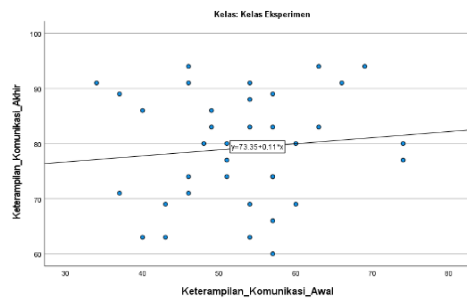


Gambar 4. 6 Scatter *Posttest* HOTS Marzano *Posttest* Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol

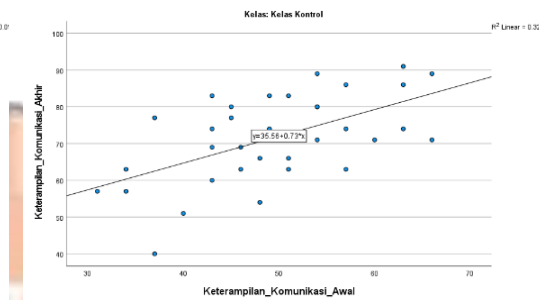
Kedua scatter plot mengindikasikan bahwa data HOTS Marzano dan keterampilan komunikasi akhir siswa di kedua kelas linier.

#### 4.2.5 Linieritas Antara *Pretest* Dengan Setiap Variabel Terikat Masing-Masing Di Kelas

Hasil linieritas antara *pretest* dengan setiap variabel terikat di masing masing kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 berikut.

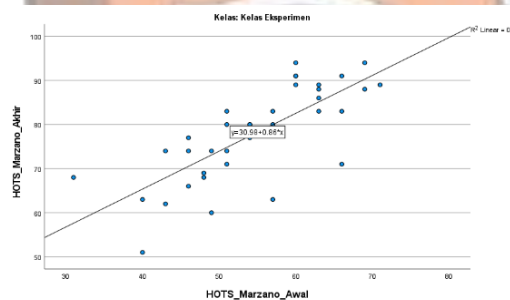


Gambar 4.7 Scatter *Posttest* Keterampilan Komunikasi *Pretest* Keterampilan Komunikasi Kelas Eksperimen

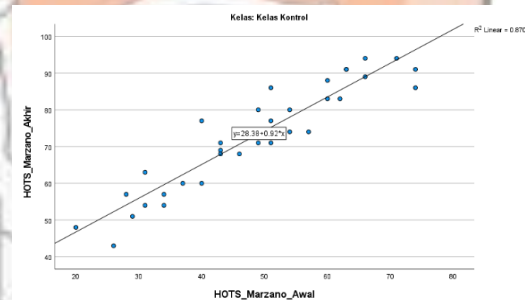


Gambar 4.8 Scatter *Posttest* Keterampilan Komunikasi *Pretest* Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol

Kedua *scatter plot* mengindikasikan bahwa data keterampilan komunikasi awal dan akhir siswa di kedua kelas linier



Gambar 4.9 Scatter *Posttest* HOTS Marzano *Pretest* HOTS Marzano Kelas Eksperimen



Gambar 4.10 Scatter *Posttest* HOTS Marzano *Pretest* HOTS Marzano Kelas Kontrol

Kedua *scatter plot* mengindikasikan bahwa data HOTS Marzano awal dan akhir siswa di kedua kelas linier. Berdasarkan beberapa hasil uji asumsi diatas, uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *One-Way* MANCOVA.

#### 4.3 Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keefektivan model *Project Based Learning (PjBL)* berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi

dan HOTS Marzano siswa, sehingga dapat diketahui apakah hipotesis penelitian dapat diterima atau ditolak. Uji *One Way* MANCOVA adalah analisis kovarians di mana melibatkan dua variabel terikat yang diukur secara bersamaan untuk menguji apakah ada perbedaan perlakuan terhadap kelompok variabel dependen yang disesuaikan dengan pengaruh variabel kovariat. Pengujian hipotesis menggunakan uji *One Way* MANCOVA untuk menjawab rumusan masalah satu, dua, dan tiga dengan bantuan *SPSS* versi 27 dan *Microsoft Excel*.

#### 4.3.1 Eektivitas Model *PjBL* berbantuan AI terhadap Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano dibandingkan dengan Model *PjBL*

Rumusan masalah pertama untuk melihat perbedaan efektivitas model *PjBL* berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano dibandingkan dengan model *PjBL* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Uji Multivariate Tests

|                    | Value | F                  | Hypothesis df | Error df | Sig. |
|--------------------|-------|--------------------|---------------|----------|------|
| Pillai's trace     | .073  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 |
| Wilks' lambda      | .927  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 |
| Hotelling's trace  | .079  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 |
| Roy's largest root | .079  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 |

Hasil uji multivariat menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari kedua variabel terikat yaitu keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano pada kelas eksperimen dan kelas kontrol [ $F(2,65) = 2,578, p = 0,084$ ]. Ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap variabel terikat apabila nilai  $\text{sig.} < 0,05$  artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil uji multivariat didapatkan bahwa  $p = 0,084 > 0,05$ , artinya  $H_1$  ditolak atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

#### 4.3.2 Efektivitas Model *PjBL* berbantuan AI terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa dibandingkan dengan Model *PjBL*

Rumusan masalah kedua untuk melihat perbedaan efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi siswa dibandingkan dengan model PjBL, dapat dilihat pada Tabel 4.13.

**Tabel 4. 13 Uji Univariate Tests Komunikasi**

|                     |          | Sum of Squares | Df | Mean Square | F     | Sig. | Partial Eta Squared |
|---------------------|----------|----------------|----|-------------|-------|------|---------------------|
| Posttest_Komunikasi | Contrast | 543.937        | 1  | 543.937     | 5.006 | .029 | .071                |
|                     | Error    | 7170.880       | 66 | 108.650     |       |      |                     |

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari keterampilan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dibandingkan kelas kontrol dengan model PjBL. Nilai statistik yang diperoleh adalah  $[F(1,66 = 5,006, p = 0,029, np^2 = 0,071)]$ . Ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap variabel terikat apabila nilai  $\text{sig.} < 0,05$  artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil uji multivariat didapatkan bahwa  $p = 0,029 < 0,05$ , artinya  $H_1$  diterima atau terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh perbedaan menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,071 (Sedang), Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada perlakuan variabel terikat dengan perbedaan yang sedang.

#### **4.3.3 Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano Siswa dibandingkan dengan Model PjBL**

Rumusan masalah ketiga untuk melihat perbedaan efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano siswa dibandingkan dengan model PjBL, dapat dilihat pada Tabel 4.14.

**Tabel 4. 14 Uji Univariate Tests HOTS Marzano**

|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|--|----------------|----|-------------|---|------|
|  |                |    |             |   |      |

|                       |          |          |    |        |      |      |
|-----------------------|----------|----------|----|--------|------|------|
| Posttest_HOTS Marzano | Contrast | 3.544    | 1  | 3.544  | .088 | .767 |
|                       | Error    | 2650.537 | 66 | 40.160 |      |      |

Hasil uji univariat juga menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari HOTS Marzano siswa pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol dengan model *Project Based Learning*. Nilai statistik yang diperoleh adalah  $[F(1,66 = 0,008, p = 0,767)]$ . Ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap variabel terikat apabila nilai  $\text{sig.} < 0,05$  artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil uji multivariat didapatkan bahwa  $p = 0,767 > 0,05$ , artinya  $H_1$  ditolak atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

#### 4.4 Pembahasan Hasil Analisis Data

##### 4.4.1 Validasi Perangkat Pembelajaran

Instrumen penelitian harus divalidasi terlebih dahulu oleh ahli di bidangnya untuk memastikan instrumen tersebut layak digunakan. Proses validasi dilakukan hingga instrumen dinyatakan layak untuk digunakan dalam penelitian. Validasi ini digunakan dengan tujuan untuk memastikan bahwa suatu sistem atau proses benar-benar berfungsi sesuai dengan tujuannya (Saputri *et al.*, 2023:136). Instrumen yang telah berhasil melewati validasi adalah Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dengan skor 3,7 yang dikategorikan layak. ATP sendiri merupakan susunan tujuan pembelajaran yang dirancang secara sistematis agar siswa dapat mencapai capaian pembelajaran (Akilla *et al.*, 2024: 238).

Hasil validasi modul ajar eksperimen dan modul ajar kontrol masing-masing mendapatkan skor 3,7 yang dikategorikan layak. Modul dinyatakan layak apabila telah divalidasi oleh ahli terkait isi, bahasa, tampilan, dan kelayakan secara keseluruhan (Khoirudin *et al.*, 2022: 4447). Hasil validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) didapatkan hasil dengan skor 3,9 yang dikategorikan layak. LKPD dirancang untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pemahaman siswa

sesuai indikator kompetensi (Rosmana *et al.*, 2024: 3086). Hasil validasi instrumen tes keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano didapatkan hasil skor 3,8 yang dikategorikan valid dan layak untuk digunakan.

Instrumen tes keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano juga diuji coba terlebih dahulu pada kelas yang telah mempelajari materi sistem peredaran darah. Hasil menunjukkan dari 10 soal yang diuji, semuanya valid. Setelah dilakukan uji daya beda, hanya 7 soal (nomor 2, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10) yang memiliki daya beda baik hingga sangat baik dan dapat digunakan pada tahap berikutnya. Uji reliabilitas menunjukkan nilai 0,80, yang berarti soal sangat reliabel. Dengan demikian, 7 soal dengan tingkat kesukaran sedang dinyatakan layak dan siap digunakan dalam penelitian

#### **4.4.2 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran PjBL berbantuan AI dan Model PjBL**

Hasil analisis keterlaksanaan sintaks pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol dengan model PjBL terlaksana secara konsisten, yang didukung oleh hasil analisis regresi linier berganda dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 yang menunjukkan bentuk garis sejajar dan tidak berhimpitan. Hal tersebut menunjukkan efektivitas penerapan sintaks yang baik dan mendukung keberhasilan proses pembelajaran. Sintaks yang terlaksana secara konsisten memiliki dampak yang baik dalam proses pembelajaran. Selain itu, penerapan sintaks pembelajaran juga dapat dikatakan berhasil apabila keterampilan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran dinilai baik (Lutfiati *et al.*, 2022: 179).

#### **4.4.3 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano Siswa dibandingkan Siswa yang Dibelajarkan Menggunakan Model PjBL**

Hasil uji multivariat menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari kedua variabel terikat yaitu keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol dengan model PjBL. Nilai statistik yang diperoleh adalah  $[F(2,65) = 2,578, p = 0,084]$ . Hal ini menunjukkan bahwa kedua model memiliki potensi yang seimbang dalam mengembangkan keterampilan komunikasi siswa, meskipun pendekatan pengajaran yang diterapkan berbeda.

Hasil uji multivariat menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL berbantuan AI dan model PjBL memberikan hasil yang hampir sama terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa. Hal ini terlihat dari nilai  $F$  sebesar 2,578 dengan  $p$  value 0,084, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua model tersebut dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa.

Faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan efektivitas antara kedua model pembelajaran adalah karena keduanya sama-sama menggunakan pendekatan yang mendorong siswa untuk aktif dalam proses belajar. Pendekatan aktif ini memberikan dampak yang serupa terhadap keterampilan komunikasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Menurut Gusmaneli (2024:57), setiap model pembelajaran diharapkan mampu memberikan dampak langsung maupun tidak langsung terhadap hasil belajar siswa, sehingga kedua model tersebut tetap berkontribusi pada tercapainya pembelajaran yang efektif.

Penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan AI dan PjBL efektif diterapkan untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa tanpa perbedaan signifikan. Keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa dapat dilakukan secara bersamaan untuk hasil yang maksimal. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Yusuf (2024: 104) bahwa untuk membangun suatu argumen dibutuhkan keterampilan komunikasi untuk menyampaikan bukti serta alasan secara koheren sehingga HOTS Marzano dan keterampilan komunikasi efektif jika dilakukan secara simultan.

#### **4.4.4 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa dibandingkan Siswa yang Dibelajarkan Menggunakan Model PjBL**

Keterampilan komunikasi adalah keterampilan seseorang untuk menyampaikan, memahami, dan memberikan informasi secara jelas dan akurat. Menurut Almahera (2024:32) keterampilan komunikasi meliputi kemampuan menyampaikan gagasan atau pengetahuan, baik secara berbicara maupun menulis. Indikator keterampilan komunikasi yang digunakan antara lain: Berkomunikasi untuk Menginformasikan, Menyampaikan Pendapat, Memotivasi dan Mengajak, Menginstruksikan, dan Menyimpulkan Informasi. Kelima indikator ini digunakan untuk menilai sejauh mana keterampilan komunikasi tulisan siswa dalam proses pembelajaran.

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan keterampilan komunikasi siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol yang menggunakan model PjBL. Sebelum perlakuan, rata-rata nilai *pretest* di kelas eksperimen adalah 52,72, sedangkan di kelas kontrol sebesar 50,13.

Setelah perlakuan, rata-rata nilai *posttest* di kelas eksperimen meningkat menjadi 79,16, sementara di kelas kontrol naik menjadi 71,36. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa keterampilan komunikasi siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil pengelompokan kelima indikator menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* keterampilan komunikasi di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu berkomunikasi, menyampaikan pendapat, ide, dan informasi dengan efektif, serta siswa juga belum mampu mendengarkan serta memahami informasi dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramadhina *et al.* (2024:779) keterampilan komunikasi yang rendah bisa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kurangnya model pembelajaran yang mendukung, kurangnya kesempatan siswa untuk berinteraksi dan berdiskusi, serta kurangnya pemahaman siswa terhadap pentingnya keterampilan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil *posttest* kelima indikator keterampilan komunikasi menunjukkan peningkatan dari sebelumnya. Pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI kelima indikator keterampilan komunikasi tergolong tinggi, sedangkan pada kelas kontrol dengan model PjBL kelima indikator tergolong sedang. Siswa sudah terbiasa untuk berkomunikasi, baik dalam mendeskripsikan hasil pertanyaan, menyampaikan ide pada saat pengerjaan proyek, maupun berkomunikasi atau memberikan tanggapan. Hal ini sesuai dengan penelitian Maulidah (2019:268) bahwa penerapan model PjBL dapat mendorong siswa untuk berinteraksi, berdiskusi, serta bekerja sama dalam menyelesaikan proyek. Hal

tersebut menyebabkan keterampilan mereka dalam menyampaikan ide, pendapat serta masukan juga meningkat.

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari keterampilan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dibandingkan kelas kontrol dengan model PjBL. Nilai statistik yang diperoleh adalah  $[F(1,66= 5,006, p = 0,029, np^2 = 0,071)]$ . Model PjBL berbantuan AI lebih efektif meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dibandingkan model PjBL. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,071 (Sedang), Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada perlakuan variabel terikat dengan perbedaan yang sedang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran sama-sama meningkatkan keterampilan komunikasi siswa. Namun, model PjBL berbantuan AI memberikan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan model PjBL biasa, dan hasil uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hal ini dikarenakan, kelas eksperimen menerapkan model dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis teknologi bisa meningkatkan minat dan motivasi siswa, yang secara tidak langsung juga meningkatkan keaktifan dalam berkomunikasi dan berdiskusi selama pembelajaran (Harefa *et al.*, 2024:48).

Model PjBL berbantuan AI meningkatkan keterampilan komunikasi siswa melalui beberapa tahap sintaks. Pada tahap *Start with essential questions*, siswa dilatih menyusun ide tertulis untuk menjawab pertanyaan secara fokus dan tepat. Pada tahap *Design a plan for the project*, siswa dilatih untuk menuliskan rencana, tujuan, serta langkah-langkah dalam pelaksanaan proyek. Kegiatan ini dapat

melatih keterampilan siswa dalam menyusun informasi yang jelas. Pada tahap *Create a schedule*, siswa dilatih untuk belajar menulis instruksi, catatan, dan pengingat yang efektif dalam membuat proyek.

Tahap selanjutnya *Monitor the students and the progress of the project*, siswa membuat laporan kemajuan secara tertulis dengan tujuan melatih keterampilan siswa dalam menyampaikan informasi yang jelas, ringkas, serta sistematis. Pada tahap *Asses the outcome*, siswa membuat laporan akhir dan teks tanggapan yang memotivasi diskusi dan umpan balik. Pada tahap *Evaluate the experience*, melatih siswa menulis refleksi pengalaman untuk menyimpulkan informasi yang diperoleh selama proyek. Hal ini harus didukung oleh pelaksanaan sintaks yang konsisten.

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran yang konsisten sangat berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi siswa. Ketika sintaks terlaksana dengan baik dan terstruktur, seperti yang terjadi di kelas eksperimen dan kontrol siswa menjadi lebih terarah dalam mengembangkan keterampilan komunikasi, termasuk menyampaikan ide dan pendapat secara benar, berkomunikasi untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi dan mengajak, serta menyimpulkan informasi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Hidayat & Dahlia (2022:187) bahwa penerapan sintaks mode PjBL yang baik akan meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.

Penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan AI efektif terhadap peningkatan keterampilan komunikasi siswa dibandingkan model PjBL, bahkan setelah dilakukannya tes awal siswa (*pretest*). Hasil penelitian (Lismayanti *et al.*, 2024: 1040) menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti geogebra atau AI dalam model PjBL secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis dan keterampilan abad-21 siswa dibandingkan pembelajaran

konvensional. Oleh karena itu, PjBL berbantuan AI dapat direkomendasikan sebagai model pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan abad ke-21, khususnya keterampilan komunikasi dalam pembelajaran sains atau dibidang lainnya.

#### **4.4.5 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano**

##### **Siswa dibandingkan Siswa yang dibelajarkan Menggunakan Model PjBL**

HOTS Marzano adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut Marzano yang dikembangkan lebih lanjut dari taksonomi Bloom. Marzano membagi proses kognitif menjadi tiga sistem, yaitu sistem diri (*self-system*), sistem metakognitif, dan sistem kognitif. Menurut Marzano & Kendall (2008: 4-5) bahwa ada 13 indikator HOTS antara lain membandingkan, mengklasifikasi, penalaran induktif, penalaran deduktif, analisis kesalahan, membangun dukungan, analisis perspektif, abstraksi, mengambil keputusan, penyelidikan, pemecahan masalah, penyelidikan inquiry, dan penemuan. Beberapa indikator tersebut diukur untuk mengukur sejauh mana keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran.

Hasil analisis HOTS Marzano siswa dikelas eksperimen yang menggunakan model PjBL berbantuan AI dan dikelas kontrol yang menggunakan model PjBL menunjukkan adanya perbedaan. Sebelum diberi perlakuan, nilai rata-rata *pretest* HOTS Marzano dikelas PjBL berbantuan AI adalah 54,58, sedangkan di kelas PjBL adalah 48,94. Setelah diberi perlakuan, nilai rata-rata *posttest* dikelas PjBL berbantuan AI mengalami peningkatan sebesar 77,88, sedangkan dikelas PjBL mengalami peningkatan hanya sebesar 73. Berdasarkan nilai *posttest* dapat

disimpulkan bahwa nilai HOTS Marzano kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil pengelompokan indikator HOTS Marzano menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan AI lebih unggul dibandingkan model PjBL. Hal ini dikarenakan penggunaan AI dalam model PjBL dapat memberikan umpan balik yang cepat sehingga meningkatkan motivasi dan siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Heong *et al* (2011: 121) bahwa aspek sistem diri dalam taksonomi Marzano menekankan pengaturan motivasi dan emosi dalam berpikir tingkat tinggi sehingga siswa menjadi termotivasi untuk memiliki keterampilan tingkat tinggi.

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan dari HOTS Marzano siswa pada kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol dengan model PjBL. Nilai statistik yang diperoleh adalah  $[F(1,66 = 0,008, p = 0,767)]$ . Penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan AI tidak efektif terhadap peningkatan HOTS Marzano siswa dibandingkan model PjBL. Hal ini dikarenakan kedua model memiliki potensi yang seimbang dalam mengembangkan HOTS Marzano siswa, meskipun pendekatan pengajaran yang diterapkan berbeda.

Hasil penelitian Darmuki & Nur (2023: 17) bahwa PjBL menuntut siswa mengerjakan tugas-tugas proyek yang kompleks dan menantang, yang memerlukan kemampuan merancang, memecahkan masalah, menyelidiki, dan mengambil keputusan secara aktif. Sedangkan PjBL berbantuan AI juga menuntut siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini mendorong pengembangan keterampilan analisis, evaluasi, dan kreasi yang merupakan bagian dari HOTS (Mufti, 2022:16).

Faktor lain yang menyebabkan bahwa model PjBL berbantuan AI tidak efektif meningkatkan HOTS Marzano adalah penggunaan AI yang berlebihan sehingga menyebabkan siswa menjadi ketergantungan. Hasil penelitian (Ulfah, 2024: 127) menunjukkan bahwa ketergantungan AI dalam pembelajaran dapat mengurangi kreativitas siswa untuk berpikir kreatif dalam mencari solusi untuk masalah yang kompleks. Berdasarkan hasil penelitian tersebut bahwa penerapan model pembelajaran dengan bantuan AI harus dilakukan dengan hati-hati agar siswa tidak bergantung pada AI. Menurut Harris (2023) menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam Pendidikan harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan perkembangan keterampilan non-teknis siswa.



## **BAB V**

### **SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi dan HOTS Marzano siswa dibandingkan dengan model PjBL.
2. Terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran PjBL berbantuan AI terhadap keterampilan komunikasi siswa dibandingkan dengan model PjBL.
3. Tidak terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran PjBL berbantuan AI terhadap HOTS Marzano siswa dibandingkan dengan model PjBL.

#### **5.2 Implikasi**

Hasil dari penelitian dapat dijadikan sebagai bahan rujukan informasi untuk:

1. Model PjBL berbantuan AI maupun PjBL memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan komunikasi dan HOTS Marzano siswa, sehingga guru dapat memilih model yang sesuai dengan konteks pembelajaran untuk membandingkan adanya perbedaan efektivitas.
2. Penerapan model PjBL dengan berbantuan AI efektif membuat siswa menjadi aktif terlibat dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.
3. Penerapan model PjBL dengan berbantuan AI kurang efektif dalam meningkatkan HOTS Marzano siswa karena siswa cenderung menggunakan teknologi dalam menyelesaikan masalah yang membuat keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa rendah

### 5.3 Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Model PjBL berbantuan AI dapat dipertimbangkan untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi di kelas karena memiliki pengaruh pada keterampilan komunikasi siswa.
2. Penggunaan model pembelajaran aktif lainnya juga diperlukan sebagai upaya untuk melatih HOTS Marzano Siswa.
3. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplor dampak dari penerapan model PjBL berbantuan AI pada aspek keterampilan siswa lainnya



## DAFTAR RUJUKAN

- Afriani, W., Sirait, J., & Oktavianty, E. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 408–413 <https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.4159>
- Akilla, N., Nurhasanah, Rini, S., & Mustafiyanti. (2024). Alur Tujuan Pembelajaran dan Asasmen. *Al-Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 2(1), 231-238. <https://doi.org/10.59059/al-tarbiyah.v2i1.793>
- Almahera, Y., Edy, S., & Rafi, A. (2024). Memahami Proses Pengembangan Diri dan Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Untuk Sukses Dalam Karir. *Triwikrama: Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial*, 2(10), 31-40. <https://doi.org/10.6578/triwikrama.v2i10>
- Amala, H. A., Amprasto, A., & Solihat, R. (2019). *Virtual Field Trip* dan Penggunaannya sebagai Fasilitator dalam Mengembangkan Keterampilan Komunikasi Abad ke-21 Siswa. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 29–34. <https://doi.org/10.17509/ajjbe.v2i1.16150>
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Anggraini, A., Aylia, R. M., & Alim, J. A. (2022). Analisis Butir Soal Materi Geometri Kelas VI SD. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 209-218. <https://doi.org/10.26618/sigma.v14i2.9495>
- Anggreni, W., Ahmad, H., Muh, M., & Nyoman, S. (2022). Pembelajaran Model *Blended* Berbantuan Simulasi Virtual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2685-2694. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1038>
- Arifianti, U. (2020). *Project Based Learning* dalam Pembelajaran IPA. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar SHEs: Conference Series*, 3(3), 2079–2082. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.57071>
- Ariyani, E., Tri, J., & Berti, Y. (2019). Pengaruh Model PjBL terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Bioterdidik*, 7(3), 1-12.
- Arly, A., Dwi, N., & Andini, R. (2023). Implementasi penggunaan *artificial intelligence* dalam proses pembelajaran mahasiswa ilmu komunikasi di kelas A. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ilmu Sosial (SNIIS)* (Vol. 2, pp. 362-374).
- Arya, W. I. G. A. P. (2021). Kajian Mengenai Kemampuan Analisis Siswa Ditinjau Dari *New Taxonomy* Marzano Sebagai Dasar Pengembangan Model Pembelajaran. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 11(2), 144-150. <https://doi.org/10.36733/jsp.v11i2>

- Astri, E. K., Siburian, J., & Hariyadi, B. (2022). Pengaruh model *Project Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik: (*The effect of Project Based Learning model on student's critical thinking and communication skills*). *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(1), 51-59. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.16061>
- Baskara, F. R., Winarti, E., & Prasetya, A. E. (2024). Peningkatan Efektivitas *Project-Based Learning* Melalui Integrasi Kecerdasan Buatan. *Madaniya*, 5(3), 904-918. <https://doi.org/10.53696/27214834.863>
- Darmuki, A., & Nur, A. H. (2023). Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Educatio*, 9(1), 15-22. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.3064>
- Dewi, E. R., & Kustiarini, K. (2022). Implementasi Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbasis Peta Konsep Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Mahasiswa. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 5(2), 161–173. <https://doi.org/10.26618/jrpd.v5i2.9011>
- Dewi, K. H., Jayaningsi, A. A. R., Sudiatmika, I. P.G. A., Fernando, A., & Putra Raspati, Y.A.B. (2023). Diagnostik Kesulitan Belajar Mahasiswa Berdasarkan Sistem Metakognitif Pada Taksonomi Marzano. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(2), 115–124. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i2.17730>
- Diantama, S. (2024). Pemanfaatan *Artificial Intelligent* (AI) Dalam Dunia Pendidikan. *DEWANTECH Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 11-17. <https://doi.org/10.61434/dewantech.v1i1.8>
- Elisa, C. E., Rini, M., & Lukman, H. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Materi Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.26418/jppk.v9i1.38773>
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: University press. 1-170.
- Eriana, E. S., & Afrizal, Z. (2023). *Artificial Intelligence*. Pamulang : Eureka Media Aksara. 1-125.
- Fitriah, P.I., Bambang, Y., & Ratih, A. (2020). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Penerapan Metode *Everyone Is A Teacher Here*. *Journal of Education Action Research*, 4(4), 546-555. <https://doi.org/10.23887/jear.v4i4.28925>
- Gusmaneli, G., Widya, F., & Syaza, S. (2024). Memahami dan Mengimplementasikan Strategi Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*), *GURUKU: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 2(2), 48-59. <https://doi.org/10.59061/guruku.v2i2.636>
- Gustina, T., & Vara, N.Y. (2022). Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL)

untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Universitas Subang (SENDINUSA)*, 3(1), 182–189.

Hadijah, H., Setiadi, D., & Merta, I. W. (2023). Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Komunikasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA di SMAN 2 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2222-2228. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1700>

Harefa, I. P., Sumiati, T., Liena, H., & Lisna, N. (2024). Mengintegrasikan Teknologi dalam Perencanaan Pembelajaran: Meningkatkan Minat dan Prestasi Hasil Belajar. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 2(6), 47-54. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v2i5.1394>

Harris, J. (2023). *Educational Technology Integration: Models and frameworks*. Routledge.

Hermanto, H., & Arosyid, M. A. (2023). “Merchan-Chat Bot: Teman Virtual AI Berbasis Android. *In Seminar Nasional Teknologi & Sains*, 2(1), 225-2230.

Heong, Y. M., Widad, B. O., Jailani., Tee, T. K., Razali., & Mimi, M. (2011). The Level of Marzano *Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students*. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121–125. <https://doi.org/10.7763/ijssh.2011.v1.20>

Hidayat, S., & Dahlia, R. P. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Innovation in Primary Education*, 1(2): 181-188.

Illahiah, A. (2023). Implementasi Model *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Mengaktifkan Komunikasi Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Mandiri Kedawung Dalam Pembelajaran Biologi Sub Materi Pencemaran Lingkungan. *JGuruku: Jurnal Penelitian Guru*, 1(2), 378-392.

Insani, M. D., Novida, P., & Muhammad, M. (2019). *Higher-order thinking skills based on Marzano taxonomy in basic biology I course*. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(3), 521–528. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.10171>

Iqbal, M., & Sakinah, S. (2023). Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Kebiasaan Menonton Mukbang. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(2), 102-109.

Khoirudin, R., Sunarto., & Ali, S. (2022). Pengembangan Modul dalam PBL untuk meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep IPS dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4442-4450. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2770>

Lestari, K. M., Zakir, S., & Gusli, R. A. (2024). Penerapan AI dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan di SMAN 3 Bukittinggi. *Jurnal Yudistira: Publikasi Riset Ilmu Pendidikan dan Bahasa*, 2(1), 277-289. <https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i1.434>

- Lismayanti, N., Masta, H., & Linda. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Model Project Based Learning berbantuan Geogebra: Solusi inovatif pendidikan modern. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(6), 1033-1044. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i6.25267>
- Loka, S. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1):41–52.
- Lubis, M. (2021). Implementasi *Artificial Intelligence* Pada System Manufaktur Terpadu. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)*, 4(1), 1-7.
- Lutfiati, D., Arita, P., & Biyan, Y. W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (Pbl) Pada Kompetensi Dasar Pengeritingan Rambut Dasar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Smk Ikip Surabaya. *E-jurnal*, 11(2): 175-183. <https://doi.org/10.26740/jtr.v11n2.p175-183>
- Mambu, J. G. Z., Dedek, H. P., Aziz, R. M., Wahyu, N., Natasya, V., & Andi, M. (2023). Pemanfaatan Teknologi *Artificial Intelligence* (AI) Dalam Menghadapi Tantangan Mengajar Guru di Era Digital. *Journal on Education*, 6(1), 2689–2698. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3304>
- Maola, P. S., Indira, S. K., & Yusuf, T. H. (2024). Penerapan *Artificial Intelligence* Dalam Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Educatio*. 19(1), 61–72. <https://doi.org/10.29408/edc.v19i1.24772>
- Marnita. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Kontekstual Pada Mahasiswa Semester I Materi Dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1), 43–52. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i1.2579>
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2008). *Designing and assessing educational objectives: Applying the new taxonomy*. California: Corwin Press. 1-193.
- Masrichah, S. (2023). Ancaman Dan Peluang *Artificial Intelligence* (AI). *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 3(3), 83-101. <https://doi.org/10.55606/khatulistiwa.v3i3.1860>
- Maulidah, E. (2024). Efektifitas Model *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Siswa. *JIE : Journal of Islamic Education*, 10(2), 264-272. <https://doi.org/10.18860>
- Mufti, A. (2022). *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Pelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Budaya Bahasa dan Sastra Arab*, 19(1), 13-22.
- Mutaqin, F. M., Jubaedah, I., Koestianto, H., & Setiabudi, D. I. (2023). Efektif *Artificial Intelligence* (AI) dalam Belajar dan Mengajar. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 128-138. <https://doi.org/10.572349/seroja.v1i2.582>

- Nababan, D., Marpaung, A. K., & Koresy, A. (2023). Strategi Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(2), 706-719.
- Nilam, S., & Elvi, Y. (2023). Analisis Keterampilan Komunikasi Siswa pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Natural Sciences Learning*, 2(2), 17-22.
- Nita, R. S., & Irwandi, I. (2021). Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa melalui model *Project Based Learning* (PjBL). *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 231-238. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2503>
- Novitasary, R. R. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Kurikulum Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 4(2), 100–112. <https://doi.org/10.26740/jipb.v4n2.p100-112>
- Panjaitan, J., Simangunsong, I. T., & Sihombing, H. B. M. (2020). Penerapan *Project Based Learning* Berbasis HOTS untuk Menciptakan Media Pembelajaran yang Inovatif. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 78-90.
- Pelle, Y. Y., Umar, A., & Nelman, A. (2024). Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi Bagi Siswa dalam Menjawab *Soal Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di Sekolah Menengah Teologi Kristen Rote Timur. *Apostolos: Journal of Theology and Christian Education*, 4(2), 101-108. <https://doi.org/10.52960/a.v4i2>
- Pratiwi, E. A., Witono, A. H., & Jaelani, A. K. (2022). Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas V SDN 32 Cakranegara Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1639–1646. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.832>
- Raharjo, B. (2023). *Teori Etika Dalam Kecerdasan Buatan (AI)*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 1-135.
- Ramadhina, K., Otib, S. H., & Dudung, A. S. (2024). Pengaruh Model *Flipped Classroom* Tipe *Peer Instruction* terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran IPS Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 778-788.
- Ramadina, A., & Rosdiana, L. (2021). Keterampilan Komunikasi Siswa Setelah Diterapkan Strategi *Active Knowledge Sharing* Ketika Pembelajaran Daring. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 247–251.
- Rohmatin, D. N., Masfingatin, T., & Widodo, C. W. (2023). *Project Based Learning*: Suatu Upaya Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Hasil Belajar Siswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14(2), 173. <https://doi.org/10.20527/quantum.v14i2.16292>
- Rosidi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe Integrated Untuk Mengetahui Ketuntasan Belajar Ipa Siswa Smp Pada Topik Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Pena Sains*, 2(1), 14-25.

<https://doi.org/10.21107/jps.v2i1.1348>

- Rosmana, P, S., Acep, R., Anggi, R, D, L., Irna, F, A., Indah, P, Y., Novia, R., Rachma, N., & Winda, R, C. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3082-3088.
- Safitri, E, M., Izza, F, M., Nurul, I, Z., Tsabitah, A., Said, W., & Supeno. (2022). Keterampilan Komunikasi Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Alam tentang Biopori. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2654-2663. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2472>
- Saputri, D., Mellisa., Nurkhairo, H., & Nurul, F. (2023). Lembar Validasi: Instrumen yang Digunakan Untuk Menilai Produk yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biology and Education Journal*, 3(2), 133-151. <https://doi.org/10.25299/baej.2023.15347>
- Sholekah, A. W. (2020). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar IPA Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model PjBL Siswa Kelas VII SMPN 9 Salatiga. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 10(1), 16–22. <https://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.260>
- Sihotang, N. T. S., Hasratuddin, H., & Yumiati, Y. (2023). Analisis Kevalidan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model *Missouri Mathematics Project* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Siswa SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 5004-5018. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i2.10137>
- Sobron, M., & Lubis. (2021). Implementasi *Artificial Intelligence* Pada System Manufaktur Terpadu. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 4(1), 1–7.
- Soleh, D. (2021). Penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* melalui *google classroom* dalam pembelajaran menulis teks prosedur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(2), 137-143. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i2.239>
- Ulfa, M. (2024). Dampak Ketergantungan Pada *Artificial Intelligence* Terhadap Kemampuan Analitis dan Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 15(1), 120-130.
- Ulfa, A., Indrowati, M., & Maridi, M. (2019). Perbandingan Keterampilan Komunikasi Oral Siswa melalui Penerapan Model Kooperatif Tipe Jigsaw dan *Tipe Reciprocal Teaching* (RT) dalam Pembelajaran Biologi. *Bio-Pedagogi*, 8(2), 111-119. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.37901>
- Usman, D., Masra, L., Djuna, L., Zuliyanto, Z., Nur, M., & Magfiratul, J. (2024). Analisis Kemampuan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Berbasis HOTS Pada Materi Sistem Koordinasi Kelas XI Di SMA Negeri 1 Tibawa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(4), 16528-16534.
- Wachidah, L. R., Laila, Y., Irmawati, A., & Amin, S. (2021). Implementasi

Penggunaan Tes Essay dalam Evaluasi Pembelajaran Daring pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Tlanakan. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 16–26.  
<https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.5274>

Wati, E., & Sahronih, S. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar. *PERISKOP: Jurnal Sains Dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 142–167.  
<https://doi.org/10.58660/periskop.v3i2.26>

Yahya, M., & Hidayat, A. (2023). Implementasi *Artificial Intelligence* (AI) di Bidang Pendidikan Kejuruan Pada Era Revolusi Industri 4.0. *In Seminar Nasional Dies Natalis 62*, 1, 190-199.

Yusuf. (2024). *HOTS (Higher Order Thinking Skills): Pembelajaran & Evaluasi*. Mataram: UIN Mataram Press, 1-361.

Zahara, S. L., Azkia, Z. U., & Chusni, M. M. (2023). Implementasi Teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 3(1), 15–20.  
<https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.4022>

Zaifullah, Z., Cikka, H., & Kahar, M. I. (2021). Strategi Guru Dalam Meningkatkan Interaksi Dan Minat Belajar Terhadap Keberhasilan Peserta Didik Dalam Menghadapi Pembelajaran Tatap Muka di Masa Pandemi Covid 19. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 9-18.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Wawancara Guru

#### LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA GURU

##### A. Petunjuk Pengisian

1. Mengisi identitas yang diminta pada bagian dibawah ini seperti identitas peneliti dan identitas narasumber.
2. Narasumber bersedia untuk menjawab pertanyaan dengan jujur dan penuh kesungguhan sehingga hasil wawancara yang diperoleh sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

##### B. Identitas Peneliti dan Narasumber

Nama : Rabiatul Adawiah  
NIM : A1C421020  
Program Studi : S1-Pendidikan Biologi  
Institusi : Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jambi

##### Identitas Narasumber

Nama : Saparhadi, S.Pd  
Guru Pelajaran : Biologi  
Institusi : SMA Negeri 10 Kota Jambi  
Bentuk : Terbuka  
Hari/Tanggal : Jum'at/21 Juni 2024

##### C. Daftar Pertanyaan

Berikut ini merupakan uraian pertanyaan yang harus dijawab oleh narasumber yang bersangkutan:

| No | Pertanyaan                                                                                                                    | Jawaban                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Berapa jumlah siswa kelas XI Fase-F SMAN 10 Kota Jambi?                                                                       | 287                                                                                                                                                |
| 2  | Kurikulum apa yang digunakan di SMA ini?                                                                                      | Kurikulum Merdeka                                                                                                                                  |
| 3  | Model pembelajaran apa yang bapak gunakan untuk mengajar di kelas XI Fase-F SMAN 10 Kota Jambi?                               | Model pembelajaran yang digunakan bapak dikelas adalah model pembelajaran berbasis proyek                                                          |
| 4  | Bagaimana respon siswa terhadap model pembelajaran yang diberikan?                                                            | Respon siswa terhadap model pembelajaran tersebut cukup baik                                                                                       |
| 5  | Apakah bapak mengetahui model pembelajaran berbasis proyek?                                                                   | Iya, mengetahui                                                                                                                                    |
| 6  | Apakah bapak pernah mengukur kemampuan 4C abad 21 ( <i>creativity, critical thinking, collaboration, dan communication</i> )? | Pernah                                                                                                                                             |
| 7  | Apakah bapak mengetahui tentang keterampilan komunikasi?                                                                      | Iya, mengetahui                                                                                                                                    |
| 8  | Apakah ada kendala atau hambatan dalam mengukur keterampilan komunikasi siswa selama proses pembelajaran?                     | Siswa masih sulit untuk berkomunikasi dalam proses pembelajaran seperti malas untuk menyampaikan pendapat dan tidak aktif bertanya maupun menjawab |
| 9  | Apakah siswa diperbolehkan menggunakan handphone pada saat proses pembelajaran?                                               | Iya boleh, tetapi hanya boleh digunakan pada saat diinstruksikan oleh guru.                                                                        |

|    |                                                                                                                            |                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Apakah siswa mengetahui tentang <i>Artificial Intelligence</i> ?                                                           | Iya mengetahui, karena pada saat pembelajaran siswa ada sebagian yang menggunakan AI                                          |
| 11 | Menurut ibu, jenis Artificial Intelligence apa yang sering siswa gunakan dalam proses pembelajaran?                        | AI yang sering mereka gunakan adalah ChatGpt dan canva                                                                        |
| 10 | Bagaimana hasil belajar siswa kelas XI Fase-F?                                                                             | Hasil belajar siswa masih dikategorikan sedang                                                                                |
| 11 | Hasil belajar siswa yang selama ini diukur dari C berapa sampai C berapa?                                                  | Selam ini masih mengukur dari C1 - C4                                                                                         |
| 12 | Biasanya diukur menggunakan instrument apa? Kenapa alasannya?                                                              | Instrumen yang digunakan biasanya berupa soal tes pilihan ganda ataupun soal esai                                             |
| 12 | Apa saja kendala yang guru hadapi saat mengukur hasil belajar kognitif siswa menggunakan essai? Solusi apa?                | Kendala yang dihadapi yaitu sulitnya menilai hasil jawaban siswa karena jawaban yang diberikan oleh setiap siswa berbeda-beda |
| 13 | Dari hasil belajar kognitif yang diperoleh berapa persen yang menunjukkan hasil yang sesuai dengan target yang ditentukan? | Masih sekitar 60%                                                                                                             |
| 14 | Apakah ada hambatan/kendala siswa dalam melakukan proses belajar mengajar?                                                 | Hambatannya yaitu kurang minatnya siswa dalam mengikuti pembelajaran dikelas                                                  |

Jambi, 21 Juni 2024

Mengetahui Narasumber,  
Guru Bidang Studi Biologi



Saparhadi, S.Pd  
NIP.196705251990021001

## Lampiran 2 Uji Kesetaraan Kelas

### Tests of Normality

|                |       | Shapiro-Wilk |    |       |
|----------------|-------|--------------|----|-------|
|                | KELAS | Statistic    | df | Sig.  |
| Ulangan Harian | XI-F1 | 0,957        | 36 | 0,174 |
|                | XI-F2 | 0,927        | 28 | 0,052 |
|                | XI-F3 | 0,96         | 33 | 0,302 |
|                | XI-F4 | 0,932        | 28 | 0,071 |
|                | XI-F5 | 0,893        | 36 | 0,002 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variance

|                |                                         | Levene Statistic | df1 | df2     | Sig. |
|----------------|-----------------------------------------|------------------|-----|---------|------|
| Ulangan Harian | Based on Mean                           | 2.401            | 3   | 121     | .071 |
|                | Based on Median                         | 2.301            | 3   | 121     | .081 |
|                | Based on Median and<br>with adjusted df | 2.301            | 3   | 111.491 | .081 |
|                | Based on trimmed<br>mean                | 2.420            | 3   | 121     | .069 |

### Lampiran 3 ATP (Alur Tujuan Pembelajaran)

#### Alur Tujuan Pembelajaran

Mata Pelajaran : Biologi  
Sekolah : SMA Negeri 10 Kota Jambi  
Fase/Kelas : F/XI  
Tahun Pelajaran : 2024/2025

| <b>Elemen:</b><br>Pemahaman Biologi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                   |                        |           |                |          |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|----------------|----------|---------------|
| <b>Profil Pelajar Pancasila</b><br>Bernalar kritis, Bergotong royong, Mandiri, dan Kreatif                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                   |                        |           |                |          |               |
| <b>Capaian Pembelajaran</b><br>Pada akhir fase F, siswa memiliki kemampuan memahami struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi. |                         |                                   |                        |           |                |          |               |
| <b>Tujuan Pembelajaran</b><br>Siswa memahami keterkaitan struktur organ pada sistem organ dan fungsinya dalam merespon stimulus internal dan eksternal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                   |                        |           |                |          |               |
| Materi Pokok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sub Tujuan Pembelajaran | Indikator Keterampilan Komunikasi | Indikator HOTS Marzano | Penilaian | Sumber Belajar | Semester | Alokasi Waktu |

|                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|
| 5.1 Darah<br>5.2 Organ<br>pada Sistem<br>Peredaran<br>Darah | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat memahami komponen darah dan proses pembekuan darah</li> <li>Siswa dapat menyebutkan organ pada sistem peredaran darah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat <b>memberikan jawaban atas permasalahan yang diinstruksikan</b> terkait apa saja komponen darah dan proses pembekuan darah. <b>(Menginstruksikan)</b></li> <li>Siswa dapat <b>memberikan informasi</b> terkait apa saja organ pada sistem peredaran darah <b>(Berkomunikasi untuk menginformasikan)</b></li> <li>Siswa dapat <b>menyampaikan pendapat secara detail dan memberikan ide</b> tentang apa saja perbedaan antara peredaran darah kecil dan peredaran darah besar <b>(Menyampaikan pendapat dan ide)</b></li> <li>Siswa dapat <b>menyimpulkan pendapatnya</b> dari hasil praktik uji golongan darah yang telah dilakukan <b>(Menyimpulkan informasi)</b></li> <li>Siswa dapat <b>mengemukakan apa saja manfaat</b> teknologi kesehatan dalam mengatasi gangguan system peredaran darah <b>(Memotivasi dan mengajak)</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menganalisis apa saja komponen darah dan proses pembekuan darah. <b>(Analisis Perspektif)</b></li> <li>Siswa menganalisis urutan organ-organ system peredaran darah dengan baik dan benar <b>(Analisis Kesalahan)</b></li> <li>Siswa membandingkan perbedaan antara peredaran darah kecil dan peredaran darah besar <b>(Membandingkan)</b></li> <li>Siswa mengambil Keputusan terkait dari hasil praktik uji golongan darah yang telah dilakukan <b>(Mengambil Keputusan)</b></li> <li>Siswa mengidentifikasi teknologi kesehatan apa saja yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan system peredaran darah <b>(Abstraksi)</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pretest</i></li> <li><i>Posttest</i></li> <li>Proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket Biologi</li> <li>Modul Sistem Peredaran Darah</li> <li>Link Youtube</li> <li>AI</li> <li>LKPD</li> <li>Lembar proyek</li> </ul> Media <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> <li><i>Smartphone</i></li> <li>PPT</li> <li><i>Infocus</i></li> </ul> | 1 | 2 JP<br>(2x45') |
| 5.3 Proses<br>Peredaran<br>Darah                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat membandingkan proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar</li> </ul>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 2 JP<br>(2x45') |
| 5.4 Golongan<br>Darah                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah</li> </ul>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 2 JP<br>(2x45') |
| 5.5 Teknologi<br>Kesehatan<br>Jantung                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat mengkategorikan teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah</li> </ul>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 2 JP<br>(2x45') |

## Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen

### MODUL AJAR SISTEM PEREDARAN DARAH TAHUN AJARAN 2024/2025

#### A. IDENTITAS MODUL

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| Nama Penyusun  | : Rabiatul Adawiah            |
| Intansi        | : SMA Negeri 10 Kota Jambi    |
| Tahun Ajaran   | : 2024/2025                   |
| Jenjang        | : SMA (Sekolah Menengah Atas) |
| Fase/Kelas     | : F/ XI                       |
| Mata Pelajaran | : Biologi                     |
| Materi         | : Sistem Peredaran Darah      |
| Alokasi Waktu  | : 8 JP x 45 Menit             |

#### B. KOMPETENSI AWAL

- Siswa memiliki pemahaman awal tentang darah dan organ pada sistem peredaran darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang proses peredaran darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang golongan darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang teknologi kesehatan jantung

#### C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bernalar kritis
- Bergotong royong
- Mandiri
- Kreatif

#### D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber belajar (Buku, link *YouTube*, AI, dll)
- Infokus
- Laptop
- *Smartphone*
- LKPD

#### E. MODEL PEMBELAJARAN

*Project Based Learning* (PjBL) Berbantuan AI

#### F. METODE PEMBELAJARAN

Ceramah, diskusi, tanya jawab, tugas proyek

#### G. KOMPETENSI INTI

##### 1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah
- Siswa dapat menganalisis organ pada sistem peredaran darah
- Siswa dapat membandingkan proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar
- Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah
- Siswa dapat mengkategorikan teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah

##### 2. Pemahaman Bermakna

- Siswa menganalisis darah dan organ pada sistem peredaran darah
- Siswa menganalisis proses peredaran darah
- Siswa menganalisis golongan darah
- Siswa menganalisis teknologi kesehatan jantung

##### 3. Pertanyaan Pemantik

- 1) Apa yang terjadi saat tangan kita terluka atau tergores oleh benda tajam?

#### H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

##### Pertemuan I

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Alokasi Waktu |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan        | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li><li>• Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li><li>• Guru memeriksa kehadiran siswa</li><li>• Guru menyampaikan informasi terkait <i>Artificial Intelligence</i></li></ul> <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik<ul style="list-style-type: none"><li>- Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?</li></ul></li></ul> | 10 menit      |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> </ul> <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 1<br>Pertanyaan mendasar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menampilkan PPT terkait sistem peredaran darah</li> <li>Guru menayangkan video dari youtube tentang sistem peredaran darah dan siswa mengamati video tersebut<br/><a href="https://youtu.be/QLoqMrUGbkc?si=xhsWW4INp8CNkVP6">https://youtu.be/QLoqMrUGbkc?si=xhsWW4INp8CNkVP6</a></li> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang sudah ditayangkan</li> <li>Guru dan siswa saling bertanya jawab terkait “apa saja komponen utama dari sistem peredaran darah?”</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 70 menit |
| Sintaks 2<br>Mendesain<br>Perencanaan<br>Proyek          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan siswa menjadi 6 kelompok</li> <li>Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>Guru menjelaskan wacana didalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan</li> <li>Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang sudah dijelaskan</li> <li>Siswa menentukan tema proyek</li> <li>Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat</li> <li>Siswa mendesain proyek dengan berbantuan <i>Artificial Intelligence</i></li> <li>Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat dan bahan</li> <li>Guru memberikan format pelaporan pembuatan proyek</li> <li>Siswa mengisi rencana proyek yang akan dilakukan pada tabel yang disediakan</li> </ul> |          |
| Sintaks 3<br>Menyusun<br>jadwal                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru dan siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya)</li> <li>Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| <b>Penutup</b>                                           | <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya</li> </ul> <p>Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa</li> <li>Meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Menyampaikan salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 menit |

## Pertemuan II

| Tahap Pembelajaran                                                  | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Alokasi Waktu |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b>                                                  | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses peredaran darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi terkait proses peredaran darah manusia</li> </ul> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i></li> </ul>                                                                                            | 70 menit      |
| <b>Penutup</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               | 10 menit      |

## Pertemuan III

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|--------------------|-----------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <b>Orientasi</b>      | 10 menit      |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang golongan darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang golongan darah</li> </ul> |          |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i></li> </ul>                                                        | 70 menit |
| <b>Penutup</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                  | 10 menit |

#### Pertemuan IV

| Tahap Pembelajaran                                 | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b>                                 | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi kesehatan jantung</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang teknologi kesehatan jantung</li> </ul> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 5<br>Menguji hasil | <ul style="list-style-type: none"> <li>Setiap kelompok melakukan presentasi laporan proyek yang telah dibuat di depan kelas</li> <li>Kelompok siswa yang melakukan persentase dipilih dengan menggunakan <i>Artificial Intelligence</i></li> <li>Berdasarkan presentasi yang telah dipaparkan, siswa kelompok lain mendengarkan dengan seksama</li> <li>Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, kekurangan dan kelebihan yang dibuat oleh kelompok lain dengan kalimat yang sopan.</li> </ul>                                                    | 70 menit      |
| Sintaks 6<br>Evaluasi pengalaman belajar           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran</li> <li>Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| <b>Penutup</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 menit      |

## Lampiran 5 Modul Ajar Kontrol

### MODUL AJAR SISTEM PEREDARAN DARAH TAHUN AJARAN 2024/2025

#### A. IDENTITAS MODUL

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| Nama Penyusun | : Rabiatul Adawiah            |
| Intansi       | : SMA Negeri 10 Kota Jambi    |
| Tahun Ajaran  | : 2024/2025                   |
| Jenjang       | : SMA (Sekolah Menengah Atas) |
| Fase/Kelas    | : F/ XI                       |
| Materi        | : Sistem Peredaran Darah      |
| Alokasi Waktu | : 8 JP x 45 Menit             |

#### B. KOMPETENSI AWAL

- Siswa memiliki pemahaman awal tentang darah dan organ pada sistem peredaran darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang proses peredaran darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang golongan darah
- Siswa memiliki pemahaman awal tentang teknologi kesehatan jantung

#### C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bernalar kritis
- Bergotong royong
- Mandiri
- Kreatif

#### D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber belajar (Buku, link YouTube, dll)
- Infokus
- Laptop
- Smartphone
- LKPD

#### E. MODEL PEMBELAJARAN

*Project Based Learning (PjBL)*

#### F. METODE PEMBELAJARAN

Ceramah, Diskusi, tanya jawab, tugas proyek

#### G. KOMPETENSI INTI

##### 1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah
- Siswa dapat menganalisis organ pada sistem peredaran darah
- Siswa dapat menganalisis proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar
- Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah
- Siswa dapat menganalisis teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah

##### 2. Pemahaman Bermakna

- Siswa menganalisis darah dan organ pada sistem peredaran darah
- Siswa menganalisis proses peredaran darah
- Siswa menganalisis golongan darah
- Siswa menganalisis teknologi kesehatan jantung

##### 3. Pertanyaan Pemantik

- 1) Apa yang terjadi saat kita terluka atau tergores oleh benda tajam?

#### H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

##### Pertemuan I

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Alokasi Waktu |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan        | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li><li>• Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li><li>• Guru memeriksa kehadiran siswa</li></ul> <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik</li></ul> | 10 menit      |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                          | <p>"Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 1<br>Pertanyaan mendasar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menayangkan video dari youtube tentang sistem pencernaan dan siswa mengamati video tersebut<br/><a href="https://youtu.be/QLoqMruGbkc?si=xhsWW4INp8CNkVP6">https://youtu.be/QLoqMruGbkc?si=xhsWW4INp8CNkVP6</a></li> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang sudah ditayangkan</li> <li>Guru dan siswa saling bertanya jawab terkait "apa komponen utama dari sistem peredaran darah?"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | 70 menit |
| Sintaks 2<br>Mendesain Perencanaan Proyek                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan siswa menjadi 6 kelompok</li> <li>Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>Guru menjelaskan wacana didalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan</li> <li>Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang sudah dijelaskan</li> <li>Siswa menentukan tema proyek</li> <li>Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat</li> <li>Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat dan bahan</li> <li>Guru memberikan format pelaporan pembuatan proyek</li> <li>Siswa mengisi rencana proyek yang akan dilakukan pada tabel yang disediakan</li> </ul> |          |
| Sintaks 3<br>Menyusun jadwal                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru dan siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya)</li> <li>Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
| <b>Penutup</b>                                           | <p>Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya</li> </ul> <p>Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa</li> <li>Meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Menyampaikan salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 menit |

## Pertemuan II

| Tahap Pembelajaran                                                  | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Alokasi Waktu |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b>                                                  | <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi dan Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses peredaran darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan tentang materi proses peredaran darah</li> </ul> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat</li> </ul>                                                                                                                                                | 70 menit      |
| <b>Penutup</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 menit      |

## Pertemuan III

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> </ul> | 10 menit      |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang golongan darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang golongan darah</li> </ul>   |          |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat</li> </ul> | 70 menit |
| <b>Penutup</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                             | 10 menit |

#### Pertemuan IV

| Tahap Pembelajaran                                 | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b>                                 | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi kesehatan jantung</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang teknologi kesehatan jantung</li> </ul> | 10 menit      |
| <b>Kegiatan Inti</b><br>Sintaks 5<br>Menguji hasil | <ul style="list-style-type: none"> <li>Setiap kelompok melakukan presentasi laporan proyek yang telah dibuat di depan kelas</li> <li>Kelompok siswa yang melakukan persentase dipilih secara acak</li> <li>Berdasarkan presentasi yang telah dipaparkan, siswa kelompok lain mendengarkan dengan seksama</li> <li>Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, kekurangan dan kelebihan yang dibuat oleh kelompok lain dengan kalimat yang sopan.</li> </ul>                                                                                          | 70 menit      |
| Sintaks 6<br>Evaluasi pengalaman belajar           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran</li> <li>Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| <b>Penutup</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 menit      |

### Lampiran 6 Kisi-kisi Penulisan Soal

| Tujuan Capaian Pembelajaran                                                                        | Materi pembelajaran         | Komunikasi                                                                   | HOTS Marzano        | No Soal |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah                                 | Darah                       | Menyampaikan pendapat dan ide                                                | Penalaran deduktif  | 1       |
| Siswa dapat menyebutkan organ pada sistem peredaran darah                                          | Organ peredaran darah       | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi)         | Penyelidikan        | 2       |
| Siswa dapat menganalisis proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar                    | Proses Peredaran Darah      | Berkomunikasi untuk menginformasikan                                         | Penemuan            | 3       |
| Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah                                                   | Golongan Darah              | Menyimpulkan Informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada) | Mengambil keputusan | 4       |
|                                                                                                    |                             | Menginstruksikan (mampu menjawab permasalahan yang diinstruksikan)           | Membandingkan       | 5       |
| Siswa dapat menganalisis teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah | Teknologi Kesehatan Jantung | Berkomunikasi untuk menginformasikan                                         | Mengklasifikasi     | 6       |
|                                                                                                    |                             | Menyampaikan pendapat dan ide                                                | Pemecahan Masalah   | 7       |

## Lampiran 7 Soal *Pretest* dan *Posttest*

### LEMBAR SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* SISTEM PEREDARAN DARAH

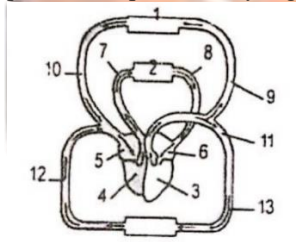
Nama :  
Hari/Tanggal :  
Kelas : XI  
Materi : Sistem Peredaran Darah  
Waktu :

#### **Petunjuk:**

1. Berdoalah Sebelum Mengerjakan Soal – Soal berikut, dan kerjakan dengan jujur!
2. Bacalah soal dengan teliti!
3. Jawab pertanyaan berikut dengan baik dan benar pada lembar jawaban yang disediakan!

#### **Soal**

1. Andi sedang bermain sepeda saat tiba-tiba ban sepedanya terkena paku dan ia terjatuh. Lututnya terluka dan mengeluarkan darah. Berdasarkan permasalahan tersebut kemukakan pendapatmu bagaimana cara untuk menanggulangi agar lutut Andi berhenti mengeluarkan darah
2. Tubuh kita membutuhkan makanan yang kemudian dicerna didalam usus, sehingga menghasilkan sari-sari makan yang diserap oleh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Darah merupakan alat transportasi yang sangat penting bagi tubuh kita. Sistem peredaran darah manusia terdiri dari darah dan alat-alat peredaran darah diantara alat peredaran darah yaitu jantung yang berfungsi memompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh, selain jantung juga terdapat pembuluh-pembuluh yang berfungsi sebagai jalannya darah untuk mengalir ke seluruh tubuh.



Dari gambar di atas tuliskan urutan jalannya darah yang beredar dari seluruh tubuh dan kembali ke seluruh tubuh!

3. Pagi itu, Tika merasa pusing setelah berjalan kaki menuju sekolah. Ia mencoba mengingat pelajaran di kelas sebelumnya tentang peredaran darah. Tika membayangkan darah di tubuhnya yang dipompa oleh jantung, membawa oksigen dan nutrisi ke otaknya. Namun, ia juga bertanya-tanya, apakah ada gangguan pada peredaran darahnya yang menyebabkan rasa pusing tersebut? Ia memutuskan untuk mencari tahu lebih dalam tentang apa yang memengaruhi aliran darah di tubuh manusia. Saat di kelas Biologi, gurunya menjelaskan bahwa kondisi seperti tekanan darah rendah atau kurangnya zat besi dalam tubuh dapat memengaruhi proses peredaran darah. Selain itu, aktivitas fisik dan pola makan juga memiliki peran penting. Guru memberikan contoh, bagaimana olahraga dapat memperbaiki aliran darah, tetapi terlalu banyak duduk justru dapat menghambatnya. Berdasarkan hal tersebut apa solusi yang dapat kamu berikan kepada Tika untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darahnya dalam sehari-hari!
4. Di sebuah sekolah dasar, ada seorang siswa bernama Dika yang sangat penasaran tentang golongan darah. Suatu hari, saat pelajaran biologi, guru mereka menjelaskan bahwa ada empat jenis golongan darah: A, B, AB, dan O. Dika mendengarkan dengan seksama dan kemudian bertanya kepada teman-temannya tentang golongan darah mereka. Ternyata, teman-temannya memiliki berbagai golongan darah yang berbeda. Setelah pelajaran selesai, Dika memutuskan untuk melakukan sedikit penelitian tentang golongan darah. Ia mulai mencari informasi di internet dan membaca buku di perpustakaan sekolah. Ada beberapa informasi yang diika dapatkan terkait pentingnya mengetahui golongan darah antara lain:

**Informasi A :** Mengetahui golongan darah penting karena jika seseorang diberi darah yang tidak cocok atau tidak kompatibel, penggumpalan darah bisa terjadi dan menyebabkan dampak yang fatal, bahkan hingga menyebabkan kematian.

**Informasi B :** Mengetahui golongan darah penting karena jika ditanya seseorang terkait golongan darah, kita bisa menjawabnya

Berdasarkan kedua informasi diatas yang kita dapatkan, manakah informasi yang lebih tepat terkait pentingnya mengetahui golongan darah! dan jelaskan beserta alasannya?

5. Di sebuah sekolah, Rani mengikuti pemeriksaan kesehatan dan mengetahui golongan darahnya adalah O. Dokter menjelaskan bahwa golongan darah Rani dapat mendonorkan darahnya kepada siapa saja, tetapi ia hanya bisa menerima darah dari golongan O. Rani pun tertarik untuk menjadi donor darah saat usianya cukup nanti, karena ia ingin membantu orang lain yang membutuhkan. Di sisi lain, teman Rani, Budi, memiliki golongan darah AB. Dokter mengatakan bahwa golongan darah Budi disebut penerima universal karena bisa menerima darah dari semua golongan, tetapi hanya bisa mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah AB. Setelah mendengar penjelasan tersebut, Rani dan Budi ingin memahami lebih dalam tentang golongan darah dan perannya dalam transfusi darah. Berdasarkan hal tersebut buatlah perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB!
6. Perhatikan gambar tabel dibawah ini!

**Alat pacu jantung  
(pacemaker)**



**Oftalmoskop**



**Elektrokardiograf (EKG)**



**Defibrillator**



**Mikroskop**



**Gelas kimia**

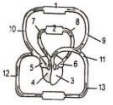


Dalam mengobati berbagai penyakit, para ahli telah mengembangkan berbagai macam teknologi kesehatan. Berdasarkan gambar diatas kelompokkan teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung manusia dan tuliskan fungsi masing-masing gambar!

7. Baru-baru ini dunia olahraga digemparkan dengan meninggalnya seorang atlet asal Tiongkok yang diduga mengalami henti jantung saat bertanding di Indonesia. Hal ini menarik perhatian dr. Nur Kaputrin Dwigustiningrum selaku dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang (UMM). "Atlet tersebut mengalami suatu kondisi yang dinamakan henti jantung. Sebagian besar kondisi ini disebabkan oleh gangguan irama jantung atau fibrilasi ventrikel disingkat v-fib, kondisi yang mengharuskan adanya penanganan cepat agar mendapatkan hasil yang baik. Semakin lama penanganan, maka semakin kecil pula peluang keberhasilan hidupnya. Berdasarkan permasalahan diatas, apakah jika ditangani dengan cepat menggunakan alat pacu jantung dapat membantu detak jantung yang berhenti berdetak kembali berdetak? Dan bagaimana prinsip kerja alat tersebut?

**Lampiran 8 Rubrik Penilaian Tes**  
**Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi**

| Tujuan Capaian Pembelajaran                                        | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                  | Indikator Keterampilan komunikasi | Kunci Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | No Soal | Hasil                                                                                                                                                                                                             | Skor |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah | Andi sedang bermain sepeda saat tiba-tiba ban sepedanya terkena paku dan ia terjatuh. Lututnya terluka dan mengeluarkan darah. Berdasarkan permasalahan tersebut kemukakan pendapatmu bagaimana cara untuk menanggulangi agar lutut Andi berhenti mengeluarkan darah! | Menyampaikan pendapat dan ide     | <p>Untuk menghentikan darah yang keluar dari luka di lutut Andi, berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Tenangkan Andi:</b> Pastikan Andi tetap tenang dan duduk dalam posisi nyaman untuk menghindari gerakan yang dapat memperparah luka.</li> <li>2) <b>Bersihkan Luka:</b> Cuci tangan sebelum menyentuh luka untuk mencegah infeksi. Bersihkan luka dengan air mengalir atau larutan saline steril untuk menghilangkan kotoran seperti debu atau serpihan paku. Jika ada kotoran yang sulit dihilangkan, gunakan pinset yang sudah disterilkan dengan alkohol.</li> <li>3) <b>Berhentikan Pendarahan:</b> Gunakan kain bersih, kasa steril, atau tisu bersih untuk menekan luka dengan lembut. Pertahankan tekanan selama 5-10 menit tanpa melepaskan untuk memberi waktu darah menggumpal.</li> <li>4) <b>Angkat Bagian Luka:</b> Jika memungkinkan, angkat lutut lebih tinggi dari posisi jantung untuk memperlambat aliran darah ke area luka.</li> <li>5) <b>Gunakan Perban:</b> Setelah darah berhenti keluar, tutup luka dengan perban steril atau plester untuk melindunginya dari infeksi. Ganti perban secara teratur, terutama jika basah atau kotor.</li> </ol> | 1       | Menyampaikan pendapat dan ide dengan sempurna dan jelas, dengan memberikan jawaban lebih dari lima langkah tentang bagaimana cara menanggulangi agar lutut andi berhenti mengeluarkan darah beserta penjelasannya | 5    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | Menyampaikan pendapat dengan baik, dengan memberikan sebanyak 5 langkah tentang bagaimana cara menanggulangi agar lutut andi berhenti mengeluarkan darah beserta penjelasannya                                    | 4    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | Menyampaikan pendapat baik, dengan memberikan jawaban sebanyak 4 langkah tentang bagaimana cara menanggulangi agar lutut andi berhenti mengeluarkan darah beserta sedikit penjelasan                              | 3    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | Menyampaikan pendapat dengan kurang baik, dengan memberikan jawaban sebanyak 3 langkah tentang bagaimana cara menanggulangi agar lutut andi berhenti mengeluarkan darah tanpa disertai penjelasan                 | 2    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | Menyampaikan pendapat dengan tidak baik dengan menyebutkan 1-2 langkah tentang bagaimana cara menanggulangi agar lutut andi berhenti mengeluarkan darah tanpa menjelaskan                                         | 1    |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      | <p>6) <b>Berikan Obat Luka:</b> Jika diperlukan, oleskan salep antiseptik sebelum menutup luka untuk mencegah infeksi.</p> <p>7) <b>Awasi Tanda-Tanda Infeksi:</b> Perhatikan apakah luka mengalami kemerahan, bengkak, nyeri, atau mengeluarkan cairan bernanah. Jika tanda-tanda ini muncul, segera konsultasikan ke tenaga medis.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | Tidak ada jawaban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0                                                     |
| Siswa dapat menganalisis proses peredaran darah kecil dan proses peredaran darah besar | <p>Tubuh kita membutuhkan makanan yang kemudian dicerna didalam usus, sehingga menghasilkan sari-sari makan yang diserap oleh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Darah merupakan alat transportasi yang sangat penting bagi tubuh kita. Sistem peredaran darah manusia terdiri dari darah dan alat-alat peredaran darah diantara alat peredaran darah yaitu jantung yang berfungsi memompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh, selain jantung juga terdapat pembuluh- pembuluh yang berfungsi sebagai jalannya darah untuk mengalir ke seluruh</p>  <p>tubuh.</p> <p>Dari gambar di atas analisislah urutan jalannya darah yang beredar dari seluruh tubuh dan kembali ke seluruh tubuh!</p> | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) | <p>Berikut adalah urutan jalannya darah dalam peredaran darah besar dan kecil:</p> <p><b>a. Peredaran Darah Kecil (Jantung → Paru-Paru → Jantung)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Darah yang kaya karbon dioksida</b> dari seluruh tubuh masuk ke <b>serambi kanan (10)</b> melalui pembuluh balik (vena) atas dan bawah.</li> <li>2) Darah mengalir ke <b>bilik kanan (4).</b></li> <li>3) Dari bilik kanan, darah dipompa melalui <b>pembuluh nadi paru-paru (6)</b> menuju ke <b>paru-paru (7)</b> untuk melepaskan karbon dioksida dan mengambil oksigen.</li> <li>4) Setelah teroksigenasi, darah kembali ke <b>serambi kiri (11)</b> melalui <b>pembuluh balik paru-paru (9).</b></li> </ol> <p><b>b. Peredaran Darah Besar (Jantung → Seluruh Tubuh → Jantung)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Dari <b>serambi kiri (11)</b>, darah mengalir ke <b>bilik kiri (5).</b></li> <li>6. Bilik kiri memompa darah beroksigen melalui <b>aorta (3).</b></li> <li>7. Darah beroksigen diedarkan ke seluruh tubuh melalui <b>pembuluh nadi (12)</b> dan mencapai jaringan tubuh melalui <b>pembuluh kapiler (13).</b></li> <li>8. Setelah oksigen diserap oleh jaringan tubuh dan karbon dioksida diambil, darah kembali ke</li> </ol> | 2 | <p>Menganalisis dengan sempurna dan jelas, dengan mengurutkan secara lengkap proses sistem peredaran darah baik peredaran darah kecil maupun peredaran darah besar sesuai gambar dan nomor yang diberikan</p> <p>Menganalisis dengan baik, dengan mengurutkan proses sistem peredaran darah besar dan kecil namun ada gambar dan nomor yang tidak disebutkan</p> <p>Menganalisis baik, dengan mengurutkan proses sistem peredaran darah besar dan kecil namun tidak sesuai dengan gambar dan nomor yang diberikan</p> <p>Menganalisis dengan kurang baik, dengan mengurutkan sedikit proses jalannya sistem peredaran darah namun tidak sesuai dengan gambar yang diberikan</p> <p>Menganalisis dengan tidak baik, dan tidak mengurutkan</p> <p>Tidak ada jawaban</p> | <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      | <b>serambi kanan (10) melalui pembuluh balik atas dan bawah (8), lalu siklus ini diulangi.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
|  | Pagi itu, Tika merasa pusing setelah berjalan kaki menuju sekolah. Ia mencoba mengingat pelajaran di kelas sebelumnya tentang peredaran darah. Tika membayangkan darah di tubuhnya yang dipompa oleh jantung, membawa oksigen dan nutrisi ke otaknya. Namun, ia juga bertanya-tanya, apakah ada gangguan pada peredaran darahnya yang menyebabkan rasa pusing tersebut? Ia memutuskan untuk mencari tahu lebih dalam tentang apa yang memengaruhi aliran darah di tubuh manusia. Saat di kelas Biologi, gurunya menjelaskan bahwa kondisi seperti tekanan darah rendah atau kurangnya zat besi dalam tubuh dapat memengaruhi proses peredaran darah. Selain itu, aktivitas fisik dan pola makan juga memiliki peran penting. Guru memberikan contoh, bagaimana olahraga dapat memperbaiki aliran darah, tetapi terlalu banyak duduk justru dapat menghambatnya. Berdasarkan hal tersebut apa solusi yang dapat kamu berikan kepada Tika untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darahnya dalam sehari-hari! | Berkomunikasi untuk menginformasikan | <p>Untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah Tika, beberapa solusi praktis dapat diterapkan dalam kesehariannya. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diambil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rutin Berolahraga<br/>Melakukan aktivitas fisik secara teratur sangat penting. Tika bisa mulai dengan berjalan kaki, berlari, atau mengikuti kelas olahraga seperti yoga atau tari. Olahraga membantu meningkatkan detak jantung dan memperlancar aliran darah ke seluruh tubuh</li> <li>- Pola Makan Sehat<br/>Mengonsumsi makanan yang kaya akan nutrisi dapat mendukung kesehatan peredaran darah. Tika sebaiknya memperbanyak sayuran hijau, buah-buahan, ikan berlemak seperti salmon (yang mengandung omega-3), serta rempah-rempah seperti kunyit dan cabai yang dapat membantu melebarkan pembuluh darah</li> <li>- Hidrasi yang Cukup<br/>Memastikan tubuh terhidrasi dengan baik sangat penting untuk menjaga volume darah yang stabil. Tika perlu rutin minum air putih sepanjang hari untuk mendukung fungsi peredaran darah</li> <li>- Melakukan Peregangan<br/>Jika Tika banyak duduk di sekolah atau di rumah, melakukan peregangan setiap satu jam sekali bisa membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan aliran darah</li> <li>- Mengelola Stres<br/>Stres dapat mempengaruhi peredaran darah dengan menyempitkan pembuluh darah. Tika dapat mencoba teknik relaksasi seperti meditasi, latihan pernapasan, atau yoga untuk mengelola stres dengan lebih baik</li> </ul> | 3 | <p>Memberikan lebih dari 5 solusi dengan sempurna sesuai informasi yang diberikan beserta penjelasan</p> <p>Memberikan 5 solusi dengan baik serta sesuai dengan informasi yang diberikan beserta penjelasan</p> <p>Memberikan 4 solusi baik namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan 3 solusi dengan kurang baik, dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan 1-2 solusi dengan tidak baik, serta tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Tidak ada jawaban</p> | <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p> |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                                                                                                           |   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah | <p>Di sebuah sekolah dasar, ada seorang siswa bernama Dika yang sangat penasaran tentang golongan darah. Suatu hari, saat pelajaran biologi, guru mereka menjelaskan bahwa ada empat jenis golongan darah: A, B, AB, dan O. Dika mendengarkan dengan seksama dan kemudian bertanya kepada teman-temannya tentang golongan darah mereka. Ternyata, teman-temannya memiliki berbagai golongan darah yang berbeda. Setelah pelajaran selesai, Dika memutuskan untuk melakukan sedikit penelitian tentang golongan darah. Ia mulai mencari informasi di internet dan membaca buku di perpustakaan sekolah. Ada beberapa informasi yang dika dapatkan terkait pentingnya mengetahui golongan darah antara lain:</p> <p><b>Informasi A</b> : Mengetahui golongan darah penting karena jika seseorang diberi darah yang tidak cocok atau tidak kompatibel, penggumpalan darah bisa terjadi dan menyebabkan dampak yang fatal, bahkan hingga menyebabkan kematian.</p> <p><b>Informasi B</b> : Mengetahui golongan darah penting karena jika ditanya seseorang terkait</p> | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) | <p>Dari dua informasi yang Dika dapatkan terkait pentingnya mengetahui golongan darah, informasi yang lebih tepat adalah Informasi A. Berikut adalah penjelasan dan alasannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Informasi A</b> menyatakan bahwa mengetahui golongan darah penting karena transfusi darah yang tidak cocok dapat menyebabkan penggumpalan darah, yang berpotensi fatal dan bahkan menyebabkan kematian. Ini mencerminkan aspek medis yang sangat kritis, di mana kesesuaian golongan darah menjadi faktor utama dalam menjaga keselamatan pasien saat membutuhkan transfusi.</li> <li>- <b>Informasi B</b> hanya menyebutkan bahwa mengetahui golongan darah penting agar kita dapat menjawab pertanyaan tentangnya. Meskipun ini juga benar, tetapi tidak memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan atau keselamatan individu.</li> </ul> | 4 | Menjawab dengan sempurna, dengan menjelaskan dan memberikan alasan yang tepat dan lengkap mengenai informasi yang benar terkait pentingnya mengetahui golongan darah      | 5 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Menjawab dengan baik, dengan menjelaskan secara tepat mengenai Informasi yang benar terkait pentingnya mengetahui golongan darah                                          | 4 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Menjawab baik dengan menjelaskan secara tepat mengenai informasi yang benar namun tidak memberikan alasan yang jelas terkait pentingnya mengetahui golongan darah         | 3 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Menjawab dengan kurang baik, dengan menjelaskan secara tidak tepat dan tidak memberikan alasan mengenai informasi yang benar terkait pentingnya mengetahui golongan darah | 2 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Menjawab dengan tidak baik dengan tidak menjelaskan dan tidak memberikan alasan yang benar terkait pentingnya mengetahui golongan darah                                   | 1 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Tidak ada jawaban                                                                                                                                                         | 0 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | golongan darah, kita bisa menjawabnya<br>Berdasarkan kedua informasi diatas yang kita dapatkan, manakah informasi yang lebih tepat terkait pentingnya mengetahui golongan darah! dan jelaskan beserta alasannya?                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                            |   |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Di sebuah sekolah, Rani mengikuti pemeriksaan kesehatan dan mengetahui golongan darahnya adalah O. Dokter menjelaskan bahwa golongan darah Rani dapat mendonorkan darahnya kepada siapa saja, tetapi ia hanya bisa menerima darah dari golongan O. Rani pun tertarik untuk menjadi donor darah saat usianya cukup nanti, karena ia ingin membantu orang lain yang membutuhkan. Di sisi lain, teman Rani, Budi, memiliki golongan darah AB. Dokter mengatakan bahwa golongan darah Budi disebut penerima universal karena bisa menerima darah dari semua golongan, tetapi hanya bisa mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah AB. Setelah mendengar penjelasan tersebut, Rani dan Budi ingin memahami lebih dalam tentang golongan darah dan perannya dalam | Menyimpulkan informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada)                                                                                                                                                                                         | Golongan darah memiliki peran penting dalam transfusi darah, dan pemahaman tentang karakteristik masing-masing golongan darah sangatlah penting. Berikut adalah perbandingan antara golongan darah O dan AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | Memberikan kesimpulan yang tepat, jelas dan rinci terkait perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB beserta penjelasannya secara lengkap. | 5 |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | <table><tr><th>Golongan Darah O</th><th>Golongan Darah AB</th></tr><tr><td><b>Antigen dan Antibodi:</b><br/>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya</td><td><b>Antigen dan Antibodi:</b><br/>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun</td></tr></table> |   | Golongan Darah O                                                                                                                                           |   | Golongan Darah AB | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Golongan Darah O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | Golongan Darah AB                                                                                                                                          |   |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                            |   |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Kemampuan Donor:</b> Golongan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kemampuan Donor:</b> Individu                                                                                                                                                                                                                                     | Memberikan kesimpulan dengan baik terkait perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB dengan sedikit penjelasan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 |                                                                                                                                                            |   |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Memberikan kesimpulan baik terkait perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB namun penjelasan tidak tepat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                            | 3 |                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

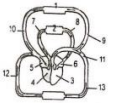
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                    | transfusi darah. Berdasarkan hal tersebut buatlah perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB!                                                                                                                                                |                                      | darah O, khususnya O negatif, dikenal sebagai donor universal, yang berarti dapat mendonorkan darah kepada semua golongan darah (A, B, AB, dan O) dalam situasi darurat.                                                                                                                                                                                                                                                     | dengan golongan darah AB hanya dapat mendonorkan darah kepada orang lain yang juga memiliki golongan darah AB, sehingga mereka bukanlah donor universal | Memberikan kesimpulan dengan kurang baik dan hanya menyebutkan salah satu golongan darah saja                                                                | 2 |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      | <b>Golongan Darah O:</b> Dapat mendonorkan kepada semua golongan. Hanya dapat menerima dari golongan O.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Golongan Darah AB:</b> Dapat menerima dari semua golongan. Hanya dapat mendonorkan kepada golongan AB.                                               | Memberikan kesimpulan dengan tidak baik dan tidak menjelaskan perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB.                                    | 1 |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | Tidak ada jawaban                                                                                                                                            | 0 |
| Siswa dapat menganalisis teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah | Perhatikan gambar tabel dibawah ini!<br><br>Dalam mengobati berbagai penyakit, para ahli telah mengembangkan berbagai macam teknologi kesehatan. Berdasarkan gambar diatas | Berkomunikasi untuk menginformasikan | Teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung manusia adalah:<br>- Alat pacu jantung (pacemaker)<br>Fungsi :<br>1. Mengatur Detak Jantung<br>2. Menstimulasi Otot Jantung<br>- Pemasangan dan Pemantauan: Elektrokardiograf (EKG)<br>Fungsi :<br>1. Mendiagnosis Gangguan Jantung<br>2. Memantau Kesehatan Jantung<br>- Mengukur Detak dan Ritme Jantung Defibrillator<br>Fungsi :<br>1. Memberikan Kejut Listrik | 6                                                                                                                                                       | Mengelompokkan teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung tepat dan lengkap seperti yang ada pada tabel beserta fungsi masing-masing teknologi | 5 |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | Mengelompokkan teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung lengkap namun tidak tepat seperti yang ada pada tabel beserta fungsinya              | 4 |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | Mengelompokkan alat kerja jantung tetapi kurang lengkap seperti yang ada pada tabel tanpa beserta fungsinya                                                  | 3 |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | Mengelompokkan alat kerja jantung tetapi tidak lengkap seperti yang ada                                                                                      | 2 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                       |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  | kelompokkan teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung manusia dan tuliskan fungsi masing-masing gambar!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | 2. Penanganan Darurat<br>3. Pemantauan Irama Jantung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | pada tabel dan tidak menjelaskan fungsinya                                                                            |   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Mengelompokkan alat kerja jantung tidak tepat dan tidak menyebutkan fungsinya                                         | 1 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Tidak ada jawaban                                                                                                     | 0 |
|  | Baru-baru ini dunia olahraga digemparkan dengan meninggalnya seorang atlet asal Tiongkok yang diduga mengalami henti jantung saat bertanding di Indonesia. Hal ini menarik perhatian dr. Nur Kaputrin Dwigustiningrum selaku dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang (UMM). "Atlet tersebut mengalami suatu kondisi yang dinamakan henti jantung. Sebagian besar kondisi ini disebabkan oleh gangguan irama jantung atau fibrilasi ventrikel disingkat v-fib, kondisi yang mengharuskan adanya penanganan cepat agar mendapatkan hasil yang baik. Semakin lama penanganan, maka semakin kecil pula peluang keberhasilan hidupnya. Berdasarkan permasalahan diatas, apakah jika ditangani dengan cepat menggunakan alat pacu jantung dapat membantu detak jantung yang berhenti berdetak kembali berdetak? Dan bagaimana prinsip kerja alat tersebut? | Menyampaikan pendapat dan ide | Penanganan cepat dengan menggunakan alat pacu jantung dapat membantu mengembalikan detak jantung yang berhenti. Alat ini berfungsi untuk mengatasi gangguan irama jantung, seperti fibrilasi ventrikel (v-fib), yang sering kali menjadi penyebab henti jantung mendadak.<br>Prinsip kerja alat ini melibatkan deteksi irama jantung yang tidak normal, seperti bradikardia (detak jantung terlalu lambat), di mana alat akan secara otomatis mengirimkan sinyal listrik untuk merangsang kontraksi jantung dan mengembalikannya ke ritme yang normal. | 7 | Menjawab dengan sempurna, dengan menjelaskan dan memberikan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan | 5 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan baik serta menjelaskan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan                      | 4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab baik dengan menjelaskan namun tidak memberikan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan     | 3 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan kurang baik, dengan menjelaskan tanpa memberikan alasan                                               | 2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan tidak baik dengan menyebutkan tanpa menjelaskan                                                       | 1 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Tidak ada jawaban                                                                                                     | 0 |

$$\text{NILAI AKHIR} = \frac{\text{Skor total yang diperoleh siswa}}{(\text{Skor maksimum} \times \text{jumlah soal})} \times 100$$

### Rubrik Penilaian HOTS Marzano

| Tujuan Capaian Pembelajaran                                        | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                  | Indikator HOTS Marzano | Kunci Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No Soal | Hasil                                                                                                    | Skor |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah | Andi sedang bermain sepeda saat tiba-tiba ban sepedanya terkena paku dan ia terjatuh. Lututnya terluka dan mengeluarkan darah. Berdasarkan permasalahan tersebut kemukakan pendapatmu bagaimana cara untuk menanggulangi agar lutut Andi berhenti mengeluarkan darah! | Penalaran deduktif     | <p>Untuk menghentikan darah yang keluar dari luka di lutut Andi, berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan:</p> <p>8) <b>Tenangkan Andi:</b> Pastikan Andi tetap tenang dan duduk dalam posisi nyaman untuk menghindari gerakan yang dapat memperparah luka.</p> <p>9) <b>Bersihkan Luka:</b> Cuci tangan sebelum menyentuh luka untuk mencegah infeksi. Bersihkan luka dengan air mengalir atau larutan saline steril untuk menghilangkan kotoran seperti debu atau serpihan paku. Jika ada kotoran yang sulit dihilangkan, gunakan pinset yang sudah disterilkan dengan alkohol.</p> <p>10) <b>Berhentikan Pendarahan:</b> Gunakan kain bersih, kasa steril, atau tisu bersih untuk menekan luka dengan lembut. Pertahankan tekanan selama 5-10 menit tanpa melepaskan untuk memberi waktu darah menggumpal.</p> <p>11) <b>Angkat Bagian Luka:</b> Jika memungkinkan, angkat lutut lebih tinggi dari posisi jantung untuk memperlambat aliran darah ke area luka.</p> <p>12) <b>Gunakan Perban:</b> Setelah darah berhenti keluar, tutup luka dengan perban steril atau plester untuk melindunginya dari infeksi. Ganti perban secara teratur, terutama jika basah atau kotor.</p> <p>13) <b>Berikan Obat Luka:</b> Jika diperlukan, oleskan salep antiseptik sebelum menutup luka untuk mencegah infeksi.</p> | 1       | Menjawab dengan sempurna, dengan memberikan pendapat dan ide yang jelas sesuai pertanyaan yang diberikan | 5    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Menjawab dengan baik, dengan memberikan pendapat dan ide yang jelas sesuai pertanyaan yang diberikan     | 4    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Menjawab baik, dengan memberikan pendapat dan ide namun tidak jelas sesuai pertanyaan yang diberikan     | 3    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Menjawab dengan kurang baik, dengan menjelaskan tanpa memberikan alasan                                  | 2    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Menjawab dengan tidak baik dengan menyebutkan tanpa menjelaskan                                          | 1    |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Tidak ada jawaban                                                                                        | 0    |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                         |   |                                                                                                             |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 14) <b>Awasi Tanda-Tanda Infeksi:</b> Perhatikan apakah luka mengalami kemerahan, bengkak, nyeri, atau mengeluarkan cairan bernanah. Jika tanda-tanda ini muncul, segera konsultasikan ke tenaga medis. |   |                                                                                                             |   |
| Siswa dapat menganalisis proses peredaran darah kecil dan proses peredaran darah besar | <p>Tubuh kita membutuhkan makanan yang kemudian dicerna didalam usus, sehingga menghasilkan sari-sari makan yang diserap oleh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Darah merupakan alat transportasi yang sangat penting bagi tubuh kita. Sistem peredaran darah manusia terdiri dari darah dan alat-alat peredaran darah diantara alat peredaran darah yaitu jantung yang berfungsi memompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh, selain jantung juga terdapat pembuluh- pembuluh yang berfungsi sebagai jalannya darah untuk mengalir ke seluruh tubuh.</p>  <p>Dari gambar di atas analisislah urutan jalannya darah yang beredar dari seluruh tubuh dan kembali ke seluruh tubuh!</p> | Penyelidikan | Berikut adalah urutan jalannya darah dalam peredaran darah besar dan kecil:                                                                                                                             | 2 | Menganalisis dengan sempurna, dengan mengurutkan proses sistem peredaran darah sesuai gambar yang diberikan | 5 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | <b>a. Peredaran Darah Kecil (Jantung → Paru-Paru → Jantung)</b>                                                                                                                                         |   | Menganalisis dengan baik, dengan mengurutkan proses sistem peredaran darah namun tidak lengkap              | 4 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 5) <b>Darah yang kaya karbon dioksida</b> dari seluruh tubuh masuk ke <b>serambi kanan (10)</b> melalui pembuluh balik (vena) atas dan bawah.                                                           |   | Menganalisis baik, namun tidak mengurutkan proses sistem peredaran darahnya                                 | 3 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 6) Darah mengalir ke <b>bilik kanan (4)</b> .                                                                                                                                                           |   | Menganalisis dengan kurang baik dan tidak mengurutkan proses jalannya sistem peredaran darah                | 2 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 7) Dari bilik kanan, darah dipompa melalui <b>pembuluh nadi paru-paru (6)</b> menuju ke <b>paru-paru (7)</b> untuk melepaskan karbon dioksida dan mengambil oksigen.                                    |   | Menganalisis dengan tidak baik, dan tidak mengurutkan                                                       | 1 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 8) Setelah teroksigenasi, darah kembali ke <b>serambi kiri (11)</b> melalui <b>pembuluh paru-paru (9)</b> .                                                                                             |   | Tidak ada jawaban                                                                                           | 0 |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | <b>b. Peredaran Darah Besar (Jantung → Seluruh Tubuh → Jantung)</b>                                                                                                                                     |   |                                                                                                             |   |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 9. Dari <b>serambi kiri (11)</b> , darah mengalir ke <b>bilik kiri (5)</b> .                                                                                                                            |   |                                                                                                             |   |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 10. Bilik kiri memompa darah beroksigen melalui <b>aorta (3)</b> .                                                                                                                                      |   |                                                                                                             |   |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 11. Darah beroksigen diedarkan ke seluruh tubuh melalui <b>pembuluh nadi (12)</b> dan mencapai jaringan tubuh melalui <b>pembuluh kapiler (13)</b> .                                                    |   |                                                                                                             |   |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | 12. Setelah oksigen diserap oleh jaringan tubuh dan karbon dioksida diambil, darah kembali ke                                                                                                           |   |                                                                                                             |   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          | <b>serambi kanan (10) melalui pembuluh balik atas dan bawah (8), lalu siklus ini diulangi.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |
|  | Pagi itu, Tika merasa pusing setelah berjalan kaki menuju sekolah. Ia mencoba mengingat pelajaran di kelas sebelumnya tentang peredaran darah. Tika membayangkan darah di tubuhnya yang dipompa oleh jantung, membawa oksigen dan nutrisi ke otaknya. Namun, ia juga bertanya-tanya, apakah ada gangguan pada peredaran darahnya yang menyebabkan rasa pusing tersebut? Ia memutuskan untuk mencari tahu lebih dalam tentang apa yang memengaruhi aliran darah di tubuh manusia. Saat di kelas Biologi, gurunya menjelaskan bahwa kondisi seperti tekanan darah rendah atau kurangnya zat besi dalam tubuh dapat memengaruhi proses peredaran darah. Selain itu, aktivitas fisik dan pola makan juga memiliki peran penting. Guru memberikan contoh, bagaimana olahraga dapat memperbaiki aliran darah, tetapi terlalu banyak duduk justru dapat menghambatnya. Berdasarkan hal tersebut apa solusi yang dapat kamu berikan kepada Tika untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darahnya dalam sehari-hari! | Penemuan | <p>Untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah Tika, beberapa solusi praktis dapat diterapkan dalam kesehariannya. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diambil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rutin Berolahraga<br/>Melakukan aktivitas fisik secara teratur sangat penting. Tika bisa mulai dengan berjalan kaki, berlari, atau mengikuti kelas olahraga seperti yoga atau tari. Olahraga membantu meningkatkan detak jantung dan memperlancar aliran darah ke seluruh tubuh</li> <li>- Pola Makan Sehat<br/>Mengonsumsi makanan yang kaya akan nutrisi dapat mendukung kesehatan peredaran darah. Tika sebaiknya memperbanyak sayuran hijau, buah-buahan, ikan berlemak seperti salmon (yang mengandung omega-3), serta rempah-rempah seperti kunyit dan cabai yang dapat membantu melebarkan pembuluh darah</li> <li>- Hidrasi yang Cukup<br/>Memastikan tubuh terhidrasi dengan baik sangat penting untuk menjaga volume darah yang stabil. Tika perlu rutin minum air putih sepanjang hari untuk mendukung fungsi peredaran darah</li> <li>- Melakukan Peregangan<br/>Jika Tika banyak duduk di sekolah atau di rumah, melakukan peregangan setiap satu jam sekali bisa membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan aliran darah</li> <li>- Mengelola Stres<br/>Stres dapat mempengaruhi peredaran darah dengan menyempitkan pembuluh darah. Tika dapat mencoba teknik relaksasi seperti meditasi, latihan pernapasan, atau yoga untuk mengelola stres dengan lebih baik</li> </ul> | 3 | <p>Memberikan solusi dengan sempurna sesuai informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan solusi dengan baik serta sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan solusi baik namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan solusi dengan kurang baik, dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Memberikan solusi dengan tidak baik, serta tidak sesuai dengan informasi yang diberikan</p> <p>Tidak ada jawaban</p> | <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p> |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                                                                |   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah | <p>Di sebuah sekolah dasar, ada seorang siswa bernama Dika yang sangat penasaran tentang golongan darah. Suatu hari, saat pelajaran biologi, guru mereka menjelaskan bahwa ada empat jenis golongan darah: A, B, AB, dan O. Dika mendengarkan dengan seksama dan kemudian bertanya kepada teman-temannya tentang golongan darah mereka. Ternyata, teman-temannya memiliki berbagai golongan darah yang berbeda. Setelah pelajaran selesai, Dika memutuskan untuk melakukan sedikit penelitian tentang golongan darah. Ia mulai mencari informasi di internet dan membaca buku di perpustakaan sekolah. Ada beberapa informasi yang dika dapatkan terkait pentingnya mengetahui golongan darah antara lain:</p> <p><b>Informasi A</b> : Mengetahui golongan darah penting karena jika seseorang diberi darah yang tidak cocok atau tidak kompatibel, penggumpalan darah bisa terjadi dan menyebabkan dampak yang fatal, bahkan hingga menyebabkan kematian.</p> <p><b>Informasi B</b> : Mengetahui golongan darah penting karena jika ditanya seseorang terkait</p> | Mengambil keputusan | <p>Dari dua informasi yang Dika dapatkan terkait pentingnya mengetahui golongan darah, informasi yang lebih tepat adalah Informasi A. Berikut adalah penjelasan dan alasannya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Informasi A</b> menyatakan bahwa mengetahui golongan darah penting karena transfusi darah yang tidak cocok dapat menyebabkan penggumpalan darah, yang berpotensi fatal dan bahkan menyebabkan kematian. Ini mencerminkan aspek medis yang sangat kritis, di mana kesesuaian golongan darah menjadi faktor utama dalam menjaga keselamatan pasien saat membutuhkan transfusi.</li> <li>- <b>Informasi B</b> hanya menyebutkan bahwa mengetahui golongan darah penting agar kita dapat menjawab pertanyaan tentangnya. Meskipun ini juga benar, tetapi tidak memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan atau keselamatan individu.</li> </ul> | 4 | Memberikan keputusan dengan tepat, dengan menjelaskan dan memberikan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan | 5 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Memberikan keputusan dengan baik serta menjelaskan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan                   | 4 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Memberikan keputusan baik dengan menjelaskan namun tidak memberikan alasan yang jelas sesuai dengan pertanyaan yang diberikan  | 3 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Memberikan keputusan dengan kurang baik, dengan menjelaskan tanpa memberikan alasan                                            | 2 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Memberikan keputusan dengan tidak baik dengan menyebutkan tanpa menjelaskan                                                    | 1 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | Tidak ada jawaban                                                                                                              | 0 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | golongan darah, kita bisa menjawabnya<br>Berdasarkan kedua informasi diatas yang kita dapatkan, manakah informasi yang lebih tepat terkait pentingnya mengetahui golongan darah! dan jelaskan beserta alasannya?                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|---|
| Di sebuah sekolah, Rani mengikuti pemeriksaan kesehatan dan mengetahui golongan darahnya adalah O. Dokter menjelaskan bahwa golongan darah Rani dapat mendonorkan darahnya kepada siapa saja, tetapi ia hanya bisa menerima darah dari golongan O. Rani pun tertarik untuk menjadi donor darah saat usianya cukup nanti, karena ia ingin membantu orang lain yang membutuhkan. Di sisi lain, teman Rani, Budi, memiliki golongan darah AB. Dokter mengatakan bahwa golongan darah Budi disebut penerima universal karena bisa menerima darah dari semua golongan, tetapi hanya bisa mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah AB. Setelah mendengar penjelasan tersebut, Rani dan Budi ingin memahami lebih dalam tentang golongan darah dan perannya dalam transfusi darah. Berdasarkan hal | Membandingkan                                                                                                                                                                                                                                                        | <div>Golongan darah memiliki peran penting dalam transfusi darah, dan pemahaman tentang karakteristik masing-masing golongan darah sangatlah penting. Berikut adalah perbandingan antara golongan darah O dan AB</div> <table><tr><th>Golongan Darah O</th><th>Golongan Darah AB</th></tr><tr><td><b>Antigen dan Antibodi:</b><br/>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya</td><td><b>Antigen dan Antibodi:</b><br/>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun</td></tr><tr><td><b>Kemampuan Donor:</b> Golongan darah O,</td><td><b>Kemampuan Donor:</b> Individu dengan golongan</td></tr></table> | Golongan Darah O | Golongan Darah AB                                                               | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun | <b>Kemampuan Donor:</b> Golongan darah O, | <b>Kemampuan Donor:</b> Individu dengan golongan | 5 | Membandingkan dengan tepat berdasarkan pertanyaan yang diberikan | 5 |
| Golongan Darah O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Golongan Darah AB                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
| <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah O tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah. Namun, individu dengan golongan darah O memproduksi antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Antigen dan Antibodi:</b><br>Golongan darah AB memiliki antigen A dan B pada sel darah merah, tetapi tidak memproduksi antibodi anti-A atau anti-B. Hal ini membuat mereka tidak mengalami reaksi imunologis saat menerima transfusi dari golongan darah mana pun |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
| <b>Kemampuan Donor:</b> Golongan darah O,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kemampuan Donor:</b> Individu dengan golongan                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | Membandingkan dengan baik berdasarkan pertanyaan yang diberikan                 | 4                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | Membandingkan baik namun kurang tepat                                           | 3                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | Membandingkan dengan kurang baik dan tidak berdasarkan dari pertanyaan yang ada | 2                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                                  |   |                                                                  |   |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                    | tersebut buatlah perbandingan antara golongan darah O dan golongan darah AB!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div>khususnya O negatif, dikenal sebagai donor universal, yang berarti dapat mendonorkan darah kepada semua golongan darah (A, B, AB, dan O) dalam situasi darurat.</div><div><div><b>Golongan Darah O:</b> Dapat mendonorkan kepada semua golongan. Hanya dapat menerima dari golongan O.</div><div><b>Golongan Darah AB:</b> Dapat menerima dari semua golongan. Hanya dapat mendonorkan kepada golongan AB.</div></div></div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <div>Membandingkan dengan tidak baik dan tidak sesuai dengan pertanyaan yang ada</div> <div>Tidak ada jawaban</div> | <div>1</div> <div>0</div> |
| Siswa dapat menganalisis teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah | <div>Perhatikan gambar tabel dibawah ini!</div> <div><div><div>Alat pacu jantung (Pacemaker)</div><div>Ofthalmoskop</div><div>Elektrokardiograf (EKG)</div></div><div><div>Defibrillator</div><div>Mikroskop</div><div>Gelas kimia</div></div></div> <div>Dalam mengobati berbagai penyakit, para ahli telah mengembangkan berbagai macam teknologi kesehatan. Berdasarkan gambar diatas kelompokkan teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung manusia dan</div> | <div>Teknologi yang termasuk dalam membantu kesehatan jantung manusia adalah:</div> <div><div>- Alat pacu jantung (pacemaker)</div><div>Fungsi :<div><div>3. Mengatur Detak Jantung</div><div>4. Menstimulasi Otot Jantung</div></div></div><div>- Pemasangan dan Pemantauan: Elektrokardiograf (EKG)</div><div>Fungsi :<div><div>3. Mendiagnosis Gangguan Jantung</div><div>4. Memantau Kesehatan Jantung</div></div></div><div>- Mengukur Detak dan Ritme Jantung</div><div>Defibrillator</div><div>Fungsi :<div><div>4. Memberikan Kejut Listrik</div><div>5. Penanganan Darurat</div><div>6. Pemantauan Irama Jantung</div></div></div></div> | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div>Mengelompokkan alat kerja jantung lengkap seperti yang ada pada tabel beserta alasan</div> <div>Mengelompokkan alat kerja jantung lengkap seperti yang ada pada tabel</div> <div>Mengelompokkan alat kerja jantung tetapi kurang lengkap seperti yang ada pada tabel</div> <div>Mengelompokkan alat kerja jantung tetapi tidak lengkap seperti yang ada pada tabel</div> <div>Mengelompokkan alat kerja jantung tidak tepat</div> <div>Tidak ada jawaban</div> | <div>5</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>2</div> <div>1</div> <div>0</div>                                       |                           |

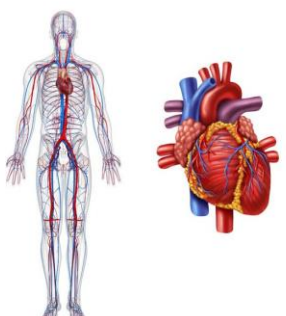
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                         |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  | tuliskan fungsi masing-masing gambar!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                         |   |
|  | Baru-baru ini dunia olahraga digemparkan dengan meninggalnya seorang atlet asal Tiongkok yang diduga mengalami henti jantung saat bertanding di Indonesia. Hal ini menarik perhatian dr. Nur Kaputrin Dwigustiningrum selaku dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang (UMM). “Atlet tersebut mengalami suatu kondisi yang dinamakan henti jantung. Sebagian besar kondisi ini disebabkan oleh gangguan irama jantung atau fibrilasi ventrikel disingkat v-fib, kondisi yang mengharuskan adanya penanganan cepat agar mendapatkan hasil yang baik. Semakin lama penanganan, maka semakin kecil pula peluang keberhasilan hidupnya. Berdasarkan permasalahan diatas, apakah jika ditangani dengan cepat menggunakan alat pacu jantung dapat membantu detak jantung yang berhenti berdetak kembali berdetak? Dan bagaimana prinsip kerja alat tersebut? | Mengklasifikasi | Penanganan cepat dengan menggunakan alat pacu jantung dapat membantu mengembalikan detak jantung yang berhenti. Alat ini berfungsi untuk mengatasi gangguan irama jantung, seperti fibrilasi ventrikel (v-fib), yang sering kali menjadi penyebab henti jantung mendadak.<br>Prinsip kerja alat ini melibatkan deteksi irama jantung yang tidak normal, seperti bradikardia (detak jantung terlalu lambat), di mana alat akan secara otomatis mengirimkan sinyal listrik untuk merangsang kontraksi jantung dan mengembalikannya ke ritme yang normal. | 7 | Menjawab dengan sempurna, dengan menjelaskan dan memberikan alasan yang jelas sesuai dengan permasalahan yang diberikan | 5 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan baik serta menjelaskan alasan yang jelas sesuai dengan permasalahan yang diberikan                      | 4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab baik dengan menjelaskan namun tidak memberikan alasan yang jelas sesuai dengan permasalahan yang diberikan     | 3 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan kurang baik, dengan menjelaskan tanpa memberikan alasan                                                 | 2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Menjawab dengan tidak baik dengan menyebutkan tanpa menjelaskan                                                         | 1 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | Tidak ada jawaban                                                                                                       | 0 |

$$\text{NILAI AKHIR} = \frac{\text{Skor total yang diperoleh siswa}}{(\text{Skor maksimum} \times \text{jumlah soal})} \times 100$$

## Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD BERBASIS PJBL

# SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA



KELOMPOK :

KELAS :

SMA KELAS XI FASE F

NAMA ANGGOTA KELOMPOK :



**Capaian Pembelajaran**

Pada akhir Fase F, siswa memiliki kemampuan memahami darah, organ pada sistem peredaran darah, proses peredaran darah, golongan darah, dan teknologi kesehatan jantung

**Materi Pokok**

- 5.1 Darah
- 5.2 Organ pada Sistem Peredaran Darah
- 5.3 Proses Peredaran Darah
- 5.4 Golongan Darah
- 5.5 Teknologi Kesehatan Jantung

**Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menganalisis komponen darah dan proses pembekuan darah
2. Siswa dapat menganalisis organ pada sistem peredaran darah
3. Siswa dapat membandingkan proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar
4. Siswa dapat melakukan praktik uji golongan darah
5. Siswa dapat mengategorikan teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah

**Sistem Peredaran Darah**



Darah merupakan jaringan pengikat berwujud cair yang terdiri atas sel-sel darah dan plasma darah. Darah berperan sebagai komponen utama dalam sistem sirkulasi di dalam tubuh manusia. Darah mempunyai pH 7,35-7,45 dan bersifat isotonik pada larutan NaCl 0,85%.

Sistem peredaran darah merupakan salah satu sistem tubuh yang menyusun tubuh manusia. Salah satu fungsi utamanya adalah mengangkut makanan dan zat-zat sisa metabolisme tubuh. Pada prinsipnya, sistem peredaran darah memiliki tiga komponen pokok, yaitu darah, jantung, dan pembuluh darah.

Sistem peredaran darah merupakan sistem organ yang berfungsi mengangkut oksigen dan nutrisi ke seluruh sel dalam tubuh, serta membuang zat sisa metabolisme seperti karbon dioksida.

Sistem peredaran darah manusia terbagi menjadi dua:

- Peredaran darah besar: Peredaran darah dari jantung ke seluruh tubuh, kecuali paru-paru.
- Peredaran darah kecil: Peredaran darah dari jantung ke paru-paru dan kembali ke jantung.

Berdasarkan komposisi aglutinogen dan aglutininnya, golongan darah pada manusia dibedakan menjadi golongan darah A, B, AB, dan O. Penggolongan darah ini dinamakan sistem penggolongan darah ABO yang ditemukan oleh Karl Landsteiner (1868-1943). Penggolongan darah ini berdasarkan pada dua jenis aglutinogen, yaitu aglutinogen A dan aglutinogen B. Aglutinogen merupakan protein berupa antigen yang terdapat pada permukaan eritrosit. Adapun aglutinin, yaitu protein berupa antibodi yang terdapat pada plasma darah. Penggolongan darah ABO dapat bermanfaat bagi proses transfusi darah.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam transfusi darah di antaranya jenis aglutinogen donor dan aglutinin resipien. Aglutinin mempunyai kemampuan untuk menggumpalkan darah. Jika aglutinin resipien bercampur dengan aglutinogen donor, darah resipien akan menggumpalkan aglutinogen donor dan aglutinogen tersebut tidak cocok. Darah donor yang bercampur dalam tubuh resipien akan dianggap sebagai antigen oleh tubuh.

Perkembangan teknologi telah memberikan kontribusi besar dalam diagnosis, pengobatan, dan pencegahan penyakit yang berkaitan dengan sistem peredaran darah. Walaupun teknologi telah berkembang pesat, peran dokter tetap sangat penting dalam mendiagnosa dan mengobati penyakit jantung. Teknologi hanya sebagai alat bantu untuk memberikan diagnosis yang lebih akurat dan pengobatan yang lebih efektif.



**AKTIVITAS 1**  
Ayo Mengamati!

**Pertanyaan Mendasar**

Cermatilah artikel dibawah ini!



Sumber: [https://static.republika.co.id/uploads/images/inpicture\\_slide/052161900-1681667181-830-556.jpg](https://static.republika.co.id/uploads/images/inpicture_slide/052161900-1681667181-830-556.jpg)

REPUBLIKA.CO.ID, DENPASAR -- Kepolisian Resor Kota Denpasar (Polresta) Denpasar mengatakan seorang turis asing asal Cina dinyatakan telah meninggal dunia di RS Siloam, Kuta, Badung, Bali. Turis berusia 62 tahun tersebut mengalami serangan jantung saat belajar selancar (surfing) di Pantai Kuta pada Rabu (31/5/2023).

"Korban sedang berlibur ke Bali, tidak ditemukan bekas kekerasan di tubuh korban dan korban meninggal karena mengalami serangan jantung," kata Kepala Seksi Hubungan Masyarakat Polresta Denpasar, AKP Ketut Sukadi dalam keterangan diterima di Denpasar, Bali, Kamis (1/6/2023).

Perhatikan video dibawah ini!!!



Sumber: <https://youtu.be/R4P-AkzDypE?si=tdABFmnbWdJTecM>

Setelah membaca artikel dan memperhatikan video diatas tidaklah timbul pertanyaan dibenak kalian?

1. Mengapa serangan jantung dapat mengakibatkan kematian?
2. Mengapa serangan jantung terjadi mendadak?
3. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya serangan jantung?
4. Apakah serangan jantung menyerang manusia dalam rentang usia tertentu?
5. Apakah olahraga yang berlebihan menjadi salah satu alasan terjadinya serangan jantung? Jika iya, mengapa hal tersebut dapat terjadi?



Sebelum mengetahui jawaban dari pertanyaan diatas, tentu saja pertama-tama kita harus mengetahui apakah itu jantung?



Sumber: Canva

Jantung merupakan salah satu komponen utama sistem peredaran darah. Sistem peredaran darah atau dapat juga disebut sebagai sistem kardiovaskular merupakan sistem yang berperan dalam transportasi didalam tubuh manusia yang mengangkut oksigen, karbondioksida, zat-zat sisa, elektrolit, nutrisi, dan hormon dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain.

### TAHUKAH KAMU?

Jantung terletak di pusat rongga dada manusia. Jantung memiliki ukuran sebesar genggam tangan pemiliknya atau sekitar 300 gram. Jantung berfungsi sebagai alat pemompa darah. Jantung memiliki 4 ruangan, yaitu 2 serambi dan 2 bilik. Adapun serambi terdiri dari serambi kanan dan serambi kiri, begitu pula dengan bilik yang terdiri dari bilik kanan dan bilik kiri.

Setelah membaca artikel dan memperhatikan video secara keseluruhan, sekarang marilah kita merefleksikannya!

Buatlah refleksi artikel yang sudah kalian baca pada kertas selembat secara mandiri!

### Refleksi Artikel

Nama: \_\_\_\_\_ Tanggal: \_\_\_\_\_  
Kelas: \_\_\_\_\_ Pelajaran: \_\_\_\_\_

Saya baru baru belajar mengenai:

Saya belum memahami tentang:

Hal yang perlu saya lakukan agar menjadi lebih baik:

Setelah selesai kalian dapat mengumpulkannya pada meja guru! Nahh, untuk mengenal jantung lebih baik lagi mari kita simak kegiatan selanjutnya!



### AKTIVITAS 2 Ayo merencanakan!

### Mendesain Perencanaan Project

Untuk mengenal jantung dengan lebih baik lagi hendaknya kita mengetahui bagaimana cara kerja jantung terlebih dahulu. Cara kerja jantung dapat kita ketahui setelah kita membuat model sistem peredaran darah manusia.

Oleh karena itu, siswa secara berkelompok ditugaskan untuk membuat model sistem peredaran darah manusia. Adapun ketentuannya sebagai berikut:

Ketentuan:

1. Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 orang.
2. Siswa mendiskusikan proyek yang akan dibuat dengan kelompok masing-masing.
3. Adapun hal yang harus didiskusikan secara berkelompok, yaitu: judul proyek yang akan dibuat, alat, bahan, dan langkah kerja.
4. Tuliskan hasil diskusi pada lembar yang telah disediakan.
5. Setelah selesai, diskusikan bersama guru.

Setelah membaca ketentuan diatas, langkah selanjutnya yaitu mendiskusikan rancangan proyek yang akan dibuat secara berkelompok!

Tuliskan judul proyek yang akan dibuat secara berkelompok terlebih dahulu.

Bentuk proyek:

Selanjutnya, buatlah dalam bentuk list alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek.

Alat dan bahan:

Selanjutnya, buatlah langkah kerja yang digunakan untuk pembuatan proyek.

Langkah Kerja:

Selanjutnya, buatlah gambaran proyek yang akan dibuat!

Gambaran Proyek:

Setelah selesai merancang proyek yang akan dibuat, selanjutnya tuliskan rancangan proyek yang sudah jadi secara terstruktur dan sistematis dikerjakan secara berkelompok!

### RANCANGAN PROYEK

Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Judul Proyek:

C. Alat dan Bahan

B. Tujuan Proyek:

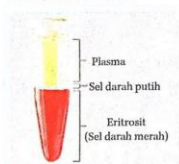
Untuk mengetahui komponen darah, organ sistem peredaran darah, Sistem peredaran darah besar dan kecil, serta proses peredaran darah.

D. Langkah Kerja

E. Gambaran Proyek

Dalam membuat model sistem peredaran darah terdapat beberapa komponen yang harus kita ketahui. Apa sajakah itu? Yuk simak gambar dan keterangan dibawah ini!

#### Komponen Darah



Sumber: Brooker, 2013

#### Pembuluh Darah



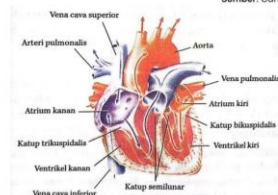
Sumber: Carvva

#### Paru-paru



#### Jantung

Sumber: Carvva



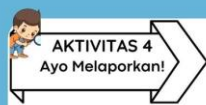
Sumber: Brooker, 2013

### AKTIVITAS 3 Ayo Menyusun!

#### Menyusun Jadwal

Tahap selanjutnya yaitu menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang akan dibuat. Jadwal pembuatan proyek disusun berdasarkan kesepakatan guru dan siswa.

| No | Kegiatan                 | Hari/Tanggal |
|----|--------------------------|--------------|
| 1. | Rancangan Proyek         |              |
| 2. | Persiapan alat dan bahan |              |
| 3. | Pengerjaan Proyek        |              |
| 4. | Monitoring Proyek        |              |
| 5. | Penyelesaian Proyek      |              |
| 6. | Presentasi Proyek        |              |



#### AKTIVITAS 4 Ayo Melaporkan!

#### Monitoring Perkembangan Proyek

Setelah proses pengerjaan proyek berlangsung, untuk langkah selanjutnya yaitu melaporkan progres kemajuan proyek yang telah kalian kerjakan.

Tuliskan progres kemajuan proyek kalian dan kontribusi kalian dalam mengerjakan proyek!

Adapun penulisan progres dapat berisi sebagai berikut :

- Progres kemajuan proyek
- Kendala yang dihadapi

Siswa juga dapat bertanya kepada guru apabila dalam proses pembuatan produk terdapat pertanyaan.

Tuliskanlah progres kemajuan produk kalian pada selembar kertas!

Contoh :

#### PROGRES KEMAJUAN PRODUK

Nama Kelompok :

- 1.....
- 2.....
3. dst

Progres Kemajuan :



Gambar Produk :



Setelah kalian menuliskan progres kemajuan proyek, persentasikan progres tersebut didepan kelas secara bergantian

Buatlah tabel kontribusi kelompok kalian dalam pembuatan produk!

Contoh tabel kontribusi kelompok :

| No   | Nama | Kontribusi |
|------|------|------------|
| 1    |      |            |
| 2    |      |            |
| 3    |      |            |
| 4    |      |            |
| Dst. |      |            |

Setelah selesai, kumpulkanlah tugas tersebut pada meja guru!



#### AKTIVITAS 5 Ayo Mempresentasikan!

#### Menguji Hasil

Setelah sampai pada batas waktu yang disepakati dan produk telah jadi, untuk selanjutnya yaitu mempresentasikan proyek kalian didepan kelas

Presentasikan hasil kerja kalian didepan kelas!!

Adapun penilaian yang akan dilakukan meliputi:

1. Menunjukkan cara kerja sistem peredaran darah.
2. Ketepatan urutan sistem peredaran darah.
3. Sistematika model sistem peredaran darah beserta tampilannya.

Setiap kelompok melakukan presentasi secara bergiliran. Kelompok lain yang tidak melakukan presentasi dapat menyimak kelompok yang sedang melakukan presentasi. Kelompok lain juga dapat mengajukan pertanyaan dan memberikan tanggapan setelah presentasi berakhir.

Buatlah tabel seperti tabel penilaian di bawah ini, kemudian isilah dengan tanda centang (✓) untuk menilai produk kelompok lain !

**Kelompok yang dinilai :**

| No     | Aspek Penilaian    | Skor |   |   |   |   | Jumlah |
|--------|--------------------|------|---|---|---|---|--------|
|        |                    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |        |
| 1      | Kesesuaian Tema    |      |   |   |   |   |        |
| 2      | Kreasi dan Inovasi |      |   |   |   |   |        |
| 3      | Kualitas Produk    |      |   |   |   |   |        |
| 4      | Kepraktisan Produk |      |   |   |   |   |        |
| 5      | Ketahanan Produk   |      |   |   |   |   |        |
| Jumlah |                    |      |   |   |   |   |        |

Dengan keterangan :

1. Sangat Kurang
2. Kurang
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Setelah mengisi tabel penilaian produk, berikan kritik dan saran yang membangun pada kelompok yang sudah tampil!



## AKTIVITAS 6

Ayo Merefleksikan!

## Evaluasi Pengalaman Hasil Belajar

Setelah semua kegiatan berakhir, untuk selanjutnya yaitu evaluasi kegiatan yang telah kita laksanakan selama ini

## Tugas dan Ketentuan

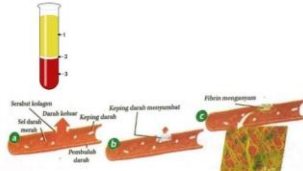
- Tuliskan kesimpulan pembelajaran pada selembar kertas
- Tuliskan pesan dan kesan kalian setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek ini
- Buatlah refleksi berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan
- Tugas dikerjakan secara individu
- Kumpulkan hasil tugss yang telah kalian kerjakan sesuai dengan batas pengumpulan yang telah disepakati bersama.



## SOAL

Jawablah pertanyaan dibawah dengan seksama dan tepat!

1. Tuliskan 3 komponen penyusun darah berdasarkan gambar dibawah!



2. Berdasarkan gambar diatas jelaskan mekanisme proses pembekuan darah mulai dari tahap awal hingga tahap akhir!

3. Jelaskan organ apa yang terlibat dalam sistem peredaran darah!

4. Tuliskan gambar organ sistem peredaran darah besar dan peredaran darah kecil disamping berdasarkan urutan nomornya dan jelaskan bagaimana proses terjadinya kedua sistem tersebut pada gambar dibawah!



## SOAL

Jawablah pertanyaan dibawah dengan seksama dan tepat!

5. Tontonlah video berikut ini:

[https://youtu.be/7520xwxY4\\_4?si=W2SZogjJK6hk7xlb](https://youtu.be/7520xwxY4_4?si=W2SZogjJK6hk7xlb)

Setelah menonton video youtube, tuliskan kriteria seseorang yang memiliki golongan darah A, B, AB, dan O untuk penggolongan darah berdasarkan sistem ABO.

6. Tuliskan nama-nama teknologi yang bermanfaat dalam mengatasi gangguan sistem peredaran darah pada tabel dibawah.

| No | Nama-nama Teknologi | Fungsi | Sumber Informasi |
|----|---------------------|--------|------------------|
| 1. |                     |        |                  |
| 2. |                     |        |                  |
| 3. |                     |        |                  |
| 4. |                     |        |                  |
| 5. |                     |        |                  |

#### DAFTAR PUSTAKA

Brooker, Robert J, Eric Widmaier, Linda E. Graham, Peter, Peter D. Stilling. 2013. *Biology*. New York: McGraw-Hill.

Yusa & Maniam, Manickam, Bala, Subra. 2016. *Biologi*. Bandung: Grafindo Media Pratama, 2016.



## Lampiran 10 Validasi Instrumen Penelitian

### Validator 1

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda check list (✓) pada salah satu kolom 1,2,3, dan 4 serta memberikan komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

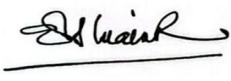
1. Sangat tidak baik/sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangta lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No        | Komponen Penelitian                      | Aspek yang dinilai                                                   | Skor |   |   |   |
|-----------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|           |                                          |                                                                      | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1         | Kelengkapan unsur ATP                    | a. Mata pelajaran                                                    |      |   |   | √ |
|           |                                          | b. Nama satuan pendidikan                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | c. Kelas                                                             |      |   |   | √ |
|           |                                          | d. Elemen                                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | e. Profil pelajara pancasila                                         |      |   |   | √ |
|           |                                          | f. Capaian pembelajaran                                              |      |   |   | √ |
|           |                                          | g. Materi pokok                                                      |      |   |   | √ |
|           |                                          | h. Tujuan pembelajaran                                               |      |   |   | √ |
|           |                                          | i. Indikator pembelajaran                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | j. Penilaian                                                         |      |   |   | √ |
|           |                                          | k. Sumber belajar                                                    |      |   |   | √ |
|           |                                          | l. Semester                                                          |      |   |   | √ |
|           |                                          | m. Alokasi waktu                                                     |      |   |   | √ |
| 2         | Materi Pembelajaran                      | a. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dengan capaian pembelajaran |      |   | √ |   |
|           |                                          | b. Materi pembelajaran disajikan secara terstruktur                  |      |   |   | √ |
| 3         | Tujuan Pembelajaran                      | Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi pembelajaran            |      |   |   | √ |
| 4         | Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran | Kesesuaian dengan indikator pembelajaran                             |      |   | √ |   |
| 5         | Penilaian Hasil belajar                  | Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran               |      |   | √ |   |
| 6         | Sumber Belajar                           | Kesesuaian sumber belajar dengan model pembelajaran                  |      |   |   | √ |
| 7         | Bahasa                                   | a. Penggunaan bahasa indonesia yang benar sesuai PUEBI               |      |   |   | √ |
|           |                                          | b. Penggunaan makna yang sesuai (tidak membingungkan)                |      |   |   | √ |
| Jumlah    |                                          |                                                                      | 81   |   |   |   |
| Rata-rata |                                          |                                                                      | 3,8  |   |   |   |

Saran dan Komentar

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi  
 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi  
 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi  
 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 13 Januari 2025                                                                             |
| Validator<br> |
| Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.<br>NIP. 196409101991021001                                         |

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
MODUL AJAR EKSPERIMEN**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No               | Komponen Penilaian                                                                                        | Aspek yang dinilai                                                             | Skor       |   |   |   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|
|                  |                                                                                                           |                                                                                | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 1                | Kelengkapan unsur modul ajar                                                                              | a. Identitas Modul                                                             |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | b. Mata Pelajaran                                                              |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | c. Materi pokok                                                                |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | d. Alokasi waktu                                                               |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | e. Kompetensi awal dan kompetensi inti                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | f. Profil pelajar Pancasila                                                    |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | g. Sarana dan prasarana                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | h. Model pembelajaran                                                          |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | i. Metode pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | j. Tujuan pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | k. Pemahaman bermakna                                                          |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | l. Pertanyaan pemantik                                                         |            |   |   | ✓ |
| 2                | Perumusan                                                                                                 | Kesesuaian dengan capaian pembelajaran                                         |            |   | ✓ |   |
| 3                | Pemilihan Materi Pembelajaran                                                                             | Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran                                          |            |   |   | ✓ |
| 4                | Ketepatan dalam menggunakan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan <i>Artificial Intelligence</i> | Kesesuaian sintaks PjBL berbantuan AI di setiap tahapan pembelajaran           |            |   | ✓ |   |
| 5                | Kegiatan pembelajaran                                                                                     | Langkah – langkah pembelajaran melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup  |            |   |   | ✓ |
| 6                | Pemilihan Sarana dan Prasarana                                                                            | a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran                                           |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | b. Sesuai dengan materi ajar                                                   |            |   |   | ✓ |
| 7                | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas                                                                 | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas menggunakan model PjBL berbantuan AI |            |   |   | ✓ |
| <b>Jumlah</b>    |                                                                                                           |                                                                                | <b>74</b>  |   |   |   |
| <b>Rata-rata</b> |                                                                                                           |                                                                                | <b>3,8</b> |   |   |   |

**Saran dan Komentar**

.....

.....

.....

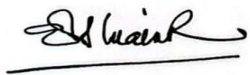
**Simpan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 13 Januari 2025                                                                |
| Validator                                                                             |
|  |
| Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.<br>NIP. 196409101991021001                            |

# **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR KONTROL**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No               | Komponen Penilaian                                              | Aspek yang dinilai                                                            | Skor       |   |   |   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|
|                  |                                                                 |                                                                               | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 1                | Kelengkapan unsur modul ajar                                    | a. Identitas Modul                                                            |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | b. Mata Pelajaran                                                             |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | c. Materi pokok                                                               |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | d. Alokasi waktu                                                              |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | e. Kompetensi awal dan kompetensi inti                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | f. Profil pelajar Pancasila                                                   |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | g. Tujuan pembelajaran                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | h. Model pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | i. Metode pembelajaran                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | j. Saran dan prasarana                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | k. Pemahaman bermakna                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | l. Pertanyaan pemantik                                                        |            |   |   | ✓ |
| 2                | Perumusan                                                       | Kesesuaian dengan capaian pembelajaran                                        |            |   | ✓ |   |
| 3                | Pemilihan Materi Pembelajaran                                   | Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran                                         |            |   |   | ✓ |
| 4                | Ketepatan dalam menggunakan model <i>Project Based Learning</i> | Kesesuaian sintaks PjBL di setiap tahap pembelajaran                          |            |   | ✓ |   |
| 5                | Kegiatan pembelajaran                                           | Langkah – langkah pembelajaran melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup |            |   |   | ✓ |
| 6                | Pemilihan Sarana dan Prasarana                                  | a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran                                          |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | b. Sesuai dengan materi ajar                                                  |            |   |   | ✓ |
| 7                | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas                       | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas menggunakan model PjBL              |            |   |   | ✓ |
| <b>Jumlah</b>    |                                                                 |                                                                               | <b>74</b>  |   |   |   |
| <b>Rata-rata</b> |                                                                 |                                                                               | <b>3,8</b> |   |   |   |

**Saran dan Komentar**

.....

.....

.....

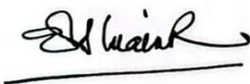
**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 13 Januari 2025                                                                |
| Validator                                                                             |
|  |
| Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.<br>NIP. 196409101991021001                            |

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN**  
**LEMBAR KERJA SISWA (LKPD)**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| Komponen Penilaian | Aspek yang dinilai                                                                | Skor |   |   |   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|                    |                                                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 |
| Kontruksi          | a. LKPD sesuai dengan sintaks model <i>Project Based Learning</i>                 |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Mencantumkan identitas kelompok kerja peserta didik                            |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Penyajian materi pada LKPD sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)             |      |   |   | ✓ |
| Isi                | a. Tujuan yang tertera pada LKPD mencerminkan hasil belajar                       |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaram            |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Prosedur kerja memudahkan siswa dalam melaksanakan pengerjaan LKPD             |      |   |   | ✓ |
|                    | d. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas                                          |      |   | ✓ |   |
|                    | e. Kegiatan LKPD dapat menambah wawasan siswa                                     |      |   |   | ✓ |
| Keterbacaan        | a. Kalimat LKPD tepat dan mudah dipahami                                          |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Kalimat yang digunakan sederhana                                               |      |   |   | ✓ |
| Bahasa             | a. Penulisan LKPD menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar sesuai PEUBI |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Bahasa yang digunakan ringkas dan sederhana                                    |      |   |   | ✓ |
| Penampilan         | a. Kejelasan jenis huruf dan ukuran                                               |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Desain tampilan menarik                                                        |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Kerapian                                                                       |      |   |   | ✓ |
| Jumlah             |                                                                                   | 59   |   |   |   |
| Rata-rata          |                                                                                   | 3,9  |   |   |   |

Saran dan Komentar .....

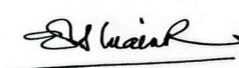
**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 13 Januari 2025                                                                |
| Validator                                                                             |
|  |
| Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.<br>NIP. 196409101991021001                            |

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Yth. Bapak/Ibu Validator

Sehubungan akan dilakukannya penelitian skripsi dengan judul Efektivitas Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence* Terhadap Keterampilan Komunikasi Terintegrasi *Higher Order Thinking Skills* Marzano dimohon kesediaan bapak/ibu sebagai validator untuk menilai tes essay dengan cara memberikan tanda *check list* (√) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No        | Komponen Penilaian | Aspek yang dinilai                                          | Skor |   |   |   |
|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|           |                    |                                                             | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1.        | Kesesuaian Isi     | a. Petunjuk pengisian tes esai mudah dipahami               |      |   |   | √ |
|           |                    | b. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran               |      |   |   | √ |
|           |                    | c. Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan komunikasi |      |   |   | √ |
|           |                    | d. Kesesuaian soal dengan indikator HOTS Marzano            |      |   |   | √ |
|           |                    | e. Kejelasan perintah pengisian setiap soal                 |      |   |   | √ |
|           |                    | f. Soal yang diberikan sesuai dengan materi                 |      |   |   | √ |
| 2.        | Kebahasaan         | a. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti        |      |   |   | √ |
|           |                    | b. Kalimat soal sesuai dengan PEUBI                         |      |   |   | √ |
|           |                    | c. Huruf dan nomor ditulis dengan jelas                     |      |   | √ |   |
| Jumlah    |                    |                                                             | 35   |   |   |   |
| Rata-rata |                    |                                                             | 3,8  |   |   |   |

Saran dan Komentar

.....

.....

**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 13 Januari 2025

Validator

Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.  
NIP. 196409101991021001

## Validator 2

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda check list (√) pada salah satu kolom 1,2,3, dan 4 serta memberikan komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangta lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No        | Komponen Penelitian                      | Aspek yang dinilai                                                   | Skor |   |   |   |
|-----------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|           |                                          |                                                                      | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1         | Kelengkapan unsur ATP                    | a. Mata pelajaran                                                    |      |   |   | √ |
|           |                                          | b. Nama satuan pendidikan                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | c. Kelas                                                             |      |   |   | √ |
|           |                                          | d. Elemen                                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | e. Profil pelajara pancasila                                         |      |   |   | √ |
|           |                                          | f. Capaian pembelajaran                                              |      |   |   | √ |
|           |                                          | g. Materi pokok                                                      |      |   |   | √ |
|           |                                          | h. Tujuan pembelajaran                                               |      |   |   | √ |
|           |                                          | i. Indikator pembelajaran                                            |      |   |   | √ |
|           |                                          | j. Penilaian                                                         |      |   |   | √ |
|           |                                          | k. Sumber belajar                                                    |      |   |   | √ |
|           |                                          | l. Semester                                                          |      |   |   | √ |
|           |                                          | m. Alokasi waktu                                                     |      |   |   | √ |
| 2         | Materi Pembelajaran                      | a. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dengan capaian pembelajaran |      |   | √ |   |
|           |                                          | b. Materi pembelajaran disajikan secara terstruktur                  |      |   |   | √ |
| 3         | Tujuan Pembelajaran                      | Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi pembelajaran            |      |   |   | √ |
| 4         | Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran | Kesesuaian dengan indikator pembelajaran                             |      |   |   | √ |
| 5         | Penilaian Hasil belajar                  | Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran               |      |   | √ |   |
| 6         | Sumber Belajar                           | Kesesuaian sumber belajar dengan model pembelajaran                  |      |   |   | √ |
| 7         | Bahasa                                   | a. Penggunaan bahasa indonesia yang benar sesuai PUEBI               |      |   | √ |   |
|           |                                          | b. Penggunaan makna yang sesuai (tidak membingungkan)                |      |   | √ |   |
| Jumlah    |                                          |                                                                      | 76   |   |   |   |
| Rata-rata |                                          |                                                                      | 3,7  |   |   |   |

Saran dan Komentar

.....

#### Simpulan Validator/Penilaian terkait penialian instrumen silabus

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 23 Desember 2024

Validator

Muhammad Yusuf, M.Pd.  
NIP. 1995 0117 2022 03 1 015

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
MODUL AJAR EKSPERIMEN**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

5. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
6. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
7. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
8. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No               | Komponen Penilaian                                                                                        | Aspek yang dinilai                                                             | Skor       |   |   |   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|
|                  |                                                                                                           |                                                                                | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 1                | Kelengkapan unsur modul ajar                                                                              | a. Identitas Modul                                                             |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | b. Mata Pelajaran                                                              |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | c. Materi pokok                                                                |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | d. Alokasi waktu                                                               |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | e. Kompetensi awal dan kompetensi inti                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | f. Profil pelajar Pancasila                                                    |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | g. Sarana dan prasarana                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | h. Model pembelajaran                                                          |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | i. Metode pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | j. Tujuan pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | k. Pemahaman bermakna                                                          |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                                                           | l. Pertanyaan pemantik                                                         |            |   |   | ✓ |
| 2                | Perumusan                                                                                                 | Kesesuaian dengan capaian pembelajaran                                         |            |   | ✓ |   |
| 3                | Pemilihan Materi Pembelajaran                                                                             | Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran                                          |            |   |   |   |
| 4                | Ketepatan dalam menggunakan model <i>Project Based Learning</i> berbantuan <i>Artificial Intelligence</i> | Kesesuaian sintaks PjBL berbantuan AI di setiap tahapan pembelajaran           |            |   | ✓ |   |
| 5                | Kegiatan pembelajaran                                                                                     | Langkah – langkah pembelajaran melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup  |            |   |   |   |
| 6                | Pemilihan Sarana dan Prasarana                                                                            | a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran                                           |            |   | ✓ |   |
|                  |                                                                                                           | b. Sesuai dengan materi ajar                                                   |            |   | ✓ |   |
| 7                | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas                                                                 | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas menggunakan model PjBL berbantuan AI |            |   |   |   |
| <b>Jumlah</b>    |                                                                                                           |                                                                                | <b>72</b>  |   |   |   |
| <b>Rata-rata</b> |                                                                                                           |                                                                                | <b>3,7</b> |   |   |   |

**Saran dan Komentar**

.....

.....

**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 23 Desember 2024

Validator

Muhammad Yusuf, M.Pd.  
NIP. 1995 0117 2022 03 1 015

# **LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN** **MODUL AJAR KONTROL**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
5. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No               | Komponen Penilaian                                              | Aspek yang dinilai                                                            | Skor       |   |   |   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|
|                  |                                                                 |                                                                               | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 1                | Kelengkapan unsur modul ajar                                    | a. Identitas Modul                                                            |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | b. Mata Pelajaran                                                             |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | c. Materi pokok                                                               |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | d. Alokasi waktu                                                              |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | e. Kompetensi awal dan kompetensi inti                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | f. Profil pelajar Pancasila                                                   |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | g. Tujuan pembelajaran                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | h. Model pembelajaran                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | i. Metode pembelajaran                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | j. Saran dan prasarana                                                        |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | k. Pemahaman bermakna                                                         |            |   |   | ✓ |
|                  |                                                                 | l. Pertanyaan pemantik                                                        |            |   |   | ✓ |
| 2                | Perumusan                                                       | Kesesuaian dengan capaian pembelajaran                                        |            |   | ✓ |   |
| 3                | Pemilihan Materi Pembelajaran                                   | Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran                                         |            |   |   | ✓ |
| 4                | Ketepatan dalam menggunakan model <i>Project Based Learning</i> | Kesesuaian sintaks PjBL di setiap tahap pembelajaran                          |            |   | ✓ |   |
| 5                | Kegiatan pembelajaran                                           | Langkah – langkah pembelajaran melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup |            |   |   | ✓ |
| 6                | Pemilihan Sarana dan Prasarana                                  | a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran                                          |            |   | ✓ |   |
|                  |                                                                 | b. Sesuai dengan materi ajar                                                  |            |   | ✓ |   |
| 7                | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas                       | Kejelasan persiapan pembelajaran di kelas menggunakan model PjBL              |            |   |   | ✓ |
| <b>Jumlah</b>    |                                                                 |                                                                               | <b>72</b>  |   |   |   |
| <b>Rata-rata</b> |                                                                 |                                                                               | <b>3,7</b> |   |   |   |

**Saran dan Komentar**

.....

.....

.....

**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 23 Desember 2024                                                              |
| Validator                                                                            |
|  |
| Muhammad Yusuf, M.Pd.<br>NIP. 1995 0117 2022 03 1 015                                |

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
LEMBAR KERJA SISWA (LKPD)**

Yth. Bapak/Ibu Validator

Mohon Bapak/Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| Komponen Penilaian | Aspek yang dinilai                                                                | Skor |   |   |   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|                    |                                                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 |
| Kontruksi          | a. LKPD sesuai dengan sintaks model <i>Project Based Learning</i>                 |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Mencantumkan identitas kelompok kerja peserta didik                            |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Penyajian materi pada LKPD sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)             |      |   |   | ✓ |
| Isi                | a. Tujuan yang tertera pada LKPD mencerminkan hasil belajar                       |      |   | ✓ |   |
|                    | b. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaram            |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Prosedur kerja memudahkan siswa dalam melaksanakan pengerjaan LKPD             |      |   |   | ✓ |
|                    | d. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas                                          |      |   | ✓ |   |
|                    | e. Kegiatan LKPD dapat menambah wawasan siswa                                     |      |   |   | ✓ |
| Keterbacaan        | a. Kalimat LKPD tepat dan mudah dipahami                                          |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Kalimat yang digunakan sederhana                                               |      |   |   | ✓ |
| Bahasa             | a. Penulisan LKPD menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar sesuai PEUBI |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Bahasa yang digunakan ringkas dan sederhana                                    |      |   |   | ✓ |
| Penampilan         | a. Kejelasan jenis huruf dan ukuran                                               |      |   |   | ✓ |
|                    | b. Desain tampilan menarik                                                        |      |   |   | ✓ |
|                    | c. Kerapian                                                                       |      |   |   | ✓ |
| Jumlah             |                                                                                   | 58   |   |   |   |
| Rata-rata          |                                                                                   | 3,8  |   |   |   |

Saran dan Komentar .....

**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Jambi, 23 Desember 2024                                                              |
| Validator                                                                            |
|  |
| Muhammad Yusuf, M.Pd.<br>NIP. 1995 0117 2022 03 1 015                                |

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Yth. Bapak/Ibu Validator

Sehubungan akan dilakukannya penelitian skripsi dengan judul Efektivitas Model *Project Based Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence* Terhadap Keterampilan Komunikasi Terintegrasi *Higher Order Thinking Skills* Marzano dimohon kesediaan bapak/ibu sebagai validator untuk menilai tes essay dengan cara memberikan tanda *check list* (√) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar perangkat pembelajaran pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

1. Sangat tidak baik/ sangat tidak lengkap/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak tepat/ sangat tidak terstruktur
2. Tidak baik/ tidak lengkap/ tidak sesuai/ tidak tepat/ tidak terstruktur
3. Baik/ lengkap/ sesuai/ tepat/ terstruktur
4. Sangat baik/ sangat lengkap/ sangat sesuai/ sangat tepat/ sangat terstruktur

| No        | Komponen Penilaian | Aspek yang dinilai                                          | Skor |   |   |   |
|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|           |                    |                                                             | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1.        | Kesesuaian Isi     | a. Petunjuk pengisian tes esai mudah dipahami               |      |   |   | √ |
|           |                    | b. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran               |      |   |   | √ |
|           |                    | c. Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan komunikasi |      |   |   | √ |
|           |                    | d. Kesesuaian soal dengan indikator HOTS Marzano            |      |   |   | √ |
|           |                    | e. Kejelasan perintah pengisian setiap soal                 |      |   |   | √ |
|           |                    | f. Soal yang diberikan sesuai dengan materi                 |      |   |   | √ |
| 2.        | Kebahasaan         | a. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti        |      |   | √ |   |
|           |                    | b. Kalimat soal sesuai dengan PEUBI                         |      |   |   | √ |
|           |                    | c. Huruf dan nomor ditulis dengan jelas                     |      |   |   | √ |
| Jumlah    |                    |                                                             | 35   |   |   |   |
| Rata-rata |                    |                                                             | 3,8  |   |   |   |

Saran dan Komentar

.....

.....

**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 23 Desember 2024

Validator

Muhammad Yusuf, M.Pd.

NIP. 1995 0117 2022 03 1 015

## Lampiran 11 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL berbantuan AI

Observer 2

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN  
KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah SMA Negeri 10 Kota Jambi  
Materi Sistem Peredaran Darah  
Model Project Based Learning (PjBL) berbantuan AI

Contoh:  
Berilah tanda cek (✓) pada kolom keterlaksanaan sesuai dengan aspek yang diamati!

| Tahap Pembelajaran                                 | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan                                        | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyampaikan informasi terkait AI</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik "Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</li> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti<br>Simulasi 1<br>Pertanyaan pemantik | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menampilkan video dari youtube tentang sistem peredaran darah dan siswa mengamati video tersebut <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3wN94Dg8CNk">https://www.youtube.com/watch?v=3wN94Dg8CNk</a></li> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang telah ditayangkan</li> <li>Guru dan siswa saling bertanya jawab terkait "apa saja komponen utama dari sistem peredaran darah?"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15 menit      | ✓              |       |
| Simulasi 2<br>Membaca pemahaman proyek             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan siswa menjadi 6 kelompok</li> <li>Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>Guru menjelaskan wacana didalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan</li> <li>Guru membagikan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang telah disajikan</li> <li>Siswa menentukan tugas proyek</li> <li>Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat</li> <li>Siswa melakukan proyek dengan berbantuan AI</li> <li>Siswa berdiskusi mengenai wacana pemahaman proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat dan bahan</li> <li>Guru memberikan format panduan pembuatan proyek</li> <li>Siswa memulai wacana proyek yang akan dilakukan</li> </ul>         |               | ✓              |       |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |   |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|--|
| Simulasi 3<br>Memulai proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa telah yang diberikan</li> <li>Guru dan siswa membuat kesimpulan tentang jadwal pembuatan proyek (bagian tugas kelompoknya)</li> <li>Siswa menerima jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama</li> </ul>                                                                                                                                                                | 10 menit | ✓ |  |
| Penutup                      | <b>Simpulan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Menyimpulkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya</li> </ul> <b>Guru</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa</li> <li>Menitika siswa menyampaikan persamaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Menyampaikan salam penutup</li> </ul> | 10 menit | ✓ |  |

| Tahap Pembelajaran                                            | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan                                                   | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyampaikan informasi terkait AI</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik "Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</li> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti<br>Simulasi 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan digital dan offline</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 70 menit      | ✓              |       |
| Penutup                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaji siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan persamaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 menit      | ✓              |       |

| Tahap Pembelajaran                                            | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan                                                   | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyampaikan informasi terkait AI</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik "Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</li> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti<br>Simulasi 4<br>Monitoring perkembangan proyek | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan digital dan offline</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 70 menit      | ✓              |       |
| Penutup                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaji siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan persamaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 menit      | ✓              |       |

| Tahap Pembelajaran                           | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan                                  | <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyampaikan informasi terkait AI</li> </ul> <b>Apersepsi dan Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik "Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</li> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang sistem peredaran darah</li> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti<br>Simulasi 1<br>Mengaji hasil | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan digital dan offline</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 70 menit      | ✓              |       |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |          |   |  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|--|
| Simulasi 5<br>Evaluasi pengalaman belajar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran</li> <li>Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya</li> </ul> |          | ✓ |  |
| Penutup                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaji siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan persamaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>  | 10 menit | ✓ |  |

Jambi, 21 Februari 2025

*Ridha Yuzah*  
Ridha Yuzah  
AIC 021055

## Lampiran 12 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL

**Observer 2**

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS KOMPETENSI

Nama Sekolah: SMA Negeri 10 Kota Jambi

Materi: Sistem Peredaran Darah

Waktu: 30 menit

Penyaji: Rendi Yudianto (2020, 1 Februari 2023)

Penyaji:

Revisi: (0) pada bentuk observasi ini sesuai dengan yang diobservasi

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan        | <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik</li> <li>"Apa yang terjadi saat tangan anda tergores benda tajam?"</li> <li>Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di hati terdapat organ yang sangat penting untuk kehidupan manusia</li> <li>Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti      | <p>Penemuan kembali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan video dari youtube tentang sistem peredaran darah dan siswa mengamati video tersebut</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3W1H2G8C7A">https://www.youtube.com/watch?v=3W1H2G8C7A</a></li> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang telah ditayangkan</li> <li>Guru dan siswa saling bertanya jawab terkait "apa saja komponen utama dari sistem peredaran darah?"</li> <li>Guru membagikan siswa menjadi 4 kelompok</li> <li>Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>Guru membagikan waktu diskusi LKPD dan memberikan pemantik kepada siswa terkait warna yang digunakan</li> <li>Guru mengaitkan siswa untuk mencari informasi terkait warna yang sudah digunakan</li> <li>Siswa menentukan nama proyek</li> <li>Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat</li> <li>Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek untuk hari pertama yaitu cara peredaran alat dan bahan</li> <li>Guru memberikan format pelajaran pembuatan proyek</li> <li>Siswa mengorganisir proyek yang akan dilakukan pada saat yang ditentukan</li> </ul> | 13 menit      | ✓              |       |
| Simpulan           | <p>Menyimpulkan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek yang akan dipentaskan pada pertemuan berikutnya</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 menit      | ✓              |       |

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan        | <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses peredaran darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi terkait proses peredaran darah manusia</li> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dirangkai sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru meminta siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti      | <p>Menyimpulkan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 menit      | ✓              |       |

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan        | <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang peredaran darah</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang peredaran darah</li> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dirangkai sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat</li> <li>Guru meminta siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan Artificial Intelligence</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti      | <p>Menyimpulkan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek yang akan dipentaskan pada pertemuan berikutnya</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10 menit      | ✓              |       |

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alokasi Waktu | Keterlaksanaan |       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan        | <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam pembuka kepada siswa</li> <li>Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi kesehatan jantung</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>Guru menyampaikan materi tentang teknologi kesehatan jantung</li> <li>Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan</li> <li>Siswa membuat proyek yang telah dirangkai sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat dalam proposal proyek</li> <li>Guru meminta siswa selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat</li> </ul> | 10 menit      | ✓              |       |
| Kegiatan Inti      | <p>Menyimpulkan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengaitkan siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari</li> <li>Siswa diminta untuk menyampaikan laporan proyek</li> <li>Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran</li> <li>Salam penutup</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 menit      | ✓              |       |

Jambi, 31 Februari 2023

Rendi Yudianto

Asisten

[illegible]

**MATA PELAJARAN**  
**KELAS**

: Biologi  
: XII F1

## Lampiran 14 Hasil salah satu jawaban siswa kelas XI-F1

8. Pankreas
9. Rektum
10. Anus

Buatlah peta konsep tentang organ sistem pencernaan beserta dengan fungsinya!

7. Jika kamu mengonsumsi permen kapas (*cotton candy*) secara terus-menerus, apa dampak negatif yang terjadi pada tubuhmu serta zat apa saja yang terkandung didalam permen kapas tersebut?



8. Guru telah menyiapkan beberapa jenis makanan, seperti gula pasir, madu, buah-buahan, dan sirup. Andi ditunjuk mempresentasikan terkait zat makanan yang terkandung dalam beberapa jenis makanan tersebut. Bagaimana cara Andi agar dapat mengidentifikasi zat-zat yang terdapat pada makanan tersebut tanpa melakukan eksperimen terlebih dahulu?

9. Rani, seorang remaja yang sibuk dengan sekolah dan aktivitas ekstrakurikuler, sering kali lupa makan dan minum air putih. Ia juga jarang mengonsumsi buah dan sayur. Akibatnya, Rani sering mengalami sembelit. Perutnya terasa sakit dan fesesnya keras dan sulit dikeluarkan. Rani pun berkonsultasi dengan dokter. Dokter menjelaskan bahwa sembelit dapat disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat, kurangnya serat dan air putih, serta kurangnya aktivitas fisik. Berikan pendapatmu agar Rani tidak mengalami penyakit diare lagi?

10. Dinda, seorang siswa SMA berusia 16 tahun sering kali merasa mulas dan panas di ulu hatinya, terutama setelah makan pedas atau berlemak. Ia juga sering bersendawa dan merasa mual. Dinda pun pergi ke dokter dan didiagnosis dengan penyakit maag, yaitu peradangan pada dinding lambung yang disebabkan oleh kelebihan asam lambung. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut?

Jawab

- 10 1. Dodi mengonsumsi makanan Sehat, Sedangkan Doni mengonsumsi makanan cepat saji rendah nutrisi sehingga cepat lemas
2. Gorengan tinggi lemak jenuh yg menyebabkan kembung, obesitas, dan kolesterol jika dikonsumsi berlebihan
3. roti gandum, telur, sayuran, buah apel, dan alpukat
4. buah-buahan, sayuran, dan gandum mengandung serat yg baik untuk melancarkan pencernaan dan menjaga kesehatan usus
- 10 5. mulut - kerongkongan - Esofagus - Lambung - usus halus - Pankreas - hati - usus besar - rektum - Anus
7. menyebabkan obesitas, kerusakan gigi, diabetes, dan Penyakit jantung
8. membaca label nutrisi atau mencari informasi di sumber terpercaya
9. Kurang serat dan air putih, solusinya adalah makan lebih banyak sayur, buah, dan minum air cukup
- 6 10. Hindari makanan pedas/berlemak, makan porsi kecil, dan ikuti saran dokter

## Lampiran 15 Hasil Uji Coba Soal

### 1. Uji Validitas

| No. | Nomor butir soal | Nilai validasi | Kategori |
|-----|------------------|----------------|----------|
| 1   | 1                | 0,013          | Valid    |
| 2   | 2                | 0,000          | Valid    |
| 3   | 3                | 0,048          | Valid    |
| 4   | 4                | 0,017          | Valid    |
| 5   | 5                | 0,000          | Valid    |
| 6   | 6                | 0,002          | Valid    |
| 7   | 7                | 0,001          | Valid    |
| 8   | 8                | 0,000          | Valid    |
| 9   | 9                | 0,000          | Valid    |
| 10  | 10               | 0,000          | Valid    |

Hasil uji validitas soal tes esai menyatakan bahwa 10 dari 10 soal dikatakan valid karena  $\text{sig} < 0,05$  dan dapat digunakan untuk uji selanjutnya.

### 2. Uji Daya Beda

| No. | Nomor butir soal | Indeks Daya Beda | Kategori    |
|-----|------------------|------------------|-------------|
| 1   | 1                | 0,27             | Cukup       |
| 2   | 2                | 0,52             | Baik        |
| 3   | 3                | 0,11             | Buruk       |
| 4   | 4                | 0,20             | Buruk       |
| 5   | 5                | 0,62             | Soal Baik   |
| 6   | 6                | 0,37             | Baik        |
| 7   | 7                | 0,37             | Baik        |
| 8   | 8                | 0,61             | Sangat Baik |
| 9   | 9                | 0,46             | Sangat Baik |
| 10  | 10               | 0,44             | Sangat Baik |

Hasil uji daya beda soal tes esai menyatakan bahwa soal dengan daya beda yang baik dan dilanjutkan untuk pengukuran reliabilitas adalah soal no 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

### 3. Uji Reliabilitas

| Reliability Statistics |                                              |            |
|------------------------|----------------------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | N of Items |
| 0,80                   | 0,81                                         | 7          |

Sangat Reliabel

Hasil uji reliabilitas soal tes esai menyatakan bahwa reliabilitas soal yang valid dan daya bedanya bagus berada pada kategori Sangat Reliabel.

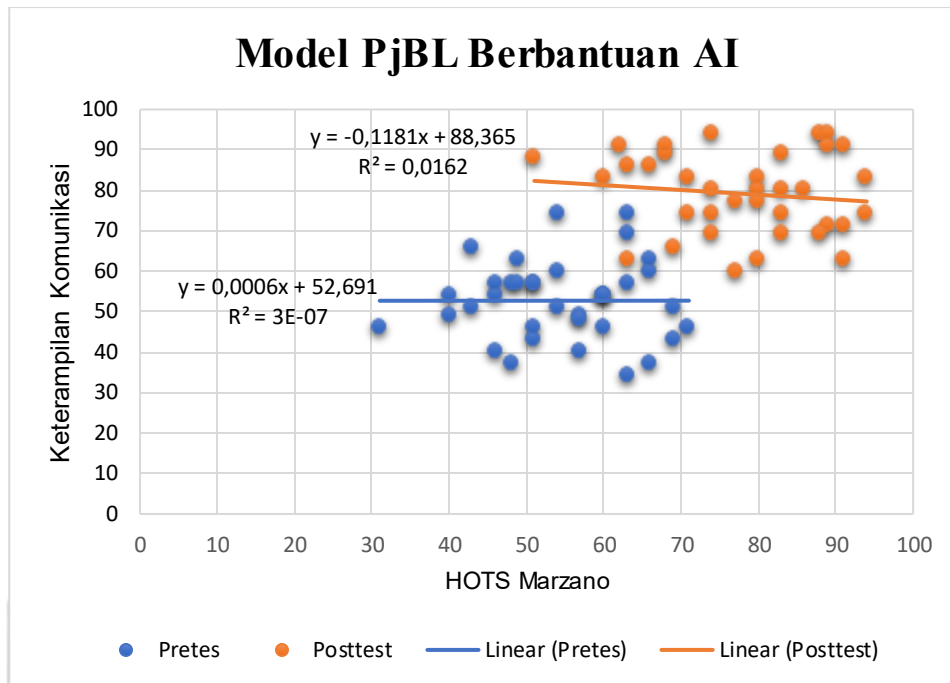
### 4. Uji Kesukaran

| No. | Nomor butir soal | Indeks Kesukaran | Kategori |
|-----|------------------|------------------|----------|
| 1   | 2                | 0,59             | Sedang   |
| 2   | 5                | 0,54             | Sedang   |
| 3   | 6                | 0,49             | Sedang   |
| 4   | 7                | 0,52             | Sedang   |
| 5   | 8                | 0,54             | Sedang   |
| 6   | 9                | 0,56             | Sedang   |
| 7   | 10               | 0,53             | Sedang   |

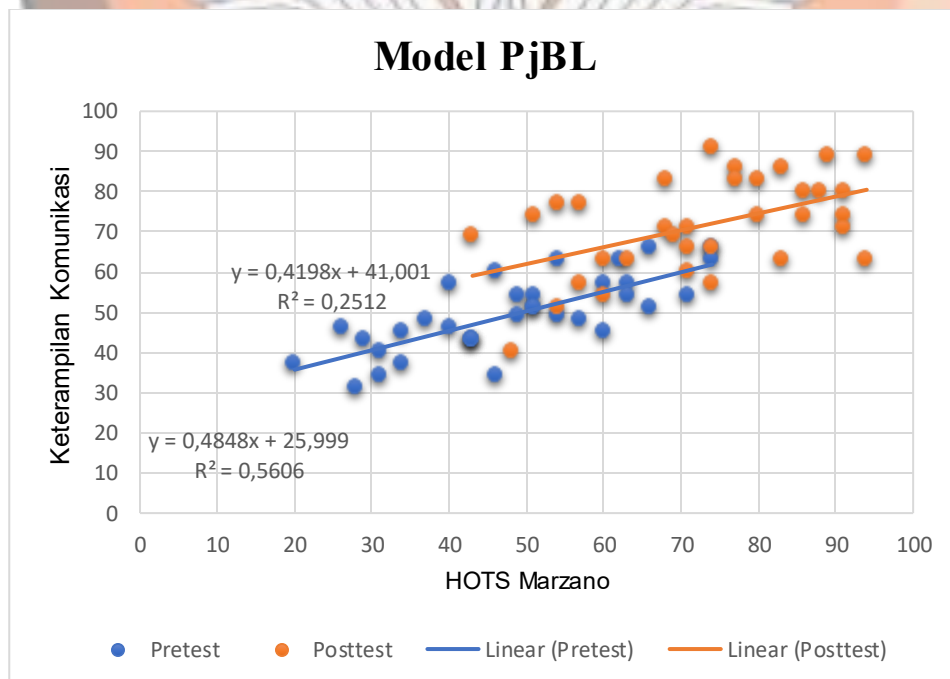
Hasil uji Tingkat kesukaran soal tes esai menyatakan bahwa soal dengan nomor 2,5,6,7,8,9,10 tergolong memiliki Tingkat kesukaran yang sedang untuk siswa.

## Lampiran 16 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

### 1. Kelas Eksperimen (PjBL AI) XI-F4



### 2. Kelas Kontrol (PjBL) XI-F3



## Lampiran 17 Data Mentah Perindikator

### Hasil *Pretest* Pengukuran Keterampilan Komunikasi kelas Eksperimen (PjBL AI)

| No | Berkomunikasi untuk Menginformasikan |        | Menyampaikan Pendapat dan Ide |        | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) | Menginstruksikan | Menyimpulkan Informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada) | Total | Nilai Maksimal |
|----|--------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3                               | Soal 6 | Soal 1                        | Soal 7 |                                                                      |                  |                                                                              |       |                |
| 1  | 2                                    | 2      | 3                             | 1      | 3                                                                    | 2                | 3                                                                            | 16    | 180            |
| 2  | 1                                    | 2      | 3                             | 2      | 1                                                                    | 3                | 2                                                                            | 14    | 180            |
| 3  | 3                                    | 4      | 2                             | 4      | 1                                                                    | 3                | 3                                                                            | 20    | 180            |
| 4  | 3                                    | 2      | 2                             | 3      | 2                                                                    | 4                | 4                                                                            | 20    | 180            |
| 5  | 3                                    | 3      | 3                             | 2      | 2                                                                    | 2                | 3                                                                            | 19    | 180            |
| 6  | 1                                    | 2      | 2                             | 2      | 3                                                                    | 2                | 2                                                                            | 14    | 180            |
| 7  | 3                                    | 3      | 3                             | 2      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 20    | 180            |
| 8  | 3                                    | 2      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 2                                                                            | 19    | 180            |
| 9  | 3                                    | 3      | 3                             | 2      | 1                                                                    | 3                | 3                                                                            | 18    | 180            |
| 10 | 2                                    | 3      | 2                             | 2      | 2                                                                    | 2                | 2                                                                            | 15    | 180            |
| 11 | 3                                    | 2      | 3                             | 3      | 1                                                                    | 3                | 4                                                                            | 19    | 180            |
| 12 | 3                                    | 4      | 3                             | 5      | 1                                                                    | 3                | 3                                                                            | 22    | 180            |
| 13 | 3                                    | 3      | 1                             | 3      | 4                                                                    | 1                | 2                                                                            | 17    | 180            |
| 14 | 3                                    | 4      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 2                | 3                                                                            | 21    | 180            |
| 15 | 4                                    | 3      | 4                             | 3      | 3                                                                    | 4                | 3                                                                            | 24    | 180            |
| 16 | 2                                    | 4      | 3                             | 3      | 1                                                                    | 3                | 3                                                                            | 19    | 180            |
| 17 | 4                                    | 2      | 2                             | 3      | 2                                                                    | 3                | 4                                                                            | 20    | 180            |
| 18 | 3                                    | 4      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 2                | 3                                                                            | 21    | 180            |
| 19 | 1                                    | 2      | 2                             | 2      | 2                                                                    | 1                | 2                                                                            | 12    | 180            |
| 20 | 2                                    | 2      | 1                             | 3      | 1                                                                    | 3                | 1                                                                            | 13    | 180            |
| 21 | 3                                    | 3      | 4                             | 2      | 1                                                                    | 2                | 2                                                                            | 17    | 180            |
| 22 | 2                                    | 2      | 3                             | 4      | 2                                                                    | 2                | 3                                                                            | 18    | 180            |
| 23 | 4                                    | 4      | 4                             | 3      | 4                                                                    | 3                | 4                                                                            | 26    | 180            |
| 24 | 3                                    | 3      | 2                             | 1      | 2                                                                    | 2                | 3                                                                            | 16    | 180            |
| 25 | 2                                    | 2      | 2                             | 2      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 17    | 180            |
| 26 | 2                                    | 4      | 3                             | 4      | 2                                                                    | 3                | 4                                                                            | 22    | 180            |
| 27 | 1                                    | 3      | 2                             | 2      | 2                                                                    | 2                | 2                                                                            | 14    | 180            |
| 28 | 3                                    | 2      | 3                             | 2      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 19    | 180            |
| 29 | 1                                    | 4      | 3                             | 2      | 2                                                                    | 4                | 4                                                                            | 20    | 180            |
| 30 | 3                                    | 4      | 3                             | 4      | 4                                                                    | 4                | 4                                                                            | 26    | 180            |
| 31 | 2                                    | 2      | 1                             | 2      | 3                                                                    | 2                | 1                                                                            | 13    | 180            |
| 32 | 4                                    | 3      | 4                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 23    | 180            |
| 33 | 3                                    | 2      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 2                | 4                                                                            | 20    | 180            |
| 34 | 2                                    | 3      | 2                             | 3      | 2                                                                    | 2                | 2                                                                            | 16    | 180            |
| 35 | 3                                    | 3      | 2                             | 4      | 1                                                                    | 3                | 2                                                                            | 18    | 180            |
| 36 | 2                                    | 3      | 1                             | 3      | 2                                                                    | 2                | 3                                                                            | 16    | 180            |

### Hasil *Posttest* Pengukuran Keterampilan Komunikasi Kelas Eksperimen (PjBL AI)

| No | Berkomunikasi untuk Menginformasikan |        | Menyampaikan Pendapat dan Ide |        | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) | Menginstruksikan | Menyimpulkan Informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada) | Total | Nilai Maksimal |
|----|--------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3                               | Soal 6 | Soal 1                        | Soal 7 |                                                                      |                  |                                                                              |       |                |
| 1  | 4                                    | 3      | 3                             | 4      | 4                                                                    | 4                | 4                                                                            | 25    | 35             |
| 2  | 5                                    | 4      | 4                             | 5      | 3                                                                    | 4                | 5                                                                            | 30    | 35             |
| 3  | 5                                    | 3      | 3                             | 4      | 4                                                                    | 3                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 4  | 4                                    | 3      | 3                             | 4      | 3                                                                    | 4                | 5                                                                            | 26    | 35             |
| 5  | 3                                    | 3      | 4                             | 3      | 3                                                                    | 4                | 4                                                                            | 24    | 35             |
| 6  | 3                                    | 4      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 7  | 3                                    | 3      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 21    | 35             |
| 8  | 5                                    | 4      | 4                             | 5      | 5                                                                    | 5                | 4                                                                            | 32    | 35             |
| 9  | 4                                    | 5      | 5                             | 3      | 3                                                                    | 4                | 3                                                                            | 27    | 35             |
| 10 | 3                                    | 4      | 4                             | 3      | 4                                                                    | 3                | 3                                                                            | 24    | 35             |
| 11 | 5                                    | 4      | 5                             | 5      | 3                                                                    | 3                | 4                                                                            | 29    | 35             |
| 12 | 5                                    | 5      | 5                             | 5      | 5                                                                    | 4                | 4                                                                            | 33    | 35             |
| 13 | 5                                    | 5      | 3                             | 4      | 5                                                                    | 3                | 5                                                                            | 30    | 35             |
| 14 | 3                                    | 5      | 5                             | 4      | 4                                                                    | 4                | 3                                                                            | 28    | 35             |
| 15 | 5                                    | 5      | 5                             | 5      | 4                                                                    | 5                | 4                                                                            | 33    | 35             |
| 16 | 3                                    | 3      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 4                                                                            | 22    | 35             |
| 17 | 3                                    | 2      | 4                             | 3      | 4                                                                    | 3                | 4                                                                            | 23    | 35             |
| 18 | 4                                    | 3      | 4                             | 3      | 3                                                                    | 4                | 3                                                                            | 24    | 35             |
| 19 | 5                                    | 5      | 4                             | 4      | 5                                                                    | 5                | 4                                                                            | 32    | 35             |
| 20 | 4                                    | 5      | 5                             | 4      | 4                                                                    | 5                | 4                                                                            | 31    | 35             |
| 21 | 5                                    | 3      | 5                             | 4      | 4                                                                    | 4                | 4                                                                            | 29    | 35             |
| 22 | 4                                    | 3      | 4                             | 5      | 4                                                                    | 3                | 3                                                                            | 26    | 35             |
| 23 | 4                                    | 4      | 3                             | 5      | 3                                                                    | 4                | 4                                                                            | 27    | 35             |
| 24 | 5                                    | 4      | 4                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 25 | 4                                    | 4      | 5                             | 4      | 3                                                                    | 4                | 4                                                                            | 28    | 35             |
| 26 | 4                                    | 4      | 5                             | 5      | 3                                                                    | 3                | 5                                                                            | 29    | 35             |
| 27 | 3                                    | 4      | 3                             | 3      | 3                                                                    | 3                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 28 | 5                                    | 4      | 5                             | 4      | 5                                                                    | 4                | 4                                                                            | 31    | 35             |
| 29 | 3                                    | 5      | 5                             | 4      | 3                                                                    | 4                | 5                                                                            | 29    | 35             |
| 30 | 4                                    | 5      | 3                             | 3      | 5                                                                    | 4                | 4                                                                            | 28    | 35             |
| 31 | 4                                    | 3      | 4                             | 3      | 4                                                                    | 4                | 3                                                                            | 25    | 35             |
| 32 | 5                                    | 4      | 5                             | 4      | 5                                                                    | 5                | 4                                                                            | 32    | 35             |
| 33 | 5                                    | 4      | 4                             | 4      | 5                                                                    | 4                | 5                                                                            | 31    | 35             |
| 34 | 5                                    | 5      | 5                             | 5      | 4                                                                    | 5                | 4                                                                            | 33    | 35             |
| 35 | 5                                    | 4      | 3                             | 5      | 3                                                                    | 4                | 4                                                                            | 28    | 35             |
| 36 | 4                                    | 5      | 4                             | 5      | 5                                                                    | 5                | 4                                                                            | 32    | 35             |

**Hasil *Pretest* Pengukuran HOTS Marzano Kelas Eksperimen (PjBL AI)**

| No | Penemuan | Mengklasifikasikan | Penalaran deduktif | Pemecahan masalah | Penyelidikan | Membandingkan | Mengambil keputusan | Total | Nilai Maksimal |
|----|----------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3   | Soal 6             | Soal 1             | Soal 7            | Soal 2       | Soal 5        | Soal 4              |       |                |
| 1  | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 3            | 3             | 3                   | 21    | 35             |
| 2  | 2        | 2                  | 1                  | 3                 | 3            | 2             | 3                   | 16    | 35             |
| 3  | 4        | 3                  | 3                  | 2                 | 3            | 4             | 3                   | 22    | 35             |
| 4  | 3        | 3                  | 2                  | 3                 | 3            | 3             | 1                   | 18    | 35             |
| 5  | 1        | 2                  | 3                  | 3                 | 2            | 2             | 3                   | 16    | 35             |
| 6  | 3        | 2                  | 2                  | 3                 | 3            | 3             | 2                   | 18    | 35             |
| 7  | 2        | 3                  | 3                  | 1                 | 2            | 2             | 3                   | 16    | 35             |
| 8  | 3        | 2                  | 4                  | 3                 | 3            | 3             | 3                   | 21    | 35             |
| 9  | 3        | 3                  | 3                  | 2                 | 2            | 3             | 3                   | 19    | 35             |
| 10 | 4        | 3                  | 4                  | 3                 | 4            | 3             | 3                   | 24    | 35             |
| 11 | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 2            | 3             | 4                   | 21    | 35             |
| 12 | 3        | 2                  | 3                  | 5                 | 1            | 2             | 1                   | 17    | 35             |
| 13 | 3        | 3                  | 1                  | 2                 | 2            | 1             | 2                   | 14    | 35             |
| 14 | 3        | 2                  | 3                  | 3                 | 3            | 2             | 3                   | 19    | 35             |
| 15 | 4        | 3                  | 4                  | 3                 | 3            | 2             | 3                   | 22    | 35             |
| 16 | 2        | 4                  | 3                  | 3                 | 3            | 3             | 3                   | 21    | 35             |
| 17 | 2        | 2                  | 2                  | 3                 | 2            | 3             | 3                   | 17    | 35             |
| 18 | 3        | 4                  | 3                  | 3                 | 4            | 2             | 4                   | 23    | 35             |
| 19 | 3        | 3                  | 3                  | 4                 | 3            | 3             | 3                   | 22    | 35             |
| 20 | 3        | 2                  | 3                  | 3                 | 1            | 3             | 2                   | 17    | 35             |
| 21 | 3        | 3                  | 4                  | 2                 | 3            | 2             | 3                   | 20    | 35             |
| 22 | 2        | 4                  | 3                  | 4                 | 3            | 4             | 4                   | 24    | 35             |
| 23 | 2        | 4                  | 3                  | 1                 | 4            | 3             | 2                   | 19    | 35             |
| 24 | 3        | 3                  | 2                  | 2                 | 3            | 2             | 3                   | 18    | 35             |
| 25 | 3        | 2                  | 2                  | 3                 | 3            | 3             | 4                   | 20    | 35             |
| 26 | 2        | 4                  | 3                  | 4                 | 3            | 3             | 4                   | 23    | 35             |
| 27 | 3        | 3                  | 4                  | 3                 | 2            | 2             | 3                   | 20    | 35             |
| 28 | 3        | 2                  | 1                  | 2                 | 3            | 2             | 1                   | 14    | 35             |
| 29 | 1        | 3                  | 2                  | 3                 | 2            | 3             | 3                   | 17    | 35             |
| 30 | 4        | 2                  | 3                  | 4                 | 3            | 3             | 3                   | 22    | 35             |
| 31 | 3        | 4                  | 3                  | 3                 | 3            | 4             | 3                   | 23    | 35             |
| 32 | 2        | 2                  | 3                  | 2                 | 2            | 2             | 2                   | 15    | 35             |
| 33 | 3        | 3                  | 4                  | 2                 | 2            | 2             | 2                   | 18    | 35             |
| 34 | 3        | 4                  | 3                  | 4                 | 4            | 4             | 3                   | 25    | 35             |
| 35 | 1        | 3                  | 2                  | 2                 | 2            | 2             | 3                   | 15    | 35             |
| 36 | 1        | 2                  | 2                  | 1                 | 1            | 2             | 2                   | 11    | 35             |

**Hasil *Posttest* Pengukuran HOTS Marzano Kelas Eksperimen (PjBL AI)**

| No | Penemuan | Mengklasifikasikan | Penalaran deduktif | Pemecahan masalah | Penyelidikan | Membandingka<br>n | Mengambil keputusan | Total | Nilai Maksimal |
|----|----------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3   | Soal 6             | Soal 1             | Soal 7            | Soal 2       | Soal 5            | Soal 4              |       |                |
| 1  | 5        | 4                  | 4                  | 4                 | 5            | 5                 | 4                   | 31    | 35             |
| 2  | 4        | 3                  | 3                  | 4                 | 3            | 3                 | 3                   | 23    | 35             |
| 3  | 5        | 4                  | 4                  | 4                 | 4            | 3                 | 5                   | 29    | 35             |
| 4  | 4        | 3                  | 3                  | 4                 | 3            | 4                 | 4                   | 25    | 35             |
| 5  | 4        | 3                  | 4                  | 3                 | 3            | 5                 | 4                   | 26    | 35             |
| 6  | 3        | 5                  | 4                  | 3                 | 4            | 4                 | 5                   | 28    | 35             |
| 7  | 4        | 3                  | 4                  | 5                 | 3            | 5                 | 3                   | 27    | 35             |
| 8  | 5        | 4                  | 4                  | 5                 | 5            | 5                 | 4                   | 32    | 35             |
| 9  | 4        | 5                  | 5                  | 3                 | 3            | 4                 | 3                   | 27    | 35             |
| 10 | 4        | 5                  | 4                  | 5                 | 4            | 5                 | 4                   | 31    | 35             |
| 11 | 5        | 4                  | 5                  | 5                 | 5            | 4                 | 5                   | 33    | 35             |
| 12 | 3        | 5                  | 4                  | 3                 | 4            | 4                 | 3                   | 26    | 35             |
| 13 | 4        | 3                  | 3                  | 3                 | 3            | 3                 | 3                   | 22    | 35             |
| 14 | 3        | 5                  | 5                  | 4                 | 4            | 4                 | 3                   | 28    | 35             |
| 15 | 5        | 3                  | 5                  | 5                 | 4            | 5                 | 4                   | 31    | 35             |
| 16 | 4        | 5                  | 5                  | 3                 | 5            | 5                 | 5                   | 32    | 35             |
| 17 | 3        | 3                  | 4                  | 3                 | 4            | 3                 | 4                   | 24    | 35             |
| 18 | 5        | 4                  | 5                  | 3                 | 4            | 5                 | 3                   | 29    | 35             |
| 19 | 5        | 5                  | 4                  | 4                 | 4            | 5                 | 4                   | 31    | 35             |
| 20 | 3        | 4                  | 3                  | 4                 | 3            | 3                 | 4                   | 24    | 35             |
| 21 | 5        | 3                  | 5                  | 4                 | 3            | 4                 | 4                   | 28    | 35             |
| 22 | 5        | 5                  | 5                  | 5                 | 4            | 4                 | 5                   | 33    | 35             |
| 23 | 4        | 4                  | 3                  | 5                 | 3            | 5                 | 4                   | 28    | 35             |
| 24 | 5        | 4                  | 4                  | 3                 | 3            | 3                 | 4                   | 26    | 35             |
| 25 | 4        | 4                  | 5                  | 4                 | 3            | 5                 | 4                   | 29    | 35             |
| 26 | 4        | 3                  | 3                  | 5                 | 3            | 3                 | 4                   | 25    | 35             |
| 27 | 3        | 4                  | 3                  | 3                 | 3            | 3                 | 3                   | 22    | 35             |
| 28 | 3        | 2                  | 3                  | 2                 | 3            | 2                 | 3                   | 18    | 35             |
| 29 | 2        | 3                  | 4                  | 3                 | 3            | 3                 | 3                   | 21    | 35             |
| 30 | 4        | 5                  | 3                  | 5                 | 5            | 4                 | 4                   | 30    | 35             |
| 31 | 4        | 5                  | 5                  | 4                 | 5            | 5                 | 4                   | 32    | 35             |
| 32 | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 3            | 4                 | 3                   | 22    | 35             |
| 33 | 5        | 4                  | 4                  | 4                 | 5            | 4                 | 3                   | 29    | 35             |
| 34 | 5        | 3                  | 5                  | 5                 | 4            | 5                 | 4                   | 31    | 35             |
| 35 | 5        | 4                  | 3                  | 3                 | 3            | 4                 | 4                   | 26    | 35             |
| 36 | 3        | 3                  | 4                  | 4                 | 4            | 3                 | 3                   | 24    | 35             |

**Hasil *Pretest* Pengukuran Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol (PjBL)**

| No | Berkomunikasi untuk Menginformasikan |        | Menyampaikan Pendapat dan Ide | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) |        | Menginstruksikan | Menyimpulkan Informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada) | Total | Nilai Maksimal |
|----|--------------------------------------|--------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3                               | Soal 6 |                               | Soal 7                                                               | Soal 2 |                  |                                                                              |       |                |
| 1  | 2                                    | 2      | 3                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 2                                                                            | 15    | 35             |
| 2  | 3                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 4                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 3  | 3                                    | 3      | 3                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 3                                                                            | 18    | 35             |
| 4  | 3                                    | 4      | 3                             | 3                                                                    | 4      | 3                | 2                                                                            | 22    | 35             |
| 5  | 2                                    | 2      | 3                             | 4                                                                    | 3      | 3                | 3                                                                            | 20    | 35             |
| 6  | 3                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 4                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 7  | 3                                    | 3      | 4                             | 2                                                                    | 2      | 3                | 3                                                                            | 20    | 35             |
| 8  | 3                                    | 3      | 4                             | 3                                                                    | 4      | 3                | 3                                                                            | 23    | 35             |
| 9  | 3                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 3                                                                            | 16    | 35             |
| 10 | 2                                    | 3      | 2                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 2                                                                            | 15    | 35             |
| 11 | 3                                    | 2      | 3                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 3                                                                            | 17    | 35             |
| 12 | 3                                    | 2      | 3                             | 5                                                                    | 1      | 2                | 1                                                                            | 17    | 35             |
| 13 | 3                                    | 3      | 1                             | 2                                                                    | 2      | 1                | 2                                                                            | 14    | 35             |
| 14 | 3                                    | 2      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 2                | 3                                                                            | 19    | 35             |
| 15 | 4                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 2                | 3                                                                            | 21    | 35             |
| 16 | 2                                    | 2      | 3                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 2                                                                            | 17    | 35             |
| 17 | 1                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 1      | 2                | 1                                                                            | 11    | 35             |
| 18 | 2                                    | 2      | 1                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 2                                                                            | 13    | 35             |
| 19 | 3                                    | 3      | 3                             | 4                                                                    | 3      | 2                | 3                                                                            | 21    | 35             |
| 20 | 3                                    | 2      | 3                             | 4                                                                    | 2      | 3                | 3                                                                            | 20    | 35             |
| 21 | 3                                    | 3      | 2                             | 2                                                                    | 3      | 2                | 3                                                                            | 18    | 35             |
| 22 | 1                                    | 4      | 3                             | 2                                                                    | 3      | 4                | 2                                                                            | 19    | 35             |
| 23 | 2                                    | 3      | 3                             | 1                                                                    | 2      | 3                | 1                                                                            | 15    | 35             |
| 24 | 2                                    | 2      | 1                             | 1                                                                    | 2      | 1                | 3                                                                            | 12    | 35             |
| 25 | 1                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 3      | 3                | 2                                                                            | 15    | 35             |
| 26 | 2                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 1      | 2                | 2                                                                            | 13    | 35             |
| 27 | 1                                    | 3      | 1                             | 3                                                                    | 2      | 2                | 3                                                                            | 15    | 35             |
| 28 | 3                                    | 2      | 3                             | 2                                                                    | 3      | 2                | 1                                                                            | 16    | 35             |
| 29 | 2                                    | 4      | 3                             | 2                                                                    | 1      | 2                | 2                                                                            | 16    | 35             |
| 30 | 3                                    | 3      | 3                             | 4                                                                    | 4      | 3                | 3                                                                            | 23    | 35             |
| 31 | 3                                    | 3      | 4                             | 3                                                                    | 3      | 3                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 32 | 2                                    | 3      | 2                             | 3                                                                    | 3      | 2                | 4                                                                            | 19    | 35             |
| 33 | 3                                    | 2      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 2                | 2                                                                            | 18    | 35             |
| 34 | 3                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 1                | 2                                                                            | 19    | 35             |
| 35 | 3                                    | 3      | 2                             | 2                                                                    | 2      | 3                | 2                                                                            | 17    | 35             |
| 36 | 2                                    | 1      | 2                             | 2                                                                    | 2      | 1                | 2                                                                            | 12    | 35             |

**Hasil *Posttest* Pengukuran Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol (PjBL)**

| No | Berkomunikasi untuk Menginformasikan |        | Menyampaikan Pendapat dan Ide | Memotivasi dan mengajak (mampu mengemukakan manfaat yang memotivasi) |        | Menginstruksikan | Menyimpulkan Informasi (menyimpulkan pendapatnya dari permasalahan yang ada) | Total | Nilai Maksimal |
|----|--------------------------------------|--------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3                               | Soal 6 | Soal 1                        | Soal 7                                                               | Soal 2 | Soal 5           | Soal 4                                                                       |       |                |
| 1  | 3                                    | 3      | 4                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 3                                                                            | 21    | 35             |
| 2  | 3                                    | 4      | 3                             | 5                                                                    | 3      | 4                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 3  | 3                                    | 4      | 3                             | 3                                                                    | 4      | 3                | 3                                                                            | 23    | 35             |
| 4  | 5                                    | 5      | 5                             | 4                                                                    | 4      | 4                | 5                                                                            | 32    | 35             |
| 5  | 4                                    | 4      | 3                             | 5                                                                    | 5      | 4                | 5                                                                            | 30    | 35             |
| 6  | 4                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 4                | 3                                                                            | 23    | 35             |
| 7  | 3                                    | 4      | 4                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 8  | 4                                    | 3      | 4                             | 4                                                                    | 4      | 3                | 3                                                                            | 25    | 35             |
| 9  | 3                                    | 3      | 4                             | 3                                                                    | 3      | 3                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 10 | 5                                    | 4      | 4                             | 5                                                                    | 3      | 2                | 4                                                                            | 27    | 35             |
| 11 | 3                                    | 4      | 3                             | 3                                                                    | 3      | 4                | 3                                                                            | 23    | 35             |
| 12 | 3                                    | 4      | 3                             | 5                                                                    | 3      | 4                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 13 | 3                                    | 2      | 3                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 2                                                                            | 18    | 35             |
| 14 | 3                                    | 4      | 4                             | 5                                                                    | 4      | 3                | 5                                                                            | 28    | 35             |
| 15 | 4                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 5      | 4                | 3                                                                            | 25    | 35             |
| 16 | 2                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 3                                                                            | 19    | 35             |
| 17 | 5                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 3      | 2                | 4                                                                            | 20    | 35             |
| 18 | 2                                    | 2      | 2                             | 2                                                                    | 2      | 2                | 2                                                                            | 14    | 35             |
| 19 | 3                                    | 4      | 3                             | 4                                                                    | 3      | 4                | 3                                                                            | 24    | 35             |
| 20 | 3                                    | 4      | 3                             | 4                                                                    | 5      | 3                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 21 | 3                                    | 3      | 5                             | 3                                                                    | 3      | 2                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 22 | 3                                    | 4      | 5                             | 5                                                                    | 4      | 4                | 3                                                                            | 28    | 35             |
| 23 | 4                                    | 3      | 4                             | 3                                                                    | 5      | 3                | 4                                                                            | 26    | 35             |
| 24 | 3                                    | 2      | 3                             | 5                                                                    | 2      | 4                | 3                                                                            | 22    | 35             |
| 25 | 4                                    | 5      | 3                             | 2                                                                    | 3      | 3                | 4                                                                            | 24    | 35             |
| 26 | 5                                    | 4      | 5                             | 3                                                                    | 5      | 3                | 2                                                                            | 27    | 35             |
| 27 | 4                                    | 5      | 4                             | 3                                                                    | 4      | 4                | 5                                                                            | 29    | 35             |
| 28 | 3                                    | 5      | 3                             | 4                                                                    | 3      | 3                | 3                                                                            | 24    | 35             |
| 29 | 4                                    | 4      | 5                             | 5                                                                    | 4      | 3                | 3                                                                            | 28    | 35             |
| 30 | 4                                    | 5      | 4                             | 5                                                                    | 4      | 4                | 5                                                                            | 31    | 35             |
| 31 | 3                                    | 5      | 4                             | 4                                                                    | 5      | 5                | 4                                                                            | 30    | 35             |
| 32 | 4                                    | 3      | 3                             | 3                                                                    | 4      | 4                | 4                                                                            | 25    | 35             |
| 33 | 5                                    | 4      | 4                             | 4                                                                    | 3      | 5                | 4                                                                            | 29    | 35             |
| 34 | 5                                    | 4      | 4                             | 5                                                                    | 3      | 5                | 5                                                                            | 31    | 35             |
| 35 | 4                                    | 3      | 5                             | 4                                                                    | 5      | 4                | 4                                                                            | 29    | 35             |
| 36 | 3                                    | 4      | 3                             | 3                                                                    | 2      | 3                | 2                                                                            | 20    | 35             |

**Hasil *Pretest* Pengukuran HOTS Marzano Kelas Kontrol (PjBL)**

| No | Penemuan | Mengklasifikasikan | Penalaran deduktif | Pemecahan masalah | Penyelidikan | Membandingkan | Mengambil keputusan | Total | Nilai maksimal |
|----|----------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------|-------|----------------|
|    | Soal 3   | Soal 6             | Soal 1             | Soal 7            | Soal 2       | Soal 5        | Soal 4              |       |                |
| 1  | 2        | 3                  | 2                  | 3                 | 2            | 1             | 2                   | 15    | 35             |
| 2  | 3        | 4                  | 3                  | 5                 | 3            | 4             | 4                   | 26    | 35             |
| 3  | 2        | 3                  | 3                  | 3                 | 2            | 3             | 2                   | 18    | 35             |
| 4  | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 1            | 3             | 3                   | 19    | 35             |
| 5  | 3        | 2                  | 1                  | 2                 | 2            | 2             | 2                   | 14    | 35             |
| 6  | 4        | 3                  | 4                  | 3                 | 3            | 4             | 3                   | 24    | 35             |
| 7  | 3        | 3                  | 2                  | 4                 | 3            | 3             | 3                   | 21    | 35             |
| 8  | 4        | 3                  | 4                  | 4                 | 4            | 3             | 4                   | 26    | 35             |
| 9  | 1        | 3                  | 2                  | 2                 | 2            | 3             | 1                   | 14    | 35             |
| 10 | 2        | 1                  | 2                  | 2                 | 1            | 2             | 2                   | 12    | 35             |
| 11 | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 3            | 2             | 3                   | 20    | 35             |
| 12 | 3        | 3                  | 3                  | 2                 | 3            | 3             | 2                   | 19    | 35             |
| 13 | 2        | 2                  | 2                  | 1                 | 2            | 1             | 1                   | 11    | 35             |
| 14 | 3        | 1                  | 4                  | 2                 | 2            | 3             | 3                   | 18    | 35             |
| 15 | 1        | 3                  | 2                  | 3                 | 2            | 2             | 3                   | 16    | 35             |
| 16 | 2        | 2                  | 2                  | 3                 | 1            | 1             | 2                   | 13    | 35             |
| 17 | 2        | 2                  | 1                  | 1                 | 2            | 1             | 1                   | 10    | 35             |
| 18 | 1        | 1                  | 1                  | 1                 | 1            | 1             | 1                   | 7     | 35             |
| 19 | 2        | 2                  | 3                  | 2                 | 3            | 2             | 3                   | 17    | 35             |
| 20 | 3        | 3                  | 3                  | 3                 | 3            | 4             | 3                   | 22    | 35             |
| 21 | 3        | 3                  | 5                  | 3                 | 3            | 3             | 3                   | 23    | 35             |
| 22 | 3        | 4                  | 3                  | 2                 | 4            | 3             | 3                   | 22    | 35             |
| 23 | 2        | 1                  | 1                  | 2                 | 1            | 2             | 1                   | 10    | 35             |
| 24 | 1        | 2                  | 2                  | 1                 | 2            | 1             | 2                   | 11    | 35             |
| 25 | 2        | 3                  | 2                  | 2                 | 1            | 2             | 2                   | 14    | 35             |
| 26 | 2        | 1                  | 2                  | 1                 | 2            | 2             | 2                   | 12    | 35             |
| 27 | 1        | 2                  | 3                  | 3                 | 2            | 2             | 2                   | 15    | 35             |
| 28 | 2        | 2                  | 1                  | 1                 | 1            | 1             | 1                   | 9     | 35             |
| 29 | 2        | 3                  | 3                  | 4                 | 3            | 3             | 3                   | 21    | 35             |
| 30 | 4        | 2                  | 4                  | 3                 | 4            | 4             | 2                   | 23    | 35             |
| 31 | 3        | 3                  | 4                  | 4                 | 3            | 2             | 3                   | 22    | 35             |
| 32 | 2        | 3                  | 3                  | 3                 | 2            | 3             | 1                   | 17    | 35             |
| 33 | 3        | 3                  | 2                  | 2                 | 3            | 2             | 3                   | 18    | 35             |
| 34 | 4        | 4                  | 4                  | 4                 | 3            | 3             | 3                   | 25    | 35             |
| 35 | 2        | 3                  | 2                  | 2                 | 3            | 2             | 3                   | 17    | 35             |
| 36 | 3        | 2                  | 3                  | 2                 | 2            | 2             | 2                   | 16    | 35             |

**Hasil *Posttest* Pengukuran HOTS Marzano Kelas Kontrol (PjBL)**

| No | Penemuan<br>Soal 3 | Mengklasifikasikan<br>Soal 6 | Penalaran deduktif<br>Soal 1 | Pemecahan masalah<br>Soal 7 | Penyelidikan<br>Soal 2 | Membandingkan<br>Soal 5 | Mengambil keputusan<br>Soal 4 | Total | Nilai maksimal |
|----|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------|----------------|
| 1  | 4                  | 3                            | 4                            | 4                           | 3                      | 3                       | 4                             | 25    | 35             |
| 2  | 4                  | 4                            | 4                            | 5                           | 4                      | 5                       | 4                             | 30    | 35             |
| 3  | 4                  | 5                            | 3                            | 3                           | 4                      | 3                       | 3                             | 25    | 35             |
| 4  | 5                  | 3                            | 4                            | 4                           | 3                      | 4                       | 3                             | 26    | 35             |
| 5  | 4                  | 5                            | 3                            | 3                           | 4                      | 4                       | 4                             | 27    | 35             |
| 6  | 4                  | 4                            | 5                            | 3                           | 4                      | 4                       | 4                             | 28    | 35             |
| 7  | 4                  | 3                            | 4                            | 5                           | 5                      | 5                       | 3                             | 29    | 35             |
| 8  | 5                  | 4                            | 5                            | 4                           | 5                      | 4                       | 5                             | 32    | 35             |
| 9  | 3                  | 3                            | 3                            | 3                           | 3                      | 3                       | 3                             | 21    | 35             |
| 10 | 4                  | 3                            | 2                            | 3                           | 3                      | 2                       | 3                             | 20    | 35             |
| 11 | 3                  | 4                            | 5                            | 3                           | 4                      | 3                       | 4                             | 26    | 35             |
| 12 | 4                  | 5                            | 3                            | 4                           | 3                      | 5                       | 4                             | 28    | 35             |
| 13 | 3                  | 2                            | 3                            | 3                           | 2                      | 3                       | 3                             | 19    | 35             |
| 14 | 4                  | 4                            | 4                            | 4                           | 4                      | 5                       | 5                             | 30    | 35             |
| 15 | 3                  | 4                            | 4                            | 3                           | 3                      | 4                       | 3                             | 24    | 35             |
| 16 | 4                  | 3                            | 2                            | 3                           | 4                      | 3                       | 2                             | 21    | 35             |
| 17 | 3                  | 2                            | 3                            | 3                           | 2                      | 3                       | 4                             | 20    | 35             |
| 18 | 2                  | 3                            | 2                            | 3                           | 3                      | 2                       | 2                             | 17    | 35             |
| 19 | 3                  | 4                            | 5                            | 3                           | 3                      | 4                       | 3                             | 25    | 35             |
| 20 | 5                  | 5                            | 4                            | 4                           | 5                      | 4                       | 5                             | 32    | 35             |
| 21 | 5                  | 4                            | 5                            | 5                           | 4                      | 5                       | 5                             | 33    | 35             |
| 22 | 4                  | 5                            | 5                            | 4                           | 5                      | 5                       | 4                             | 32    | 35             |
| 23 | 3                  | 2                            | 2                            | 3                           | 2                      | 3                       | 3                             | 18    | 35             |
| 24 | 3                  | 3                            | 5                            | 2                           | 2                      | 3                       | 4                             | 22    | 35             |
| 25 | 3                  | 3                            | 4                            | 5                           | 3                      | 3                       | 3                             | 24    | 35             |
| 26 | 4                  | 3                            | 2                            | 3                           | 2                      | 3                       | 2                             | 19    | 35             |
| 27 | 3                  | 4                            | 3                            | 3                           | 4                      | 3                       | 4                             | 24    | 35             |
| 28 | 2                  | 2                            | 2                            | 3                           | 2                      | 2                       | 2                             | 15    | 35             |
| 29 | 4                  | 5                            | 5                            | 5                           | 3                      | 4                       | 5                             | 31    | 35             |
| 30 | 5                  | 4                            | 4                            | 4                           | 5                      | 5                       | 4                             | 31    | 35             |
| 31 | 4                  | 4                            | 5                            | 4                           | 3                      | 4                       | 5                             | 29    | 35             |
| 32 | 4                  | 4                            | 4                            | 3                           | 4                      | 3                       | 3                             | 25    | 35             |
| 33 | 4                  | 5                            | 3                            | 2                           | 4                      | 4                       | 5                             | 27    | 35             |
| 34 | 5                  | 5                            | 5                            | 4                           | 5                      | 5                       | 4                             | 33    | 35             |
| 35 | 4                  | 4                            | 4                            | 3                           | 4                      | 4                       | 5                             | 28    | 35             |
| 36 | 5                  | 4                            | 3                            | 5                           | 3                      | 3                       | 3                             | 26    | 35             |

**Lampiran 18 Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano Kelas Eksperimen**

Kelas : XI-F4

Sekolah : SMA Negeri 10 Kota Jambi

| No | Nama | Keterampilan Komunikasi |                 | HOTS Marzano   |                 |
|----|------|-------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|    |      | <i>Pretest</i>          | <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| 1  | ARY  | 46                      | 71              | 60             | 89              |
| 2  | AMS  | 40                      | 86              | 46             | 66              |
| 3  | AM   | 57                      | 74              | 63             | 83              |
| 4  | AF   | 57                      | 74              | 51             | 71              |
| 5  | AA   | 54                      | 69              | 46             | 74              |
| 6  | BA   | 43                      | 63              | 51             | 80              |
| 7  | BAA  | 57                      | 60              | 46             | 77              |
| 8  | CA   | 54                      | 91              | 60             | 91              |
| 9  | CR   | 51                      | 77              | 54             | 77              |
| 10 | DAA  | 43                      | 69              | 69             | 88              |
| 11 | EWB  | 54                      | 83              | 60             | 94              |
| 12 | FNS  | 63                      | 94              | 49             | 74              |
| 13 | HT   | 49                      | 86              | 40             | 63              |
| 14 | HSB  | 60                      | 80              | 54             | 80              |
| 15 | IJR  | 69                      | 94              | 63             | 88              |
| 16 | JSB  | 54                      | 63              | 60             | 91              |
| 17 | KO   | 57                      | 66              | 48             | 69              |
| 18 | KAA  | 60                      | 69              | 66             | 83              |
| 19 | LPS  | 34                      | 91              | 63             | 89              |
| 20 | MAA  | 37                      | 89              | 48             | 68              |
| 21 | MA   | 49                      | 83              | 57             | 80              |
| 22 | MFI  | 51                      | 74              | 69             | 94              |
| 23 | NCA  | 74                      | 77              | 54             | 80              |
| 24 | NMB  | 46                      | 74              | 51             | 74              |
| 25 | NSP  | 48                      | 80              | 57             | 83              |
| 26 | NMA  | 63                      | 83              | 66             | 71              |
| 27 | RF   | 40                      | 63              | 57             | 63              |
| 28 | RNA  | 54                      | 88              | 40             | 51              |
| 29 | SCN  | 57                      | 83              | 49             | 60              |
| 30 | SM   | 74                      | 80              | 63             | 86              |
| 31 | SSA  | 37                      | 71              | 66             | 91              |
| 32 | TKN  | 66                      | 91              | 43             | 62              |
| 33 | V    | 57                      | 89              | 51             | 83              |
| 34 | VTA  | 46                      | 94              | 71             | 89              |
| 35 | WS   | 51                      | 80              | 43             | 74              |
| 36 | ZFA  | 46                      | 91              | 31             | 68              |

**Lampiran 19 Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano Kelas Kontrol**

Kelas : XI-F3

Sekolah : SMA Negeri 10 Kota Jambi

| No | Nama | Keterampilan Komunikasi |                 | HOTS Marzano   |                 |
|----|------|-------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|    |      | <i>Pretest</i>          | <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| 1  | AYS  | 43                      | 60              | 43             | 71              |
| 2  | AAP  | 63                      | 74              | 74             | 86              |
| 3  | ASL  | 51                      | 66              | 51             | 71              |
| 4  | AR   | 63                      | 91              | 54             | 74              |
| 5  | AS   | 57                      | 86              | 40             | 77              |
| 6  | CIS  | 63                      | 66              | 68             | 80              |
| 7  | CAS  | 57                      | 63              | 60             | 83              |
| 8  | DNC  | 66                      | 71              | 74             | 91              |
| 9  | EOS  | 46                      | 63              | 40             | 60              |
| 10 | FRP  | 45                      | 77              | 34             | 57              |
| 11 | HQ   | 48                      | 66              | 57             | 74              |
| 12 | IAS  | 49                      | 74              | 54             | 80              |
| 13 | JF   | 40                      | 51              | 31             | 54              |
| 14 | KLZ  | 54                      | 80              | 51             | 86              |
| 15 | MDP  | 60                      | 71              | 46             | 68              |
| 16 | MRH  | 48                      | 54              | 37             | 60              |
| 17 | MRD  | 31                      | 57              | 28             | 57              |
| 18 | MAT  | 37                      | 40              | 20             | 48              |
| 19 | MR   | 60                      | 69              | 48             | 71              |
| 20 | MZA  | 57                      | 74              | 63             | 91              |
| 21 | NK   | 51                      | 63              | 66             | 94              |
| 22 | POM  | 54                      | 80              | 63             | 91              |
| 23 | R    | 43                      | 74              | 29             | 51              |
| 24 | RP   | 34                      | 63              | 31             | 63              |
| 25 | RF   | 43                      | 69              | 43             | 69              |
| 26 | RL   | 37                      | 77              | 34             | 54              |
| 27 | RDA  | 43                      | 83              | 43             | 68              |
| 28 | RAS  | 46                      | 69              | 26             | 43              |
| 29 | RN   | 45                      | 80              | 60             | 88              |
| 30 | SNY  | 66                      | 89              | 66             | 89              |
| 31 | SP   | 63                      | 86              | 62             | 83              |
| 32 | SQA  | 54                      | 71              | 49             | 71              |
| 33 | TR   | 51                      | 83              | 51             | 77              |
| 34 | TA   | 54                      | 89              | 71             | 94              |
| 35 | WA   | 49                      | 83              | 49             | 80              |
| 36 | ZFA  | 34                      | 57              | 46             | 74              |

## Lampiran 20 Hasil Analisis Tes Esai Keterampilan Komunikasi dan HOTS Marzano

| Tests of Normality |           |                                 |       |              |    |      |
|--------------------|-----------|---------------------------------|-------|--------------|----|------|
|                    | Statistic | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    |           | Df                              | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| RES_1              | .121      | 70                              | .013  | .966         | 70 | .051 |
| RES_2              | .081      | 70                              | .200* | .971         | 70 | .104 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

| Levene's Test of Equality of Error Variances <sup>a</sup> |       |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------|-------|-----|-----|------|
|                                                           | F     | df1 | df2 | Sig. |
| Keterampilan_Komunikasi_Akhir                             | .008  | 1   | 68  | .929 |
| HOTS_Marzano_Akhir                                        | 3.893 | 1   | 68  | .053 |

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: + Kelas + Keterampilan\_Komunikasi\_Awal + HOTS\_Marzano\_Awal + Kelas \*

Keterampilan\_Komunikasi\_Awal + Kelas \* HOTS\_Marzano\_Awal + Kelas \*

Keterampilan\_Komunikasi\_Awal \* HOTS\_Marzano\_Awal

| Tests of Between-Subjects Effects                        |                               |                         |    |             |        |       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----|-------------|--------|-------|
| Source                                                   | Dependent Variable            | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.  |
| Corrected Model                                          | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 2979.357 <sup>a</sup>   | 7  | 425.622     | 4.187  | <.001 |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 8768.930 <sup>b</sup>   | 7  | 1252.704    | 30.478 | <.001 |
|                                                          | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 163.641                 | 1  | 163.641     | 1.610  | .209  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 34.685                  | 1  | 34.685      | .844   | .362  |
| Kelas                                                    | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 255.644                 | 1  | 255.644     | 2.515  | .118  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 12.179                  | 1  | 12.179      | .296   | .588  |
| Keterampilan_Komunikasi_Awal                             | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 84.599                  | 1  | 84.599      | .832   | .365  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 4.136                   | 1  | 4.136       | .101   | .752  |
| HOTS_Marzano_Awal                                        | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 23.808                  | 1  | 23.808      | .234   | .630  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 330.294                 | 1  | 330.294     | 8.036  | .006  |
| Kelas * Keterampilan_Komunikasi_Awal                     | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 177.674                 | 1  | 177.674     | 1.748  | .191  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 7.373                   | 1  | 7.373       | .179   | .673  |
| Kelas * HOTS_Marzano_Awal                                | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 166.402                 | 1  | 166.402     | 1.637  | .205  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 28.702                  | 1  | 28.702      | .698   | .407  |
| Kelas * Keterampilan_Komunikasi_Awal * HOTS_Marzano_Awal | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 257.611                 | 2  | 128.805     | 1.267  | .289  |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 63.718                  | 2  | 31.859      | .775   | .465  |
| Error                                                    | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 6302.129                | 62 | 101.647     |        |       |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 2548.342                | 62 | 41.102      |        |       |
| Total                                                    | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 408148.000              | 70 |             |        |       |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 409731.000              | 70 |             |        |       |
| Corrected Total                                          | Keterampilan_Komunikasi_Akhir | 9281.486                | 69 |             |        |       |
|                                                          | HOTS_Marzano_Akhir            | 11317.271               | 69 |             |        |       |

a. R Squared = ,321 (Adjusted R Squared = ,244)

b. R Squared = ,775 (Adjusted R Squared = ,749)

## Lampiran 21 Uji Hipotesis

### 1. Hasil Uji Multivariat

| Multivariate Tests |       |                    |               |          |      |                     |
|--------------------|-------|--------------------|---------------|----------|------|---------------------|
|                    | Value | F                  | Hypothesis df | Error df | Sig. | Partial Eta Squared |
| Pillai's trace     | .073  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 | .073                |
| Wilks' lambda      | .927  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 | .073                |
| Hotelling's trace  | .079  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 | .073                |
| Roy's largest root | .079  | 2.578 <sup>a</sup> | 2.000         | 65.000   | .084 | .073                |

Each F tests the multivariate effect of Kelas. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

### 2. Hasil Uji Univariate Keterampilan Komunikasi

| Univariate Tests              |          |                |    |             |       |      |
|-------------------------------|----------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Dependent Variable            |          | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
| Keterampilan_Komunikasi_Akhir | Contrast | 543.937        | 1  | 543.937     | 5.006 | .029 |
|                               | Error    | 7170.880       | 66 | 108.650     |       |      |

The F tests the effect of Kelas. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

### 3. Hasil Uji Univariate HOTS Marzano

| Univariate Tests   |          |                |    |             |      |      |
|--------------------|----------|----------------|----|-------------|------|------|
| Dependent Variable |          | Sum of Squares | df | Mean Square | F    | Sig. |
| HOTS_Marzano_Akhir | Contrast | 3.544          | 1  | 3.544       | .088 | .767 |
|                    | Error    | 2650.537       | 66 | 40.160      |      |      |

The F tests the effect of Kelas. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

## Lampiran 22 Dokumentasi

### 1. Wawancara bersama guru biologi



### 2. Penelitian di Kelas Eksperimen (XI-F4)

#### - *Pretest*



#### - **Penjelasan terkait AI**



#### - **Pertanyaan Mendasar**



- **Mendesain Perencanaan Proyek**



- **Monitoring Perkembangan Proyek**



- **Menguji Hasil**



- **Posttest**



Ujian Kuis 8

1. Nama : **Alvin Mahandani**

2. Kelas : **Ilmu Kesehatan**

3. Nama Dosen : **Dr. Karyo Dharma W.**

4. Nama Matakuliah : **Ilmu Keperawatan**



---

### Capaian Pembelajaran

Pada akhir semester, siswa memiliki kemampuan memahami prinsip-prinsip dasar anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah. Setelah organ pada sistem peredaran darah, organ perantara, dan jaringan perantara, siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah. Setelah mempelajari anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah, siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah.

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah, siswa dapat:

### Materi Pokok

1. **Sistem Peredaran Darah**
2. **Organ pada Sistem Peredaran Darah**
3. **Proses Peredaran Darah**
4. **Sistem Peredaran Darah**
5. **Teknologi Kesehatan**



### Sub-Tujuan Pembelajaran

1. **Siswa dapat memahami komponen-komponen dari sistem peredaran darah.**
2. **Siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah.**
3. **Siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah.**
4. **Siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah.**
5. **Siswa dapat menjelaskan anatomi, fisiologi, farmakologi, dan patofisiologi sistem peredaran darah.**

[illegible][illegible]

proyek yang akan dibuat secara berkelompok!

Tuliskan judul proyek yang akan dibuat secara berkelompok terlebih dahulu.

Bentuk proyek (isi)

Selanjutnya, buatlah dalam bentuk list alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek.

Alat dan bahan: paku, paku, bambu, spidol, pena, paku, paku.

Selanjutnya, buatlah langkah kerja yang digunakan untuk pembuatan proyek.

Langkah Kerja

1. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
2. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
3. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
4. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
5. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
6. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
7. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
8. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
9. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
10. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.

Selanjutnya, buatlah langkah kerja yang akan dibuat!

Gambaran Proyek

1. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
2. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
3. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
4. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
5. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
6. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
7. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
8. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.  
9. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.  
10. Siapkan alat-alat yang akan digunakan.

### AKTIVITAS 3 Ayo Menyusun!

### Menyusun Jadwal

Tahap selanjutnya yaitu menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang akan dibuat. Jadwal pembagian proyek disusun berdasarkan kesepakatan guru dan siswa.

| No | Kegiatan                 | Berita Tanggal          |
|----|--------------------------|-------------------------|
| 1. | Rencanakan Proyek        | Juni 1, 7 Februari 2025 |
| 2. | Persiapan alat dan bahan | Juni 1, 7 Februari 2025 |
| 3. | Pengertian Proyek        | Juni 10 Februari 2025   |
| 4. | Memahami Proyek          | Juni 14 Februari 2025   |
| 5. | Pembelajaran Proyek      | Juni 19 Februari 2025   |
| 6. | Penilaian Proyek         | Juni 19 Februari 2025   |

Buatlah tabel seperti tabel penilaian di bawah ini kemudian isilah dengan tanda centang (✓) untuk menilai produk kelompok lain!

**Kelompok yang dinilai:**

| No            | Aspek Penilaian    | Skor |   |   |   |   | Jumlah |
|---------------|--------------------|------|---|---|---|---|--------|
|               |                    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |        |
| 1             | Kemampuan Tema     |      |   | ✓ |   |   | 4      |
| 2             | Kemua dan Inovasi  |      |   | ✓ |   |   | 4      |
| 3             | Kualitas Produk    |      |   |   | ✓ |   | 4      |
| 4             | Eksplorasi Produk  |      |   |   | ✓ |   | 4      |
| 5             | Kreatifitas Produk |      |   |   | ✓ |   | 4      |
| <b>Jumlah</b> |                    |      |   |   |   |   | 20     |

Dengan pertimbangan :

1. Sangat Kurang
2. Kurang
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Setelah mengisi tabel penilaian produk, berikan kritik dan saran yang membangun pada kelompok yang sudah tampil!

Contoh yang akan tampil dapat kelompok yang dengan dengan seperti berikut

# SISTEM PEREDARAN DARAH

**Penyebab penyakit jantung**

- Hipertensi (tekanan darah tinggi)
- Kolesterol tinggi
- Merokok
- Diabetes
- Kelebihan berat badan dan obesitas
- Kurang aktivitas fisik
- Riwayat keluarga

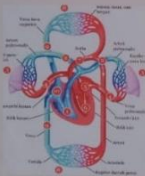


**cara menngani penyakit jantung**

- Jaga Pola Makan Sehat
- Rutin berolahraga
- Kendalikan tekanan darah
- Hindari rokok dan alkohol berlebihan
- kelola stress dengan baik
- tidur yang cukup
- kontrol berat badan
- rutin periksa kesehatan

**Komponen darah**

- Sel darah merah (eritrosit)
- Sel darah putih (leukosit)
- Trombosit (keping darah/platelet)
- Plasma darah




**Kelompok**

**3**

Aditya Andika Pratomo  
Cantika Indah Salsabilla N K  
Debila Meilani Chandra  
Muhammad Zaki Hashidhiq  
Salsa Nabila Yelora  
Samuel Purba

[illegible]

### 3. Penelitian di Kelas Kontrol (XI-F3)

#### - *Pretest*



#### - **Pertanyaan Mendasar**



#### - **Mendesain Perencanaan Proyek**



#### - **Monitoring Perkembangan Proyek**



## - Menguji Hasil



## - Posttest



## - Hasil Pengerjaan LKPD

**NAHA ANGGOTA KELOMPOK**

1. Dinda  
2. M. Rizki  
3. Salsy  
4. Dinda  
5. Dinda

**Disusun Oleh:** Dinda

**Disusun Untuk:** Mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran.

**Disusun Pada:** 10 Mei 2023

**Disusun Di:** Kelas IV

**Disusun Oleh:** Dinda

**Disusun Untuk:** Mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran.

**Disusun Pada:** 10 Mei 2023

**Disusun Di:** Kelas IV

**AKTIVITAS 1**

**Pertanyaan Mendasar**

Cermatilah artikel dibawah ini!

**REPUBLIKA.CO.ID, DENPASAR** — Kapal selam Rorua Kapal Selam (Prestasi) Denpasar mengangkut seorang turis asing asal Cina dinyatakan telah meninggal dunia di 800 Meters, Kuta Badung, Bali. Turis berusia 62 tahun tersebut meninggal karena serangan jantung saat berenang di perairan di Pantai Kuta pada Rabu (18/5/2023).

Terdapat sedikit kesulitan ke Bali tidak ditemukan banyak wisatawan di Kuta karena dari korban meninggal karena mengalami serangan jantung. Kita sebagai Sekel Masyarakat Denpasar, Denpasar, Bali harus selalu dalam ketenangan dan aman di Denpasar, Bali, dan Bali.

1. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

2. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

3. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

4. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

5. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

6. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

7. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

8. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

9. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

10. Bagaimana kondisi tubuh dan kesehatan dari orang yang meninggal?

**Langkah Kerja**

1. Menentukan tujuan dan sasaran dari proyek.

2. Menentukan langkah kerja yang akan dilakukan.

3. Menentukan waktu dan tempat dari proyek.

4. Menentukan sumber daya yang akan digunakan.

5. Menentukan cara evaluasi dari proyek.

6. Menentukan cara dokumentasi dari proyek.

7. Menentukan cara komunikasi dari proyek.

8. Menentukan cara koordinasi dari proyek.

9. Menentukan cara manajemen dari proyek.

10. Menentukan cara kepemimpinan dari proyek.

**AKTIVITAS 3**

**Ayo Menyusun!**

**Menyusun Jadwal**

Tahap selanjutnya yaitu menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang akan dibuat. Jadwal pembuatan proyek disusun berdasarkan kesepakatan guru dan siswa.

| No | Kegiatan                   | Waktu       |
|----|----------------------------|-------------|
| 1  | Rencana Proyek             | 10 Mei 2023 |
| 2  | Pengumpulan data dan bahan | 11 Mei 2023 |
| 3  | Pengolahan data            | 12 Mei 2023 |
| 4  | Menyusun Jadwal            | 13 Mei 2023 |
| 5  | Pengumpulan data           | 14 Mei 2023 |
| 6  | Pengolahan data            | 15 Mei 2023 |

Buatlah tabel seperti tabel penilaian di bawah ini, kemudian isilah dengan tanda centang (✓) untuk menilai produk kelompok lain!

**Kelompok yang dinilai :**

| No     | Aspek Penilaian         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Jumlah |
|--------|-------------------------|---|---|---|---|---|--------|
| 1      | Kemampuan Berpikir      |   |   |   |   |   |        |
| 2      | Kemampuan Menalar       |   |   |   |   |   |        |
| 3      | Kemampuan Berkomunikasi |   |   |   |   |   |        |
| 4      | Kemampuan Berkolaborasi |   |   |   |   |   |        |
| 5      | Kemampuan Berinovasi    |   |   |   |   |   |        |
| Jumlah |                         |   |   |   |   |   |        |

Dengan keterangan :

1. Sangat Kurang

2. Kurang

3. Cukup

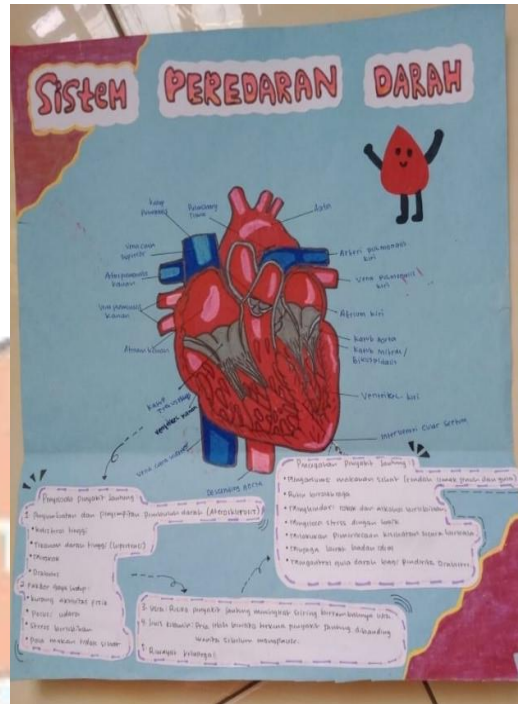
4. Baik

5. Sangat Baik

Setelah mengisi tabel penilaian produk, berikan kritik dan saran yang membangun pada kelompok yang sudah tampil!

Guru dan siswa dapat melakukan refleksi setelah kegiatan selesai.

**- Hasil Pengerjaan Proyek**



## Lampiran 23 Bukti Turnitin

|                  |                                                       |              |                |
|------------------|-------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>26%</b>       | <b>25%</b>                                            | <b>13%</b>   | <b>10%</b>     |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES                                      | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |
| PRIMARY SOURCES  |                                                       |              |                |
| 1                | repository.unja.ac.id<br>Internet Source              |              | 3%             |
| 2                | repository.uin-suska.ac.id<br>Internet Source         |              | 1%             |
| 3                | repository.upi.edu<br>Internet Source                 |              | 1%             |
| 4                | eprints.walisongo.ac.id<br>Internet Source            |              | 1%             |
| 5                | repository.radenintan.ac.id<br>Internet Source        |              | 1%             |
| 6                | id.scribd.com<br>Internet Source                      |              | 1%             |
| 7                | lib.unnes.ac.id<br>Internet Source                    |              | 1%             |
| 8                | digilib.iain-palangkaraya.ac.id<br>Internet Source    |              | 1%             |
| 9                | repository.uinsu.ac.id<br>Internet Source             |              | 1%             |
| 10               | zombiedoc.com<br>Internet Source                      |              | <1%            |
| 11               | Submitted to UIN Raden Intan Lampung<br>Student Paper |              | <1%            |

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rabiatul Adawiah Lahir di Kuala Tungkal, 20 Maret 2003. Penulis merupakan anak keempat dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Abdul Manap dan Ibu Mulyani. Penulis menempuh Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2009-2015 di SDN 074 Kuala Tungkal, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Tanjab Barat, Jambi. Pada tahun 2015-2018, penulis melanjutkan ke jenjang

Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kuala Tungkal. Dan melanjutkan sekolah menengah atas pada tahun 2018-2021 di MAN 1 Kota Kuala Tungkal. Selanjutnya Penulis diterima di Universitas Jambi pada tahun 2021 di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan melalui jalur “SNMPTN”. Pada semester 7, penulis mengikuti kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 10 Kota Jambi. Penulis bercita-cita menjadi seorang guru yang mampu memajukan anak bangsa dan berkontribusi bagi kemajuan Pendidikan Indonesia.