

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA FASE F SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI**

SKRIPSI



**OLEH
VALDA SADIRA
A1C421049**

**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 KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA FASE F SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Jambi

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Biologi**



**oleh
VALDA SADIRA
A1C421049**

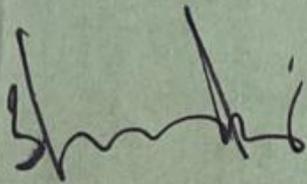
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

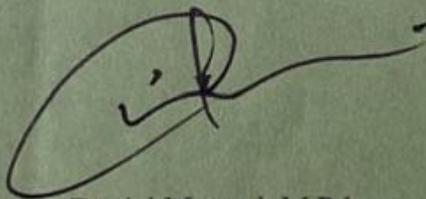
Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi”. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Valda Sadira, Nomor Induk Mahasiswa A1C421049 telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan.

Jambi, 16 Juli 2025
Pembimbing I



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP. 196005091986032002

Jambi, 16 Juli 2025
Pembimbing II



Danial Mursyd, M.Pd.
NIP. 199405052022031012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi” Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Valda Sadira, Nomor Induk Mahasiswa A1C421049 telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Tanggal 2 Oktober 2025.

Tim Penguji

Ketua : Dr. Dra. Upik Yelianti, M. S.

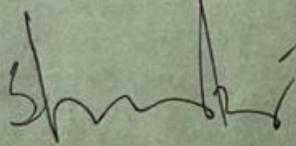
Sekretaris : Danial Mursyd, M.Pd.

Anggota : 1. Dra. Muswita, M.Si.

2. Dian Arisandy Eka Putra Sembiring, M.Pd.

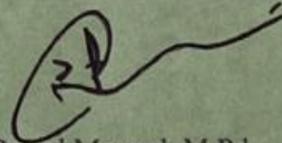
3. Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd., M.Pd.I.

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji



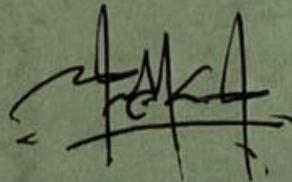
Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP. 196005091986032002

Sekretaris Tim Penguji



Danial Mursyd, M.Pd.
NIP. 199405052022031012

Koordinator Progran Studi
Pendidikan Biologi PMIPA FKIP
Universitas Jambi



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

MOTTO

“Rasakanlah setiap proses yang kamu tempuh dalam hidupmu, sehingga kamu tahu betapa hebatnya dirimu sudah berjuang sampai detik ini”

Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah, ibu, keluarga, dan SMA Negeri 10 Kota Jambi. Berkat doa ibu dan ayah sehingga dapat mengantarkan saya untuk meraih cita-cita saya dengan menyelesaikan skripsi ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang saya cinta telah memberikan motivasi dan semangat untuk saya selama menuntut ilmu dan meraih cita-cita demi hidup yang lebih baik dimasa depan. Semoga kita senantiasa berada dalam lindungan Allah SWT.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : VALDA SADIRA

NIM : A1C421049

Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 29 September 2025
Yang membuat pernyataan,



Valda Sadira
NIM. A1C421049

ABSTRAK

Sadira, Valda. 2025. Efektivitas Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi: Skripsi, Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing:(I) Dr. Dra. Upik Yelianti, M. S. (II) Danial Mursyd, M.Pd.

Kata kunci: AI, Berpikir Kritis, PjBL

Perkembangan teknologi abad ke-21 berdampak besar pada dunia pendidikan dan menuntut siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam mencar dan mengolah informasi, menjawab soal esai yang menuntut kemampuan mendalam dan analisis siswa. Kondisi ini menunjukkan perlunya model pembelajaran yang efektif untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis. PjBL dapat menjadi solusi karena menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan pemecahan masalah nyata. Penerapan PjBL akan semakin optimal dengan dukungan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai alat bantu belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri Kota Jambi. Desain penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu (*Quasi Experimental Reseach*). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI fase F. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes esai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Pengujian Prasyarat One-Way ANCOVA dengan uji normalitas, uji homogenitas, uji homogenitas kemiringan regresi, dan uji linearitas. Analisis data menggunakan teknik uji *One-Way ANCOVA*. Hasil uji *One-Way ANCOVA* menunjukkan $p = 0,188 > 0,05$. Kesimpulannya ialah penerapan model PjBL berbantuan AI tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas semua rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian sampai terwujud menjadi skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi.

Skripsi ini dilatarbelakangi oleh pembelajaran abad 21 yang menekankan siswa untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Upaya untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan ialah model PjBL dengan berbantuan AI. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan AI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi.

Penulis skripsi ini tidak terlepas dari arahan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, disampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Danial Mursyd, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing maupun memberikan arahan, saran serta masukan dalam penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga Penulis sampaikan kepada ibu Dra. Muswita, M.Si, selaku Dosen Penguji I, bapak Dian Arisandy Eka Putra Sembiring, M.Pd

selaku Dosen Penguji II, dan Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd., M.Pd.I, selaku Dosen Penguji III, yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Helmi, S.H, M.H selaku Rektor Universitas Jambi.
2. Bapak Prof. Dr. Supian, S.Ag, M,Ag. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jambi.
3. Ibu Dra Evita Anggereini, M.Si selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Universitas Jambi.
4. Ibu Winda Dwi Kartika, S.Si, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi.
5. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Jambi yang telah membimbing dan memberi banyak pengetahuan selama proses perkuliahan.
6. Bapak Kory Bahani selaku ayah tercinta yang telah membesarkan, mendidik, memberikan semangat penulis dalam penyelesaian skripsi ini
7. Ibu Nofrida, S.E selaku ibu tercinta yang telah membesarkan, mendoakan, mendidik, memberikan semangat, memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan yang terbaik untuk anak perempuan pertamanya dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Zidan Firdaus dan Syifa Salsabila selaku saudara tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk Penulis dalam penyelesaian skripsi ini

9. Ibu Nova Deswita, S.Pd., M.Pd. selaku kepala sekolah SMA Negeri 10 Kota Jambi yang telah membantu memberikan arahan selama Penulis melaksanakan penelitian.
10. Bapak/Ibu Guru SMA Negeri 10 Kota Jambi terutama ibu Rosana Nasution, S.Pd., M.Si. yang telah membantu memberi arahan selama Penulis melaksanakan penelitian.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Jambi, 28 Juli 2025
Penulis



Valda Sadira
NIM. A1C421049

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6

BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teoritik	7
2.1.1 Model Pembelajaran	7
2.1.2 Model <i>Project Based Learning</i>	7
2.1.3 Artificial Intelligence	10
2.1.4 Berpikir Kritis	11
2.1.5 Keterkaitan Model PjBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis	12
2.2 Penelitian Relevan	14
2.3 Kerangka Berpikir	15
2.4 Hipotesis Penelitian	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Desain Penelitian	18
3.3 Populasi dan Sampel	19
3.3.1 Populasi	20
3.3.2 Sampel	20
3.4 Teknik Pengambilan Sampel	20
3.5 Validasi Perangkat Pembelajaran	21
3.5.1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	21
3.5.2 Modul Ajar	22
3.5.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	22
3.5.4 Tes Essay Kemampuan Berpiki Kritis Siswa	22
3.6 Teknik Pengumpulan Data	24

3.7 Teknik Analisis Data	25
3.7.1 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran	25
3.7.2 Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis	26
3.7.3 Uji Asumsi dan Hipotesis Penelitian.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASA	
4.1 Deskripsi Data	28
4.1.1 Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian.....	28
4.1.2 Hasil Uji Coba Soal <i>Essay</i>	29
4.1.3 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran.....	32
4.1.4 Uji Data Analisis Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran	32
4.1.5 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis.....	33
4.2 Pengujian Prasyarat <i>One-Way</i> ANCOVA	35
4.2.1 Hasil Uji Normalitas Distribusi Residual Data	35
4.2.2 Hasil Uji Homogenitas Varian Satu Kelas dengan Kelas Lainnya	35
4.2.3 Hasil Uji Homogenitas Kemiringan Regresi.....	36
4.2.4 Hasil Uji Linearitas antara pretest dengan posttest dikedua kelas	36
4.3 Pengujian Hipotesis	37
4.4 Pembahasan	38
4.4.1 Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian.....	38
4.4.2 Keterlaksanaan Sintaks Model PjBL berbantuan AI dan Model PjBL.....	39
4.4.3 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis siswa Dibandingkan siswa yang Dibelajarkan Menggunakan Model PjBL	40
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
5.1 Simpulan	46
5.2 Implikasi	46
5.3 Saran.....	46
DAFTAR RUJUKAN	47
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Sintaks pembelajaran model PjBL	8
2. 2 Keterkaitan model <i>PjBL</i> dengan kemampuan berpikir kritis	13
2. 3 Penelitian Yang Relevan	14
3. 1 Rancangan Desain Penelitian	18
3. 2 Rincian Data Jumlah Siswa di Setiap Kelas XI Fase F SMAN Kota Jambi..	20
3. 3 Sampel penelitian	20
3. 4 Kriteria Validitas Instrumen	22
3. 5 Kriteria Daya Pembeda	23
3. 6 Kriteria Reliabilitas Instrumen	24
3. 7 Kriteria Indeks Kesukaran	24
3. 8 Teknik Pengumpulan Data	24
3. 9 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks	25
3. 10 Rincian Uji Hipotesis Menggunakan <i>One-Way ANCOVA</i>	27
3. 11 Kriteria <i>Effect Size Partial Eta Squared</i>	27
4. 1 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian	28
4. 2 Uji coba soal esai	29
4. 3 Hasil Uji Validitas Soal	30
4. 4 Hasil Uji Daya Beda Soal	30
4. 5 Hasil Uji Realibilitas Soal	31
4. 6 Hasil Tingkatan Kesukaran Soal	31
4. 7 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran	32
4. 8 Ketercapaian Aspek Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Tiap Indikator	34
4. 9 <i>Tests of Normality</i>	35
4. 10 <i>Levene's Test</i>	35
4. 11 <i>Tests of Between-Subjects Effects</i>	36
4. 12 Hasil Uji Hipotesis <i>One-Way ANCOVA</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Kerangka Berpikir	15
3. 1 Bagan Alir Penelitian	19
4. 1 Uji Keterlaksanaan Model PjBL Berbantuan AI	33
4. 2 Uji Keterlaksanaan Model PjBL	33
4. 3 Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis	34
4. 4 <i>Scatter plot</i> kemampuan berpikir kritis <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> di kelas eksperimen	36
4. 5 <i>Scatter plot</i> kemampuan berpikir kritis <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> di kelas kontrol.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Lembar Pedoman Wawancara Guru	54
2 Uji Kesetaraan Kelas	56
3 Alur Tujuan Pembelajaran	57
4 Modul Ajar Kelas Eksperimen	58
5 Modul Ajar Kelas Kontrol	65
6 Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran	72
7 Lembar Keterlaksanaan Sintaks Model PjBL Berbantuan AI	96
8 Kisi-kisi Penulisan Soal	100
9 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	101
10 Rubrik Penilaian Berpikir Kritis	103
11 LKPD model PjBL (kelas Kontrol)	111
12 LKPD Model PjBL berbantuan AI (kelas eksperimen)	115
13 Hasil Uji Coba Soal	119
14 Data Menta Perindikator	121
15 Hasil Tes Esai Kemampuan Berpikir Kritis	129
16 Uji Hipotesis	131
17 Surat Observasi	132
18 Surat Izin Penelitian	133
19 Surat Keterangan Selesai Penelitian	134
20 Dokumentasi	135

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di abad-21 kini telah maju dengan sangat pesat. Teknologi telah mempengaruhi dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan di kehidupan masyarakat dari masa ke masa. Kemajuan teknologi telah membawa banyak perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan. Perkembangan teknologi yang begitu pesat dimanfaatkan untuk memberikan kemudahan dalam pekerjaan serta memenuhi kebutuhan manusia. Tuntutan perkembangan teknologi bertujuan untuk menghasilkan generasi yang dapat menguasai teknologi. Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan diberbagai bidang, tanpa terkecuali pada bidang pendidikan (Tjahyanti et al., 2022:16).

Perkembangan teknologi pada abad ke-21 dibidang pendidikan telah membawa perubahan pada proses pembelajaran. Teknologi memiliki peran dalam mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif sehingga siswa dituntut untuk terus menyesuaikan diri terhadap perubahan yang ada. Sebagaimana pendapat Rahayu et al., (2022:2100) menyatakan bahwa perkembangan teknologi yang pesat mengakibatkan siswa dituntut untuk terus melakukan penyesuaian terhadap perubahan yang terjadi. Pendidikan saat ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan abad-21 agar dapat memenuhi kebutuhan dimasa mendatang. Salah satu kemampuan yang sangat penting dimiliki di abad-21 ialah kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, diharapkan siswa dapat memiliki kemampuan berpikir kritis (Novitasary, 2023:101). Kemampuan berpikir kritis sangatlah penting dimiliki dan tidak terpisahkan dengan proses pembelajaran.

Kemampuan berpikir kritis harus dimiliki oleh siswa sebagai bekal utama untuk mempersiapkan perkembangan zaman yang semakin modern. Menurut Agnafia (2019:45) berpikir kritis adalah kemampuan kognitif dalam menganalisis situasi yang didasarkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Hasil penelitian Kusuma et al., (2024:370) yang menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk melihat suatu masalah dan membuat keputusan yang mendukung oleh pertimbangan yang cermat. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis tidak hanya sebatas proses analitis, tetapi juga melibatkan kemampuan evaluatif yang mendalam.

Berdasarkan data hasil observasi sekolah pada salah satu kelas XI fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi diketahui bahwa rata-rata skor berpikir kritis siswa sebesar 2,3. Menurut Zubaidah (2017:15) menyatakan bahwa skor 2,3 menunjukkan bahwa nilai kemampuan berpikir kritis siswa dikategorikan belum nampak atau masih kurang berkembang. Berdasarkan hasil wawancara oleh guru biologi, diketahui bahwa selama proses pembelajaran siswa mengalami kesulitan dalam mencari dan mengumpulkan informasi. Selain itu, siswa juga mengalami kendala dalam menjawab soal tes yang menuntut pemahaman mendalam dan kemampuan analisis. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengolah informasi secara mandiri, serta belum terbiasa mengevaluasi dan menghubungkan konsep secara kritis. Kendala tersebut mencerminkan belum berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis siswa belum berkembang secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan penerapan model untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa secara optimal.

Model pembelajaran sangat berpengaruh terhadap kompetensi siswa, termasuk kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran adalah suatu prosedur yang sistematis dalam mengorganisasi proses pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu (Fauhah & Rosy, 2020:323). Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar menunjang kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang membuat siswa tidak hanya menghafal, tetapi juga dapat mengkorelasikan dan berpikir cara untuk menerapkan ilmu dalam kehidupan sehari-hari, serta model pembelajaran yang bisa menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan. Salah satu model pembelajaran yang bisa diterapkan berupa model *Project Based Learning* (Dewi et al., 2022:221).

Penggunaan model PjBL bisa dimaksimalkan dengan penggunaan teknologi salah satunya *Artificial Intelligence* atau biasa dikenal dengan AI. Era digital saat ini penggunaan AI sangat populer dikalangan siswa. Faktanya di sekolah siswa diperbolehkan membawa *handphone* dan laptop, tetapi siswa belum maksimal dalam memanfaatkan penggunaan AI pada proses pembelajaran. Penggunaan AI pada siswa tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan, namun juga efisien dan efektif dalam proses belajar mengajar (Lestari et al., 2024:278). Menurut Misnawati (2023:55) yang menyatakan bahwa salah satu keuntungan terbesar penggunaan AI ialah kemampuannya untuk menyajikan informasi dan pilihan yang banyak serta akurat berdasarkan data. Penggunaan AI akan mempermudah siswa dalam memahami konsep dalam kegiatan pembelajaran. Adanya kemampuan AI tersebut sangat cocok untuk diterapkan dengan model PjBL. Dikarenakan dari hasil wawancara guru biologi yang memiliki beberapa kesulitan yaitu dalam

penerapannya model proyek membutuhkan banyak waktu serta perbedaan kemampuan siswa dalam memahami konsep materi (Subakti, 2024:57).

Penerapan model PjBL dengan bantuan AI menjadi salah satu solusi yang bisa diterapkan. Penggunaan model PjBL dengan bantuan AI akan memberikan pengalaman yang bermakna untuk siswa dalam pembuatan proyek. Menurut Suharmawan (2023:163) penggunaan AI dalam mendukung pembelajaran seperti memberikan umpan balik otomatis, memperoleh penjelasan tambahan, dan menjawab pertanyaan. Oleh karena itu, penggunaan AI dalam pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik serta memberikan panduan yang relevan sesuai tingkat pemahaman siswa. Penggunaan AI dalam pembelajaran berdampak baik terhadap kemampuan abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis (Diantama, 2023:10).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terkait efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo et al., (2025:7) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model PjBL akan mendorong siswa untuk terlihat aktif dalam proses pembelajaran dan pemecahan masalah yang merupakan elemen penting dalam pengembangan pola berpikir kritis. Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebanyak 80%. Namun, Efektivitas model *Project Based Learning* dengan bantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas model *Project Based*

Learning berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi.”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun identifikasi masalah yang dapat diambil ialah sebagai berikut:

1. Siswa mengalami kesulitan saat menyelesaikan soal-soal yang diberikan, dibuktikan dari skor berpikir kritis siswa sebesar 2,3. Skor tersebut menunjukkan bahwa nilai kemampuan berpikir kritis siswa belum nampak atau masih kurang berkembang.
2. Model pembelajaran PjBL memakan waktu yang lama, terutama pada sintaks mendesain perencanaan proyek dalam penerapannya siswa kesulitan dalam mencari dan mengumpulkan informasi. Berdasarkan buktikan hasil wawancara bersama guru biologi.
3. Siswa belum memaksimalkan penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* pada proses pembelajaran.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini dilakukan agar penelitian ini tidak keluar dari lingkup penelitian utama. Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini membahas terkait:

1. Penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 10 Kota Jambi pada fase F kelas XI.
2. Pengukuran berpikir kritis diukur menggunakan soal tes esai.
3. *Artificial Intelligence* yang digunakan pada penelitian ini ialah GPT dan Canva.

4. Penelitian ini dilakukan pada materi sistem reproduksi dengan sub materi strukrur dan fungsi sistem reproduksi, proses reproduksi, gangguan dan kelainan sistem reproduksi, dan teknologi yang berkaitan dengan reproduksi.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah Bagaimana efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah untuk menganalisis efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa fase F SMA 10 Negeri Kota Jambi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

- a. Penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*.
- b. Penelitian ini menambah ilmu pengetahuan mengenai berpikir kritis

2. Manfaat Empiris

- a. Bagi peneliti, menambah ilmu pengetahuan tentang Efektivitas *Project Based Learning* berbarbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi.
- b. Bagi siswa, dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis
- c. Bagi guru, guru mengetahui bahwa *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa.

BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teoritik

2.1.1 Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka kerja yang memberikan gambaran secara sistematis tentang pencapaian pembelajaran dalam rangka membantu siswa belajar dalam tujuan tertentu yang ingin dicapai. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan gambaran umum tetapi tetap memiliki tujuan tertentu. Hal ini membuat model pembelajaran berbeda dengan metode pembelajaran yang telah menerapkan langkah-langkah atau pendekatan pembelajaran yang cakupannya lebih luas lagi (Simeru et al., 2023:2). Adapun karakteristik dari model pembelajaran yaitu:

1. Berdasarkan beberapa teori pedagogis dan teori belajar.
2. Memiliki misi atau tujuan pendidikan tertentu.
3. Dapat digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan kegiatan belajar di kelas.
4. Memiliki perangkat ruang model.
5. Memiliki dampak sebagai akibat penerapan model pembelajaran, secara langsung maupun tidak langsung.

2.1.2 Model *Project Based Learning*

Model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah pembelajaran yang berfokus pada aktivitas siswa untuk dapat memahami suatu konsep dan prinsip dengan melakukan penelitian yang mendalam tentang suatu masalah dan mencari solusi yang relevan dan siswa belajar secara mandiri serta

hasil dari pembelajaran ini adalah produk (Asmara & Anisya, 2023:132). PjBL ialah model pembelajaran yang berpusat pada proses, berfokus pada masalah, serta pembelajaran yang memadukan dengan kosep. Model pembelajaran PjBL mendorong siswa untuk bersikap proaktif daripada berfokus pada menghafal konsep dan mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi.

Karakteristik PjBL memiliki empat dimensi menurut Dahri (2022:35) karakteristik PjBL memiliki empat dimensi ialah isi, fokus pada ide-ide siswa membentuk gambaran sendiri dari topik isi pembelajaran berupa masalah kompleks; kondisi, PjBL mendorong pembelajar mandiri dalam mengelola tugas dan waktu belajar dengan topik-topik yang relevan; aktivitas, ciri utamanya adalah investigasi kelompok secara kolaboratif; hasil, pembelajaran berupa produk nyata, dengan indikator hasil berupa, produk nyata hasil investigasi, melakukan evaluasi diri, responsif terhadap segala implikasi dari kompetensi yang dimilikinya, dan mendemonstrasikan kompetensi personal. Seperti pada Tabel 2.1 langkah kerja pembelajaran model *PjBL* yang bisa dirancang oleh guru.

Tabel 2. 1 Sintaks pembelajaran model PjBL

Sintaks PjBL	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pertanyaan Mendasar	Guru memberikan materi pembelajaran serta guru mengajukan pertanyaan untuk menyelesaikan masalah yang muncul.	Siswa menuliskan pertanyaan mendasar yang terkait dengan topik yang diberikan.
Membuat perencanaan produk	Siswa bekerja dalam kelompoknya dan guru memastikan serta mengetahui terkait langkah-langkah proyek yang dijadikan hasil.	Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya terkait rencana pembuatan proyek serta menyiapkan semua peralatan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek
Menyusun jadwal	Guru bekerja sama dengan siswa untuk menyiapkan jadwal yang disepakati dalam menyelesaikan proyek	Siswa berdiskusi dengan kelompoknya terkait jadwal penyelesaian pengerjaan proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati.

Memonitoring perkembangan proyek	Guru memantau aktivitas siswa selama perkembangan penyelesaian proyek dan membimbing jika terdapat kesulitan dalam pengerjannya	Siswa mengerjakan proyek sesuai jadwal yang telah disepakati dan mencatat setiap perkembangan maupun kendala yang dialami
Pengujian hasil	Guru melakukan penilaian dan memberikan feed back untuk pemahaman yang telah didapatkan siswa	Siswa berdiskusi terkait proyek yang telah dihasilkan dan siswa menyusun laporan proyek secara bersama
Mengevaluasi pengalaman	Guru beserta siswa bersama-sama melakukan refleksi pengalaman yang didapatkan selama pengerjaan proyek	Siswa melakukan refleksi dan mengungkapkan pengalaman selama pengerjaan hasil proyeknya.

Sumber: (Sinambela et al., 2022:47)

Menurut Tuzzahra et al., (2019:5) keuntungan pembelajaran PjBL adalah sebagai berikut: 1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai; 2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah; 3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem – problem yang kompleks; 4. Meningkatkan kolaborasi; 5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.

Menurut kelemahan Tuzzahra et al., (2019:7) Model PjBL ialah: 1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah; 2. Memerlukan biaya yang cukup banyak; 3. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas; 4. Banyaknya peralatan yang harus disediakan; 5. Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan; 6. Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif salam kerja kelompok; 7. Ketika topic yang diberikan kepada masing – masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

2.1.3 *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence atau biasa dikenal dengan AI adalah salah satu inovasi di era revolusi industri. AI merupakan teknologi yang dapat berpikir seperti khalayaknya manusia, tetapi dijalankannya dengan robot bukan dari manusia itu sendiri. Secara umum AI menggunakan tingkatan kecerdasan tertentu yang bisa melakukan fungsinya yang mirip dengan manusia seperti pengetahuan dan kreativitas. Kecerdasan buatan yang dikenal dengan AI, telah membaw perubahan yang sangat besar dalam realitas serta mempengaruhi cara orang kerja, belajar hingga berkomunikasi (Arly et al., 2023:363).

Penggunaan AI pada proses pembelajaran memberikan suatu manfaat yang cukup signifikan bagi penggunanya. AI dapat membantu guru dalam menyediakan konten pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dari siswa. Adanya dukungan AI, proses pembelajaran akan menjadi lebih aktif, efisien serta dapat mengembangkan potensi yang ada pada setiap siswa. Kegiatan umpan balik yang efektif memainkan peran yang sangat penting terhadap proses pembelajaran berlangsung. Adanya umpan balik akan membantu siswa mengetahui sejauh mana suatu konsep materi yang telah dipahami. Oleh sebab itu, dengan adanya umpan balik siswa menjadi manfaat dari adanya teknologi AI yang dimanfaatkan oleh guru (Mambu et al., 2023:2692).

Penerapan AI dalam pendidikan mempunyai beberapa manfaat diantaranya ialah 1. AI dapat digunakan pada proses pembelajaran menjadikan suasana belajar yang efektif; 2. AI dapat memudahkan guru karena dapat menganalisis data secara instan; 3. Adanya AI proses pembelajaran akan menjadi lebih mudah; 4. AI bisa

membantu siswa dalam memahami konsep yang sulit untuk dipahami; 5. Dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik (Maola et al., 2024:67).

AI mempunyai kelebihan utama dalam memberikan umpan balik secara personal dan instan kepada setiap siswa. Serta kemampuan AI juga bisa membantu guru dalam memberikan umpan balik kepada semua siswa secara bersamaan. Adanya fungsi tersebut dapat membantu meringankan pekerjaan guru dalam mengajar, dimana biasanya di dalam kelas yang banyak siswa umpan balik terhadap siswa hanya dapat direspon perseorangan saja dan membutuhkan waktu yang lama bagi guru yang merespon semua siswa dalam jangka waktu yang bersamaan (Mutaqin et al., 2023:2962).

Adanya dampak negatif dari penggunaan AI pada proses pembelajaran diantaranya ialah, 1) pemanfaat AI yang berlebihan akan mengakibatkan ketegantungan siswa pada penggunaan AI, mengakibatkan kemalasan dalam belajar. 2) Terdapat resiko plagiarisme, sistem ini berpotensi disalahgunakan oleh siswa untuk menipu dalam mengerjakan tugas yang diberikan. 3) Menyebabkan guru terutama dalam bidang administratif kehilangan pekerjaannya (Dehouche, 2021:22).

2.1.4 Berpikir Kritis

Berpikir kritis ialah suatu proses berpikir reflektif yang memerlukan kecermatan dalam mengambil sebuah keputusan yang melalui serangkaian prosedur analisis, menguji, hingga mengevaluasi. Berpikir kritis ialah proses kegiatan evaluasi yang jelas, terampil, dan aktif mengenai suatu permasalahan. Keegiatannya berupa observasi dalam merumuskan permasalahan, mengambil keputusan, serta menganalisis yang menghasilkan suatu konsep. Kemampuan berpikir kritis sangat

penting untuk dikembangkan, mengingat kemampuan berpikir kritis sangat mempengaruhi hasil belajar dan membantu siswa dalam memahami konsep materi. Agar dapat menacapai pemahaman yang mendalam mengenai suatu konsep materi diperlukan kemampuan berpikir kritis (Rositawati, 2019:77).

Terdapat 6 unsur dasar dalam berpikir kritis menjadi FRISCO menurut (Zubaidah et al., 2015:204) yaitu:

1. F (*Focus*): berfokus pada pertanyaan maupun masalah yang dihadapi untuk memutuskan suatu yang diyakini.
2. R (*Reason*): mengetahui alasan mendukung atau menolak suatu keputusan berdasarkan keadaan disertai dengan fakta yang relevan
3. I (*Inference*): mencari solusi dengan mempertimbangkan situasi yang disertakan dengan bukti.
4. S (*Situation*): memahami situasi, memperjelas pertanyaan serta memahami arti istilah-istilah penting dan informasi relevan yang mendukung
5. C (*Clarity*): menjelaskan arti dan istilah yang digunakan.
6. O (*Overview*): meninjau kembali mengenai keputusan yang telah diambil.

2.1.5 Keterkaitan Model PjBL dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran menggunakan PjBL merupakan salah satu pembelajaran aktif dengan melibatkan siswa secara mandiri dengan kriteria bahwa dalam pembelajaran tersebut juga akan meningkatkan daya pikir siswa menuju metakognitif seperti berpikir kritis terhadap proyek yang akan dikerjakan melalui permasalahan yang ditemukan oleh siswa. Model PjBL bersifat autentik, sehingga secara tidak langsung pembelajaran ini akan melibatkan pembelajar dalam investigasi

konstruktif (Purnomo & Ilyas, 2019:27). Seperti pada Tabel 2.2 keterkaitan model PjBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tabel 2. 2 Keterkaitan model PjBL dengan kemampuan berpikir kritis

Sintaks PjBL	Indikator berpikir kritis	Kegiatan Siswa
Pertanyaan Mendasar	Focus mengidentifikasi masalah utama	Siswa mengidentifikasi permasalahan atau pertanyaan mendasar yang akan dijadikan topik utama proyek.
Membuat perencanaan proyek	Reason Menyusun langkah sistematis berdasarkan logika	Siswa bekerja dalam kelompok untuk merencanakan dengan menetapkan langkah-langkah yang logis dan sistematis dalam pembuatan proyek
Menyusun jadwal	Situation Memahami konteks dan kondisi	siswa memahami keterbatasan waktu dan situasi, kemudian menyusun jadwal yang realistis dan sesuai dengan kebutuhan proyek.
Monitoring perkembangan proyek	Inferens Menarik kesimpulan dari data	Siswa mencatat perkembangan proyek, mengevaluasi data yang dikumpulkan, dan menarik kesimpulan sementara dari hasil kerja
Pengujian Hasil	Clarity Menyampaikan informasi secara jelas	Siswa mempresentasikan hasil proyek secara terstruktur, jelas, dan didukung oleh bukti yang logis.
Mengevaluasi pengalaman	Overview Merefleksikan proses secara menyeluru	Siswa melakukan refleksi terhadap seluruh proses proyek, termasuk keberhasilan, tantangan, dan pelajaran yang diperoleh.

Sumber: (Sinambela et al., 2022:47) (Zubaidah et al., 2015:204)

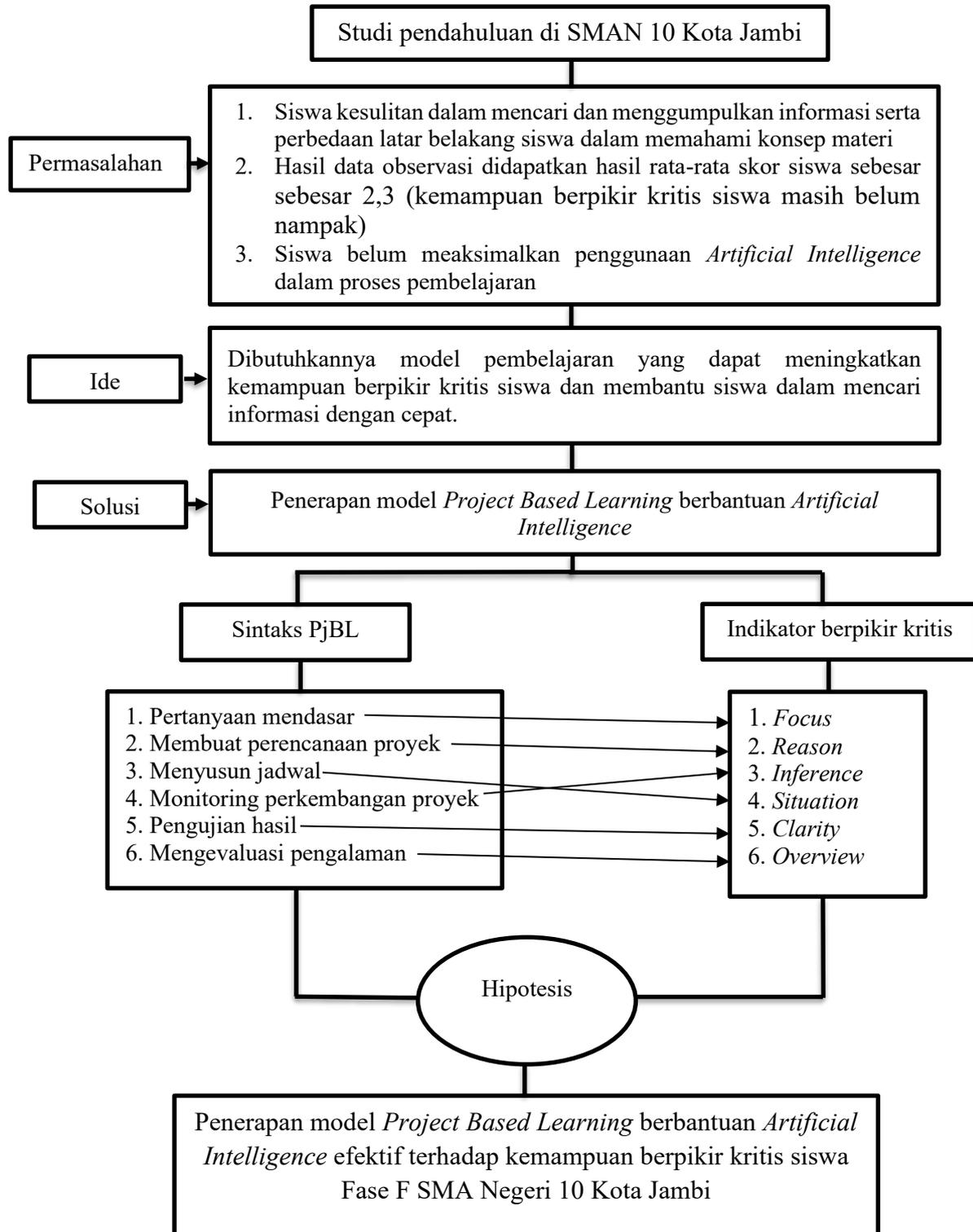
2.2 Penelitian Relevan

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

Tabel 2. 3 Penelitian Yang Relevan

No	Penelitian	Tahun	Metode	Hasil
1.	Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kolaborasi pada Pembelajaran Biologi Kelas XII (Nuriyah et al., 2023).	2023	Kuasi Eksperimen	Hasil yang diperoleh ialah adanya Pengaruh model proyek terhadap keterampilan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan dengan nilai yang cukup signifikan pada pembelajaran biologi di kelas XII.
2.	Pengaruh Model <i>Project Based Learning</i> dengan Media Visual terhadap Keterampilan Berpikir Kritis (Lestari & Lubis, 2023).	2023	Kuasi Eksperimen	Hasil yang didapatkan ialah terdapat pengaruh yang signifikan pada pembelajaran proyek dengan bantuan media visual terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.
3.	Pengaruh <i>Project Based Learning</i> dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar (Muchsinan et al., 2024).	2024	Kuantitatif	Hasil yang didapatkan bahwa penerapan model proyek mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar siswa.
4.	Pengaruh Model <i>Project Based Learning</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Peserta Didik (Khairani et al., 2022).	2022	Kuasi Eksperimen	Hasil yang diperoleh bahwa rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis dengan penggunaan model PjBL lebih tinggi daripada pembelajaran secara konvensional.
5.	Integrasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran: Dampak Digital dan Berpikir Kritis Siswa (Zaini et al., 2025).	2025	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis berkembang signifikan ketika interkasi dengan AI didampingi oleh metode pembelajaran yang disesuaikan oleh guru.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir, maka hipotesis tindakan dalam penelitian ini yaitu:

H₀ : Penerapan model *Project based learning* berbantuan *Artificial Intelligence* tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi

H₁ : Penerapan model *Project based learning* berbantuan *Artificial Intelligence* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas XI fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi dan telah menerapkan kurikulum merdeka yang berlokasi di Jl. Depati Parbo, Pematang Sulur, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36361. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap bulan mei tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tindakan diantara variabel-variabel yang ada (Effendi, 2013:88). Penelitian ini dilakukan untuk melihat efektifitas model *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi. Desain penelitian yang digunakan ialah eksperimen semu (*Quasi Experimental Researc*) dengan rancangan penelitian berupa *Non-Equivalent Pre-test Post-test Control Group Design*. Membutuhkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen akan menerima model PjBL berbantuan AI, sedangkan kelas kontrol menerima model PjBL tanpa berbantuan AI, serta diberikan soal pretest untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum diimplementasikannya model pembelajaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 Rancangan desain penelitian.

Tabel 3. 1 Rancangan Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₂	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₁	O ₄

Keterangan:

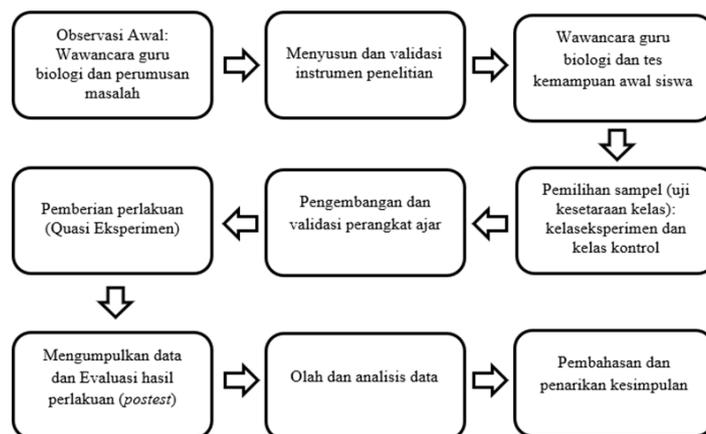
O₁: Pretest (sebelum perlakuan) pada kelas eksperimen

O₂: Posttest (setelah perlakuan) pada kelas eksperimen

O₃: Pretest(sebelum perlakuan) pada kelas kontrol
 O₄: Posttest (setelah perlakuan) pada kelas kontrol
 X₂: Model *Project Based Learning* berbantuan AI
 X₁: Model *Project Based Learning* tanpa berbantuan AI

Perlakuan yang digunakan pada penelitian di kelas eksperimen berupa penerapan model *PjBL* berbantuan AI terhadap kemampuan berpikir kritis, sedangkan penelitian di kelas kontrol menerapkan model pembelajaran *PjBL* yang diterapkan di sekolah. AI yang digunakan pada kelas eksperimen ialah Chat GPT dan Canva. Penggunaan AI pada kelas eksperimen terletak pada sintaks pertanyaan mendasar dan membuat perencanaan proyek. Kelas sampel diberikan soal yang sama untuk melihat kemampuan berpikir kritis, Sehingga pada kedua kelas sampel diberikan perlakuan yang sama-sama dengan tujuan dapat melihat kemampuan berpikir kritisnya.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini ialah variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebasnya ialah *PjBL* dan *PjBL* berbantuan AI sedangkan variabel terikatnya ialah kemampuan berpikir kritis dengan kovariat berupa kemampuan berpikir kritis siswa (*Pretest*).



Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ialah seluruh siswa XI Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 5 kelas. Jumlah keseluruhan siswa dan siswi ialah yang dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Rincian Data Jumlah Siswa di Setiap Kelas XI Fase F SMAN Kota Jambi

No	Kelas XI	Jumlah Siswa (orang)
1	XI F1	36
2	XI F2	36
3	XI F3	36
4	XI F4	36
5	XI F5	36
	Jumlah	180

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian berupa siswa fase F kelas XI yang berjumlah dua kelas, terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan model PjBL berbantuan AI, sedangkan kelas kontrol mendapat perlakuan model PjBL tanpa berbantuan AI. Kelas yang digunakan harus homogen dan normal yang dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Sampel penelitian

No	Perlakuan	Kelas	Jumlah (orang)
1	Eksperimen	XI-F1	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 berupa *purposive sampling*. Penggunaan teknik ini untuk memilih kelas penelitian berdasarkan kesetaraan, sehingga diperlukan uji kesetaraan kelas dengan melakukan uji nilai normalitas dan homogenitas dari data ulangan harian. Normalitas distribusi data didapatkan dengan uji *Shapiro-Wilk*. Dapat dikatakan berdistribusi normal apabila $p > 0,05$.

Homogenitas dapat didapatkan melalui uji *Levene*, data dikatakan homogen apabila $p > 0,05$. Sehingga dapat dipilih dua kelas penelitian secara acak yang dinyatakan normal dan homogen.

Hasil Uji *Shapiro-Wilk* menginformasikan bahwa 4 kelas dari XI F1 memiliki data dari hasil nilai ulangan harian siswa yang berdistribusi normal yaitu kelas XI F1 [$W(36) = 0,957, p = 0,174$], XI F2 [$W(28) = 0,927, p = 0,052$], XI F3 [$W(33) = 0,962, p = 0,302$], dan XI F4 [$W(28) = 0,932, p = 0,071$]. Namun, 1 kelas yakni XI F5 memperlihatkan data nilai ulangan harian siswa yang tidak terdistribusi secara normal yakni kelas 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. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada 4 kelas tersebut untuk menentukan kesetaraan sebagai kelas sampel.

Hasil uji *Levene* menginformasikan bahwa kelas XI F1, XI F2, XI F3, dan XI F4 dinyatakan homogen atau setara [$F(3,121) = 2,401, p = 0,071$]. Berdasarkan hal tersebut, dapat memilih secara acak dua kelas yang dibutuhkan (kontrol dan eksperimen) secara acak dari 4 kelas yang dinyatakan normal dan homogen. Penelitian memilih secara acak kelas XI F1 sebagai kelas eksperimen dan XI F3 sebagai kelas kontrol.

3.5 Validasi Perangkat Pembelajaran

3.5.1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

ATP divalidasi oleh 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki hingga mendapatkan skor yang 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 3.4.

Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Instrumen

<i>Interval Category</i>	Kriteria
1,00 – 1,75	Tidak Valid
1,75 – 2,50	Cukup Valid
2,50 – 3,25	Valid
3,25 – 4,00	Sangat Valid

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

3.5.2 Modul Ajar

Modul ajar kelas eksperimen yang digunakan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol yang menggunakan model PjBL divalidasi oleh 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

3.5.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD kelas eksperimen yang digunakan menggunakan model PjBL berbantuan AI dan LKPD kelas eksperimen yang digunakan menggunakan model PjBL berbantuan AI yang divalidasi oleh 2 orang validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase dan rerata. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

3.5.4 Tes Essay Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Tes essay kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh 2 validator ahli. Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan

persentase dan rerata. Hasil persentase kemudia dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

3.5.4.1 Validitas Butir Soal

Soal diuji coba terlebih dahulu dengan menguji validitas butir soal menggunakan *korelasi Persons* di menu SPSS. Butir soal dinyatakan valid apabila nilai $p < 0,05$, sedangkan soal yang $p > 0,05$ akan dibuang atau tidak digunakan untuk diuji selanjutnya.

3.5.4.2 Daya Beda Soal

Daya beda soal mengacu pada kemampuan suatu pertanyaan untuk membedakan siswa yang mempunyai tingkatan kemampuan tinggi dengan tingkat kemampuan rendah. Soal dengan daya beda lemah akan dibuang atau tidak digunakan untuk uji selanjutnya. Berikut kriteria daya pembeda yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 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: Nurhalimah et al., (2022:251)

3.5.4.3 Reabilitas

Reliabilitas soal tes dianggap reliabel apabila mampu secara konsisten mengukur dan mencerminkan kemampuan sesungguhnya dari subjek yang diteliti. Uji reliabilitas soal menggunakan soal yang telah valid dan daya beda yang bagus. Validasi soal dianalisis menggunakan *Cronbach Alpha* pada menu SPSS. Kriteria reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Interval	Kriteria
0.0 < 0.20	Kurang Reliabel
0.21-0.40	Sedikit Reliabel
0.41-0.60	Cukup Reliabel
0.61-0.80	Reliabel
0.81-1.00	Sangat Reliabel

Sumber: Iqbal & Sakinah (2023:105)

3.5.4.4 Tingkat Kesukaran Soal

Pengujian tingkat kesukaran menggunakan soal yang telah valid, daya beda bagus, dan reliabel. Bertujuan untuk menentukan apakah soal dianggap sulit atau mudah. Kriteria indeks kesukaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 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

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian terdiri dari dari teknik non tes dan teknik tes. Instrumen non tes terdiri dari lembar keterlaksanaan dan uji konsistensi keterlaksanaan sintak model pembelajaran dalam bentuk uji regresi berganda. Instrumen tes terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* berbentuk soal esai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Rincian pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Teknik Pengumpulan Data

Variabel	Jenis Variabel	Teknik Pengukuran	Indikator	Jenis Data
Model <i>PjBL</i> berbantuan <i>AI VS PjBL</i>	Variabel bebas	Lembar Keterlaksanaan dan regresi berganda	1. Pertanyaan Mendasar 2. Membuat perencanaan produk 3. Menyusun jadwal perkembangan proyek 4. Memonitoring proyek 5. Pengujian hasil 6. Mengevaluasi pengalaman (Sinambela et al., 2022:47)	Nominal

Kemampuan berpikir kritis	Variabel terikat	Tes <i>Essay</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Focus</i> (mengidentifikasi masalah utama) 2. <i>Reason</i> (Menyusun langkah sistematis berdasarkan logika) 3. <i>Situation</i> (memahami konteks dan kondisi) 4. <i>Inferens</i> (menarik kesimpulan dari data) 5. <i>Clarity</i> (menyampaikan informasi secara jelas) 6. <i>Overview</i> (merefleksikan proses secara menyeluruh) <p>(Zubaidah et al., 2015:204)</p>	Ordinal
---------------------------	------------------	------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran diuji menggunakan persentase jika data yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan observasi. Keterlaksanaan sintaks dapat dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

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

Hasil perhitungan kemudian diolah atau dianalisis untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan sintaks model pembelajaran. Adapun kriteria keterlaksanaan sintaks dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Kriteria Keterlaksanaan Sintaks

No	Persentase (%)	Kriteria
1	$76 < K \leq 100$	Sangat Baik
2	$51 < K \leq 75$	Baik
3	$26 < K \leq 50$	Cukup Baik
4	$0 < K \leq 25$	Kurang Baik

Sumber: Marnita (2013:45)

Keterlaksanaan sintaks model pembelajaran juga diujikan menggunakan regresi linear berganda untuk mengetahui konsistensi anatar pertemuan. Uji konsistensi sintaks model pembelajaran dengan regresi linear dengan dilihat pada 2 aspek ialah kesejajaran dan keterhimpitan. Garis kesejajaran regresi menunjukkan

konsistensi dalam pelaksanaan sintaks model pembelajaran. Garis keterhimpitan menunjukkan adanya unsur kebetulan dalam data yang dihasilkan setelah pelaksanaan model pembelajaran.

3.7.2 Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis

Deskripsi data berupa rerata *pretest*, rerata *posttes*, dan selisih rerata pada kedua kelas. lebih rinci lagi deskripsi data tersebut dijabarkan berdasarkan setiap kelas masing-masing.

3.7.3 Uji Asumsi dan Hipotesis Penelitian

Uji Hipotesis ialah dengan menggunakan *One-Way* ANCOVA dikarenakan terdapat 1 variabel bebas yang terdiri dari 1 variabel terikat. Menurut Kaymaz et al., (2020) menyatakan bahwa terdapat asumsi dalam uji *One-Way* ANCOVA adalah sebagai berikut:

- a. Data variable terikat ialah data interval.
- b. Terdapat satu Variabel bebas ialah data kategoris.
- c. Tidak ada outlier yang signifikan.
- d. Residual data terdistribusi normal.
- e. Varian anatar satu kelompok dengan kelompok lainnya homogen.
- f. Kovariat harus berhubungan secara linear dengan variabel terikat.
- g. Perlu adanya homogenitas kemiringan regresi.

Setelah pengujian asumsi terpenuhi, maka dapat dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis *One- Way* ANCOVA. Bertujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh atau tidaknya atas perlakuan yang diberikan. Rincian uji hipotests menggunakan *One-Way* ANCOVA dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Rincian Uji Hipotesis Menggunakan *One-Way* ANCOVA

Uji Hipotesis	Penerimaan H1	Effect Size	Tujuan
Univariat	$p > 0,05$	<i>Partial eta square</i>	Mengetahui efektivitas kemampuan berpikir kritis di kedua kelas dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal siswa.

*Dihitung apabila H1 diterima

Jika hasil uji hipotesis memperlihatkan adanya perbedaan/pengaruh (H1 diterima), maka dilanjutkan dengan menghitung *Effect Size* menggunakan *Partial eta squared* dengan mengacu pada kriteria effect size pada tabel 3.11 berikut:

Tabel 3. 11 Kriteria *Effect Size Partial Eta Squared*

No	Skor	Kategori
1	$0,01 \leq \eta^2 < 0,06$	Kecil
2	$0,06 \leq \eta^2 < 0,14$	Sedang
3	$\eta^2 \geq 0,14$	Tinggi

Sumber: Ellis (2010:14)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

4.1.1 Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian

Data hasil penelitian berupa instrument penelitian yang telah divalidasi oleh dua orang validator yang terdiri dari ATP, Modul Ajar Eksperimen, Modul Ajar Kontrol, LKPD, dan Lembar Tes Esai. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian

No	Instrumen Penelitian	Hasil Validator oleh Validator		Rata-rata	Kategori
		1	2		
1	ATP	3,9	3,9	3,9	Sangat Valid
2	Modul Ajar Eksperimen	4	4	4	Sangat Valid
3	Modul Ajar Kontrol	4	4	4	Sangat Valid
4	LKPD Eksperimen	3,8	3,9	3,8	Sangat Valid
5	LKPD Kontrol	3,8	3,9	3,8	Sangat Valid
6	Tes <i>Essay</i>	3,8	3,8	3,8	Sangat Valid
	Rata-rata			3,8	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.1 diperoleh bahwa hasil validasi instrumen ATP dengan rata-rata 3,9 termasuk kategori dan layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi modul ajar kelas eksperimen dan modul ajar kelas kontrol ialah 4 yang menunjukkan kedalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian. Hasil validasi LKPD eksperimen dan LKPD kontrol ialah 3,8 yang termasuk kedalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam penelitian. Serta hasil tes esai ialah 3,8 yang menunjukkan kedalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

4.1.2 Hasil Uji Coba Soal Esai

Instrumen tes esai yang terdiri dari 14 butir soal terlebih dahulu melalui serangkaian uji untuk memastikan kelayakannya sebagai alat ukur. Berdasarkan hasil analisis, dari 14 butir soal yang diuji, hanya 9 butir soal yang dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan dalam penelitian. Sementara itu, 5 butir soal lainnya tidak memenuhi satu atau lebih kriteria sehingga tidak digunakan dapat hasil uji cona esai dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Uji coba soal esai

No	Nomor Soal	Uji validitas	Uji daya beda	Uji reliabilitas	Uji kesukaran soal
1	4	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah
2	5	Valid	Baik	Reliabel	Mudah
3	6	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah
4	7	Valid	Baik	Reliabel	Mudah
5	8	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah
6	9	Valid	Baik	Reliabel	Sedang
7	10	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah
8	11	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah
9	14	Valid	Sangat baik	Reliabel	Mudah

Rincian terkait uji coba soal yang terdiri dari uji validitas, uji daya beda, uji reliabilitas dan uji kesukaran soal dijabarkan sebagai berikut.

4.1.2.1 Hasil Pengukuran Validitas Soal

Uji coba soal dilakukan di kelas XII F2 dengan jumlah 36 siswa. Hasil uji coba soal diukur validitasnya menggunakan uji *Korelasi Pearson*. Jika nilai signifikan $p < 0,05$ maka butir soal dinyatakan valid. Jika nilai signifikan $p > 0,05$

maka butir soal dinyatakan tidak valid dan tidak dapat digunakan untuk uji daya beda soal. Hasil pengukuran validitas butir soal menggunakan *Korelasi Pearson* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Soal

No	Nomor Butir Soal	Nilai Validasi	Keterangan
1	1	0,05	Valid
2	2	0,65	Tidak valid
3	3	0,05	Valid
4	4	0,00	Valid
5	5	0,00	Valid
6	6	0,00	Valid
7	7	0,01	Valid
8	8	0,00	Valid
9	9	0,04	Valid
10	10	0,01	Valid
11	11	0,00	Valid
12	12	0,02	Valid
13	13	0,00	Valid
14	14	0,19	Tidak valid

Hasil uji validitas soal tes esai menyatakan bahwa 12 dari 14 soal dikatakan valid karena nilai sig < 0,05 dan dapat digunakan untuk uji selanjutnya yaitu uji pengukuran daya beda soal.

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 dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Daya Beda Soal

No	Nomor Butir Soal	Indeks Daya Pembeda	Keterangan
1	1	0,19	Buruk
2	3	0,19	Buruk
3	4	0,41	Sangat Baik
4	5	0,35	Baik
5	6	0,47	Sangat Baik
6	7	0,36	Baik
7	8	0,53	Sangat Baik
8	9	0,31	Baik
9	10	0,43	Sangat Baik
10	11	0,45	Sangat Baik
11	12	0,24	Cukup
12	13	0,66	Sangat Baik

Soal yang diambil ialah soal dengan kategori baik dan sangat baik. Terdapat 9 soal yang bisa digunakan sebagai instrument tes mengukur kemampuan berpikir kritis. Hasil uji daya beda soal menyatakan bahwa soal dengan daya yang baik dan dilanjutkan untuk pengukuran reliabilitas ialah soal no 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13.

4.1.2.3 Hasil Pengukuran Reliabilitas Soal

Setelah dilakukannya uji validitas dan uji daya beda maka dilanjutkan dengan uji realibilitas menggunakan *SPSS Corbarch Alfa* sehingga diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,715 dengan Interpretas Reliabel. Hasil uji reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Uji Realibilitas Soal

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
0,715	14

4.1.2.4 Hasil Pengukuran Kesukaran Soal

Uji Tingkat kesukaran soal bertujuan untuk melihat variasi kesukaran instrument tes mulai dari mudah, sedang, dan sukar. Hasil uji Tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Tingkatan Kesukaran Soal

No	Nomor Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	4	0,77	Mudah
2	5	0,75	Mudah
3	6	0,75	Mudah
4	7	0,71	Mudah
5	8	0,70	Mudah
6	9	0,68	Sedang
7	10	0,72	Mudah
8	11	0,71	Mudah
9	13	0,80	Mudah

4.1.3 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran

Selain uji konsistensi keterlaksanaan sintaks, peneliti juga terdapat observer yang memantau selama pelaksanaan proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol. Pengamatan yang dilakukan mencakup penilaian terhadap keberhasilan atau kegagalan dalam keterlaksanaan setiap aspek pada model pembelajaran serta hasil dicatat dalam lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran. Observasi dilakukan oleh dua mahasiswa yang bertindak sebagai pengamat dalam penelitian. Data peneliti disajikan dalam bentuk kuantitatif dengan memberikan skor (1) untuk sintaks yang berhasil dilaksanakan dengan baik, dan (0) untuk sintaks yang tidak terlaksana. Data tersebut diolah dan disajikan dalam bentuk persentase. Hasil observasi analisis dengan cara menghitung persentase keterlaksanaan proses pembelajaran di dua kelas. Hasil observasi pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

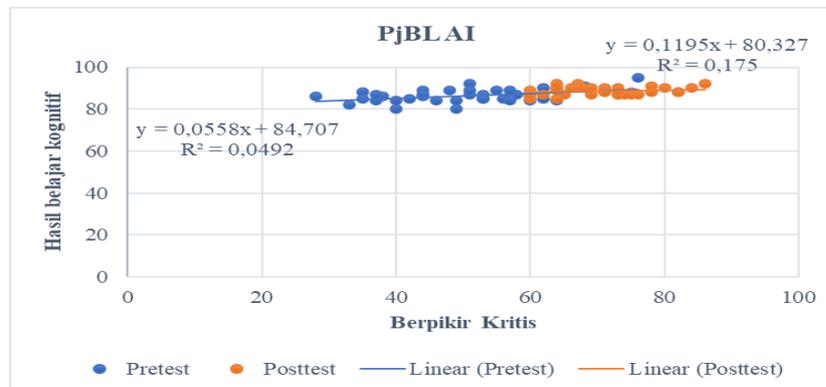
Pertemuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	100	Sangat Baik	100%	Sangat Baik
2	100	Sangat Baik	100%	Sangat Baik
3	100	Sangat Baik	100%	Sangat Baik
4	100	Sangat Baik	100%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh persentase keterlaksanaan sintaks model pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol terlaksana dengan sangat optimal dengan tingkatan persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa setiap sintaks pada proses pembelajaran dapat terlaksana secara meluruh dan maksimal. Hasil observasi pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 7.

4.1.4 Uji Data Analisis Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

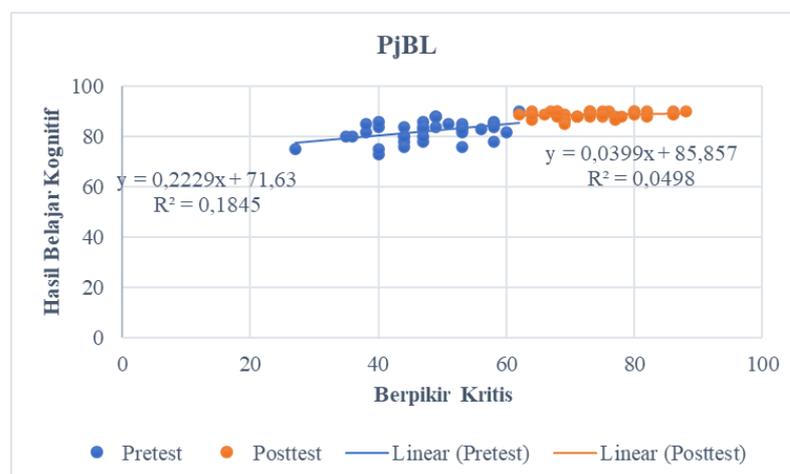
Sintaks model PjBL berbantuan AI di kelas eksperimen XI F1 pada uji konsistensi yaitu menginformasikan bahwa hasil regresi linear berganda

memperlihatkan sintaks model PjBL berbantuan AI tidak terlaksana secara konsisten dan ada unsur kebetulan karena garis berhimpitan. Hasil uji analisis dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Uji Keterlaksanaan Model PjBL Berbantuan AI

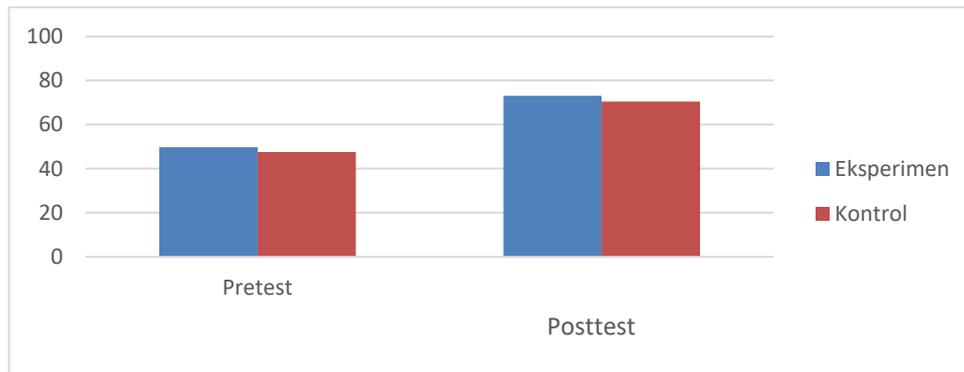
Sintaks model PjBL pada kelas kontrol XI F3 diujikan konsistensinya ialah dengan hasil regresi linear berganda memperlihatkan sintaks model PjBL tidak konsisten karena garis linearnya tidak sejajar dan ada koinsidensi karena garis regresi berhimpitan. Hasil uji analisis dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Uji Keterlaksanaan Model PjBL

4.1.5 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dinilai pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 49,80 dan 47,52. Sedangkan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 73,13 dan 70,52. Selisih *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol dan eksperimen ialah 2,44. Berdasarkan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis, disimpulkan bawa nilai rata-rata *posttest* siswa lebih unggul di kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Berikut adalah tabel perhitungan ketercapaian aspek kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelas disetiap indikator.

Tabel 4.8 Ketercapaian Aspek Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Tiap Indikator

Indikator Berpikir Kritis	Model Pembelajaran	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Selisih	Peningkatan %
<i>Focus</i>	PjBL	2,52	3,91	1,38	54,9
	PjBL AI	2,41	4,27	1,86	77,0
<i>Reason</i>	PjBL	2,25	3,44	1,19	53,1
	PjBL AI	2,58	3,27	0,69	26,9
<i>Inferens</i>	PjBL	2,50	3,88	1,38	55,0
	PjBL AI	2,76	3,5	0,73	26,4
<i>Situation</i>	PjBL	2,25	3,69	1,44	64,2
	PjBL AI	2,47	3,38	0,91	37,1
<i>Clarity</i>	PjBL	2,27	3,41	1,13	50,0
	PjBL AI	2,25	3,33	1,08	48,1
<i>Overview</i>	PjBL	2,18	3,45	1,27	58,6
	PjBL AI	2,26	3,51	1,25	55,2

4.2 Pengujian Prasyarat *One-Way* ANCOVA

4.2.1 Hasil Uji Normalitas Distribusi Residual Data

Hasil analisis normalitas distribusi residu dalam penelitian dapat diamati pada tabel 4. 9.

Tabel 4. 9 Tests of Normality

	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Residual for Posttest</i>	.080	72	.200*

Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* menginformasikan bahwa residual data kemampuan berpikir kritis [$D(72) = 0,080$, $p = 0,200$] siswa terdistribusi normal. Bahwa asumsi data residual terpenuhi normal apabila $p > 0,05$.

4.2.2 Hasil Uji Homogenitas Varian Satu Kelas dengan Kelas Lainnya

Hasil uji homogenitas varian satu kelas dengan kelas lainnya dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. 10.

Tabel 4. 10 Levene's Test

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances^a</i>				
<i>Dependent Variable: Posttest</i>				
<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	
.309	1	70	.580	

Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene* menginformasikan bahwa varian data posttest antara satu kelas dengan kelas yang lainnya homogen [$F(1,70) = 0,309$, $p = 0,580$]. Bahwa asumsi data terpenuhi homogen apabila $p > 0,05$.

4.2.3 Hasil Uji Homogenitas Kemiringan Regresi

Hasil uji homogenitas kemiringan regresi dalam penelitian dapat diamati pada Tabel 4. 11.

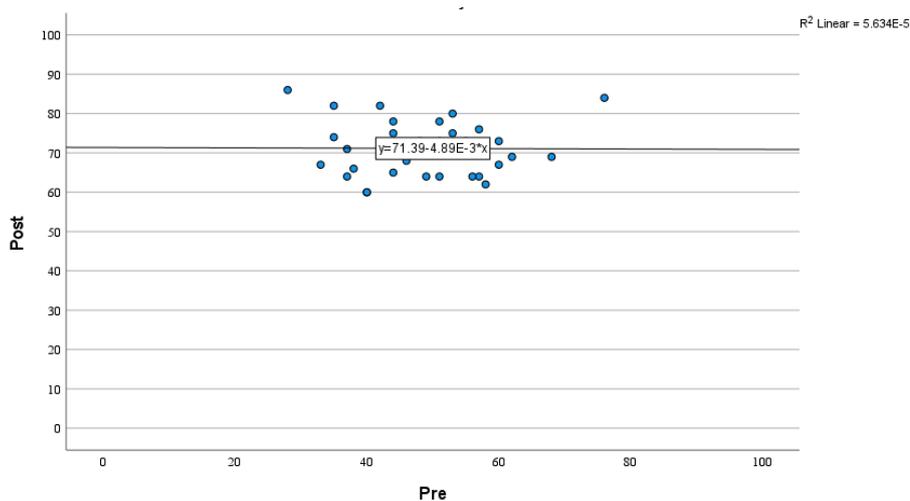
Tabel 4. 11 *Tests of Between-Subjects Effects*

<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>					
<i>Dependent Variable: Posttest</i>					
<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Corrected Model	318.708 ^a	3	106.236	2.373	.078
Intercept	9630.919	1	9630.919	215.090	.000
Model	116.392	1	116.392	2.599	.112
Pre	151.228	1	151.228	3.377	.071
Model * Pre	160.334	1	160.334	3.581	.063
Error	2955.235	66	44.776		
Total	367884.000	70			
Corrected Total	3273.943	69			

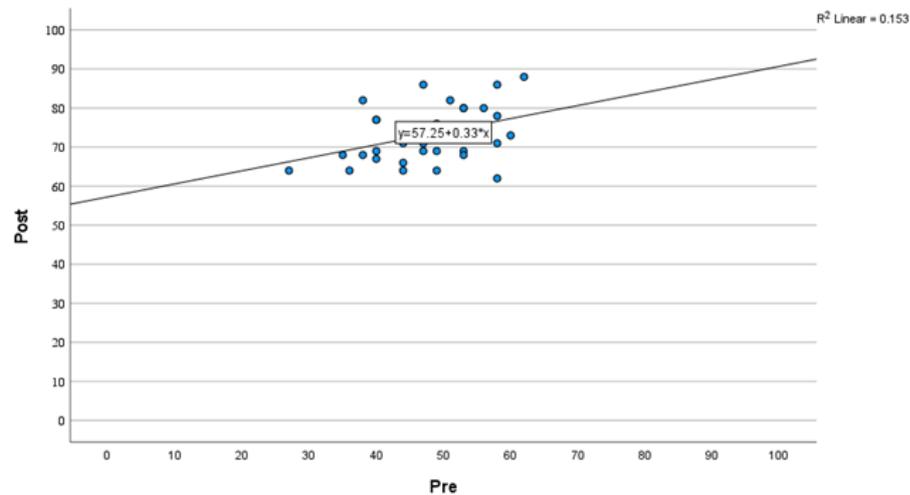
Hasil uji menginformasikan bahwa terdapat homogenitas kemiringan regresi pada data interaksi antar variabel bebas dengan kovariat. Nilai statistik yang diperoleh ialah [$F(1,66) = 3,581, p = 0,063$].

4.2.4 Hasil Uji Linearitas anantara pretest dengan posttest di kedua kelas

Hasil Linearitas anantara *pretest* dan *posttest* di kedua kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. 4.



Gambar 4. 4 *Scatter plot* kemampuan berpikir kritis *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen



Gambar 4.5 *Scatter plot* kemampuan berpikir kritis *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol

Kedua *scatter plot* menginformasikan bahwa data *pretest* (kovariat) kemampuan berpikir kritis dengan data *posttest* kemampuan berpikir kritis di kedua kelas linear. Berdasarkan uji asumsi yang dilakukan, data dapat dilanjutkan untuk pengujian hipotesis menggunakan *One Way-ANCOVA*.

4.3 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan *One-Way ANCOVA*, pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui keefektifan model *Project Based Learning* berbantuan AI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga dapat diketahui apakah hipotesis dapat diterima atau ditolak. Uji *One-Way ANCOVA* ialah analisis kovarians dimana melibatkan variabel terikat yang diukur untuk menguji apakah ada perbedaan terhadap perlakuan kelompok variabel dependen yang disesuaikan dengan pengaruh variabel kovariat.

Tabel 4.12 Hasil Uji Hipotesis *One-Way ANCOVA*

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Post						
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	158.374 ^a	2	79.187	1.703	.190	.048

Intercept	10790.407	1	10790.407	232.047	.000	.776
Pre Model	89.001	1	89.001	1.914	.171	.028
Error	82.219	1	82.219	1.768	.188	.026
Total	3115.569	67	46.501			
Corrected Total	367884.000	70				
	3273.943	69				

Hasil uji *One-Way* ANCOVA memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas penggunaan AI pada penerapan model PjBL. Nilai statistik yang diperoleh ialah [$F(1,67) = 1,768, p = 0,188$]. Hasil uji yang didapatkan menunjukkan $p = 0,188 > 0,05$, artinya H_1 ditolak atau tidak terdapat perbedaan efektivitas penggunaan model PjBL berbantuan AI terhadap kemampuan berpikir kritis.

4.4 Pembahasan

4.4.1 Validasi Perangkat Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian

Instrumen penelitian yang harus divalidasi terlebih dahulu oleh ahli dibidangnya untuk memastikan instrumen tersebut layak untuk digunakan. Validasi bertujuan agar memastikan bahwa suatu sistem atau proses benar-benar berfungsi sesuai dengan tujuannya (Saputri et al., 2023:136). Instrumen yang telah berhasil divalidasi berupa Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dikategorikan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Hasil validasi modul ajar eksperimen dan modul ajar kontrol masing-masing mendapatkan skor yang dikategorikan layak untuk digunakan dalam penelitian. Modul dikatakan layak apabila telah divalidasi oleh ahli yang terkait isi, bahasa, tampilan, dan kelayakan secara menyeluruh (Khoirudin et al., 2022:4447). Hasil validasi LKPD eksperimen dan LKPD kontrol masing-masing yang dikategorikan

layak. LKPD dirancang untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pemahaman siswa sesuai dengan indikator kompetensi (Rosmana et al., 2024:3086). Hasil validasi instrument tes *essay* kemampuan berpikir kritis yang dikategorikan valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Tes esai kemampuan berpikir kritis siswa juga diuji cobakan terlebih dahulu pada kelas yang telah mempelajari materi sistem reproduksi. Hasil menunjukkan dari 14 soal yang diuji, terdapat dua soal yang tidak valid yaitu pada soal nomor 2 dan 14. Setelah dilakukan uji daya beda, hanya 9 soal (nomor 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 13) yang memiliki daya beda baik hingga sangat baik dan dapat digunakan pada tahap berikutnya. Uji reliabilitas menunjukkan angka 0,715 yang berarti soal reliabel. Dengan demikian, 8 soal dengan tingkat kesukaran mudah dan 1 soal dengan tingkatan kesukaran sedang, dinyatakan layak serta siap digunakan dalam penelitian sehingga total soal yang digunakan ialah 9 soal. Menurut Saputri et al., (2023:2988) menyatakan bahwa perlunya dilakukam uji validitas, daya beda, reliabilitas dan tingkat kesukaran pada butir soal ialah untuk memperoleh soal yang berkualitas dan mampu memberikan informasi evaluatif yang tepat.

4.4.2 Keterlaksanaan Sintaks Model PjBL berbantuan AI dan Model PjBL

Hasil analisis keterlaksanaan sintak pada kelas eksperimen dan kontrol PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol dengan model PjBL terlaksana tetapi tidak konsisten, didukung oleh hasil analisis regresi linier berganda dapat dilihat pada gambar 4.5 dan 4.6 yang menunjukkan bentuk garis yang tidak sejajar dan berhimpitan. Berdasarkan hasil observasi lembar keterlaksanaan sintaks yang diamati oleh observer terdapat catatan bahwa pada saat pembelajaran berlangsung melebihi alokasi waktu yang telah ditentukan pada pertemuan pertama dan

keempat. Alokasi waktu yang ditentukan ialah 20 menit pada pertemuan pertama, pada bagian pendahuluan siswa diberikan *pretest* yang ternyata melebihi batas yang diberikan. Pertemuan keempat siswa diberikan *posttest* waktu yang ditentukan ialah 20 menit, namun siswa menjawab soalnya melebihi waktu yang ditentukan.

Garis yang berhimpitan dapat terjadi karena tingginya korelasi antar sintaks PjBL yang membuat pengaruh masing-masing sintaks sulit dibedakan secara statistisk (*multikolinearitas*). Menurut Chairunnisa et al., (2025:1) *multikolinearitas* dapat terjadi apabila terdapat hubungan atau korelasi diantara variabel bebas. Selain itu, variabel-variabel tersebut tampak memberi dampak yang hampir sama terhadap hasil belajar, membuat kontribusi individual sulit dipisahkan.

4.4.3 Hasil Efektivitas Model PjBL berbantuan AI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis siswa Dibandingkan siswa yang Dibelajarkan Menggunakan Model PjBL

Kemampuan berpikir kritis ialah suatu proses berpikir reflektif yang memerlukan kecermatan dalam mengambil sebuah keputusan yang melalui serangkaian prosedur analisis, menguji, hingga mengevaluasi (Rositawati, 2019:77). Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ialah *Focus* (memfokuskan pertanyaan), *Reason* (memberikan alasan disertai fakta), *Inferens* (mencari solusi dengan mempertimbangan situasi), *Situation* (memahami situasi dan memperjelaskan pernyataan), *Clarity* (menyampaikan informasi secara jelas), *Overview* (meninjau kembali keputusan yang telah diambil) (Zubaidah et al., 2015:77). Indikator-indikator ini bertujuan untuk melihat sejauh mana tingkat kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil analisis kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan kelas eksperimen dengan model PjBL berbantuan AI dan kelas kontrol

dengan model PjBL menunjukkan adanya perbedaan. Sebelum diberikan perlakuan, rata-rata nilai *pretest* dikelas eksperimen lebih unggul dibandingkan di kelas kontrol. Setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan di kelas kontrol. Berdasarkan hasil rata-rata *posttest* lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model PjBL. Teknologi AI mampu menyediakan pengalaman pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kecepatan individu, memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dengan lebih efisien (Auna & Hamzah, 2024:14).

Indikator kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa penerapan model PjBL berbantuan AI memberikan peningkatan yang lebih besar dibandingkan PjBL tanpa bantuan AI. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator *focus*, dimana model PjBL berbantuan AI menginformasikan peningkatan lebih besar dibandingkan model PjBL. Hal ini menunjukkan model PjBL berbantuan AI mendorong siswa lebih memfokus pertanyaan maupun masalah yang disajikan untuk memutuskan suatu yang diyakini. Adanya AI mampu merangkum informasi yang kompleks secara otomatis dengan keakuratan yang tinggi, kelebihan AI tersebutlah yang membuat siswa lebih memfokuskan dalam mengambil keputusan yang diyakini (Julianti et al., 2025:544).

Hasil Indikator *reason* model PjBL tanpa bantuan AI menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan pada model PjBL berbantuan AI. Model PjBL terlihat unggul dalam meningkatkan indikator *reason*. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memberikan argumentasi maupun alasan. Adanya AI berpotensi

mendorong siswa cenderung mengandalkan AI untuk menjawab, sehingga kemampuan dalam menyatakan argument sendiri kurang optimal. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfadillah et al., (2023:837) menginformasikan bahwa penerapan model PjBL dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dalam analisis dan argumentasi.

Hasil indikator *inferens* model PjBL tanpa bantuan AI menunjukkan peningkatan yang unggul dibandingkan pada model PjBL berbantuan AI. Model PjBL terlihat lebih unggul dibandingkan model PjBL berbantuan AI. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL lebih unggul dalam melatih siswa agar dapat membuat kesimpulan logis dan menarik dari informasi yang tersedia. Siswa yang cenderung mengandalkan AI untuk menyusun argumentasi, sehingga kemampuan sendiri dalam menarik kesimpulan kurang diasah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari et al., (2025:278) menyatakan bahwa meskipun AI memberikan umpan balik dapat meningkatkan kecepatan dan kesesuaian respon, ketergantungan tersebut akan berdampak pada keterlibatan reflektif kemampuan analisis mandiri siswa.

Hasil indikator *situation* model PjBL tanpa bantuan AI menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan pada model PjBL berbantuan AI. Model PjBL terlihat unggul dibandingkan model PjBL berbantuan AI. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL tanpa AI lebih unggul dalam mengembangkan pemahaman kontekstual selama pengerjaan proyek, sementara kehadiran AI cenderung mengurangi keterlibatan reflektif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sariyanti & Yani (2025:189) menyatakan bahwa

model PjBL meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami situasi nyata melalui analisis kontekstual yang mendalam

Hasil indikator *clarity* model PjBL tanpa bantuan AI menunjukkan lebih unggul dibandingkan model PjBL berbantuan AI. Hal ini menunjukkan bahwa PjBL tanpa bantuan AI lebih memperlihatkan kemampuan siswa dalam menyapaikan ide dan menyampaikan informasi secara jelas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi et al., (2023:3877) menginformasikan bahwa model PjBL mampu mendorong siswa dalam merumuskan argument dan pemikiran dengan lebih jelas.

Hasil indikator *overview* menunjukkan bahwa model PjBL mencatat peningkatan lebih unggul dibandingkan model PjBl berbantuan AI. Hal tersebut mengidentifikasi bahwa model PjBL mendorong siswa untuk secara aktif berkontribusi pengetahuan secara mandiri dibandingkan dengan model PjBL berbantuan AI, dimana sebagian proses refleksi dan integrasi informasi cenderung diserahkan kepada alat bantu teknologi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rianto et al., (2023:1091) menginformasikan baha penerapan PjBL tanpa bantuan AI berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, termasuk aspek *overview* dalam memahami dan mengaitkan konsep secara menyeluruh.

Hasil indikator kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa model PjBL tanpa berbantuan AI memberikan peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan PjBL berbantuan AI. Hal ini dapat disebabkan karena cara siswa dalam memanfaatkan AI dalam kegiatan pembelajaran, dimana siswa cenderung menggunakan AI sebagai penjawab otomatis tanpa memahami bahwa teknologi

tersebut seharusnya hanya menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran. Sehingga menghambat kemampuan analisis siswa yang merupakan bagian penting dalam kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian Zhai et al., (2024:37) menyatakan bahwa ketergantungan berlebihan pada AI dapat menghambat kemampuan berpikir analitis siswa. AI memiliki dampak positif dan negatif, dampak positifnya AI dapat meningkatkan kemandirian belajar melalui personalisasi pembelajaran dan dukungan teknologi. Namun, AI juga berisiko menyebabkan plagiarisme, kemalasan, dan penurunan kemampuan berpikir karena ketergantungan pada solusi yang instan (Firdaus et al., 2025:1204).

Hasil uji *One-Way* ANCOVA menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan menggunakan model PjBL berbantuan AI dengan dibandingkan dengan belajar menggunakan model PjBL dengan nilai statistik yang diperoleh ialah [$F(1,67) = 1,768, p = 0,188$]. Menunjukkan bahwa $p = 0,188 > 0,05$, artinya H_1 tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan.

Faktor yang menjadi penyebab tidak adanya perbedaan efektivitas yang signifikan antara model PjBL berbantuan AI dengan model PjBL ialah karena kedua model pembelajaran mempunyai potensi kelebihan yang sama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa meskipun pendekatan mengajar yang diterapkan berbeda. Menurut (Sholeh et al., 2024:160) pembelajaran menggunakan model PjBL mendorong siswa untuk berpikir secara analitis, mengidentifikasi masalah, mengembangkan solusi, dan mengaplikasikan pengetahuan yang siswa peroleh dalam situasinya diharapkan mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sementara model PjBL berbantuan

AI juga menghadapkan siswa pada pembelajaran yang relevan secara positif mempengaruhi pengembangan.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning berbantuan Artificial Intelligence tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi.

5.2 Implikasi

Hasil dari penelitian dapat dijadikan sebagai bahan rujukan informasi untuk:

1. Model PjBL berbantuan AI maupun model PjBL memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga guru dapat melihat model yang sesuai dengan konteks pembelajaran.
2. Sebagai bahan informasi untuk penelitian yang lebih luas terkait perbedaan model PjBL berbantuan AI dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Sebagai referensi untuk menganalisis data hasil penelitian yang menggunakan uji *One-Way* ANCOVA.

5.3 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu:

1. Model PjBL berbantu AI dapat diterapkann dalam proses pembelajaran dengan catatan pelaksanaannya harus terkontrol melalui instruksi yang jelas serta pengawasan aktif dari guru.

2. Penggunaan model pembelajaran aktif juga diperlukan sebagai upaya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplor dampak dari penerapan model PjBL berbantuan AI pada aspek kemampuan siswa lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.25273/florea.v6i1.4369>
- Anggraini, A., Aylia, R. M., & Alim, J. A. (2022). Analisis Butir Soal Materi Geometri Kelas V Sd. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 209–218. <https://doi.org/10.26618/sigma.v14i2.9495>
- Anggreni, W., Harjono, A., Makhrus, M., Nyoman, N., & Putu, S. (2022). Pembelajaran Model Blended Berbantuan Simulasi Virtual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7, 2685–2694. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1038>
- Arly, A., Dwi, N., & Andini, R. (2023). Implementasi Penggunaan Artificial Intelligence Dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa Ilmu Komunikasi di Kelas A. *Prosiding Seminar Nasional*, 362–374.
- Asmara, A. &, & Anisya, S. (2023). Model Pembelajaran Berkonteks Masalah. In T. Akbar (Ed.), *CV. Azka Pustaka*. CV. Azka Pustaka.
- Auna, H. S. A., & Hamzah, N. (2024). Studi Perspektif Siswa Terhadap Efektivitas Pembelajaran Matematika Dengan Penerapan Chatgpt. *HINEF: Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 13–25. <https://doi.org/10.37792/hinef.v3i1.1160>
- Chairunnisa, N. N., Darnah, A. N., & Syaripuddin. (2025). Mengatasi Multikolinieritas Dalam Regresi Linier Berganda Menggunakan Principal Component Analysis. *Jurnal Eksponensial*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.30872/eksponensial.v16i1.1155>
- Dahri, N. (2022). Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model pembelajaran abad 21. In *CV. Muharika Rumah Ilmiah* (Vol. 1). https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/334/1/BUKU_MODEL_PPjBL_2022.pdf
- Dehouche, N. (2021). Plagiarism in the age of massive Generative Pre-trained Transformers (GPT-3). *Ethics in Science and Environmental Politics*, 21, 17–23. <https://doi.org/10.3354/esep00195>
- Devi, V. R., Sumarno, & Sutono, A. (2023). Studi Komparasi Keefektifan Model PBL dan PjBL terhadap Peningkatan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(5), 3870–3881.
- Dewi Anggelia, Ika Puspitasari, & Shokhibul Arifin. (2022). Penerapan Model Project-based Learning ditinjau dari Kurikulum Merdeka dalam

- Mengembangkan Kreativitas Belajar Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 398–408. [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).11377](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).11377)
- Diantama, S. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Dunia Pendidikan. *Dewantech: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.61434/dewantech.v1i1.8>
- Effendi, M. S. (2013). Desain Eksperimental dalam Penelitian Pendidikan. In *Jurnal Perspektif Pendidikan* (Vol. 6, Issue 1, pp. 87–102). <https://ojs.stkipgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/JPP/article/view/363>
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta analysis, and the interpretation of research results*. University press. <https://surl.li/xezhyz>
- Fauhah, H., & Rosy, B. (2020). Analisis Model Pembelajaran Make A Match Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 321–334. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p321-334>
- Firdaus, J. A., Rakhma, I. U., Rahma, Rizky Aprialini Ainul, F., Mahsusi, & Afif, F. (2025). Ketergantungan Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) pada Tugas Akademik Mahasiswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif. *Jurnal Kependidikan*, 14(1), 1203–1214. <https://jurnaldidaktika.org/contents/article/view/1634>
- Iqbal, M., & Sakinah, S. (2023). Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Kebiasaan Menonton Mukbang. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(2), 102–109. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/MJNF/article/view/16546>
- Julianti, A., Pratama, O. S., & Rachman, I. F. (2025). Analisis tantangan dan dampak AI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(5), 543–553.
- Kaymaz, Ö., Tekindal, M. A., Doğanay Erdoğan, B., & Ateş, C. (2020). Robustness of analysis of covariance (ANCOVA) under the distributions assumptions and variance homogeneity. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 36(1), 58–65. <https://doi.org/10.15312/eurasianjvetsci.2020.260>
- Khairani Astri, E., Siburian, J., & Hariyadi, B. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Peserta Didik. *Biodik*, 8(1), 51–59. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.16061>
- Khoirudin, R., Sunarto, & Ali, S. (2022). Pengembangan Modul dalam PBL untuk meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep IPS dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasa. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4442–4450. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2770> ISSN

- Kusuma, E., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Pentingnya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar: Sebuah Tinjauan Literatur. *Wawasan Pendidikan*, 4(2), 369–379. <https://doi.org/10.26877/jwp.v4i2.17971>
- Lestari, R., & Lubis, A. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Dengan Media Visual Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 15–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3631>
- Mambu, J. G. Z., Pitra, D. H., Rizki, A., Ilmi, M., Nugroho, W., Leuwol, N. V., Muh, A., & Saputra, A. (2023). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Menghadapi Tantangan Mengajar Guru di Era Digital. *Journal on Education*, 06(01), 2689–2698.
- Maola, P. S., Karai Handak, I. S., & Herlambang, Y. T. (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. *Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 43–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i1.2579>
- Mira Lestari, Kurnia M, Zakir, S., Aulia Gusli, R., Gurun Aua, J., Putih, K., Banuhampu, K., & Bukittinggi, K. (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/https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i1.434>
- Misnawati Misnawati. (2023). ChatGPT: Keuntungan, Risiko, Dan Penggunaan Bijak Dalam Era Kecerdasan Buatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 2(1), 54–67. <https://doi.org/10.55606/mateandrau.v2i1.221>
- Muchinan, K., Tri, D, S., & Endang, W. (2024). Pengaruh Project Based Learning Dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika. *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 9–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/learning.v4i1.2717>
- Mutaqin, F. M. (2023). Efektivitas Artificial Intelligence (AI) dalam Belajar dan Mengajar. *Seroja*, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.572349/seroja.v1i2.582>
- 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/https://doi.org/10.26740/jipb.v4n2.p100-112>
- Nurfadillah, S., Yulisma, L., & Hardi, E. (2023). Implementasi Model

Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Menggunakan Pola Argumentasi Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 4(3), 832–839. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v4i3.11406>

Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Hadi, W. P. (2022). Hubungan Antara Validitas Item Dengan Daya Pembeda Dan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda Pas. *Natural Science Education Research*, 4(3), 249–257. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8682>

Nuriyah, A., Suharsono, & Chaidir, D. M. (2023). Penerapan Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kolaborasi pada Pembelajaran Biologi Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 10(1), 11–30.

Prasetyo, A., Tarisha, N, P, S. &, & Agung, P. (2025). *Efektivitas Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. 13(1), 1–10.

Purnomo, H., & Ilyas, Y. (2019). *Tutorial Pembelajaran Berbasis Proyek*. K-Media.

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>

Rianto, P. A. M., Pramudya, D. A. P., & Zainur, R. R. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PjBL dengan Pendekatan Engineering Design Process pada Pembelajaran IPA terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(4), 1087–1094. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1272>

Rositawati, D. N. (2019). Kajian Berpikir Kritis Pada Metode Inkuiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 74. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28514>

Rosmana, 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), 14–25.

Saputri, D., Mellisa, Hidayati, N., & Fauziah, N. (2023). Lembar Validasi: Instrumen yang Digunakan Untuk Menilai Produk yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biology and Education Journal*, 3(2), 133–151.

Saputri, H. A., Zuhijrah, Larasati, N. J., & Shaleh. (2023). Analisis Instrumen Assesmen : Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Butir Soal. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(05),

2986–2995.

- Sari, T. M., Nurjanah, S. T., & Rachman, I. F. (2025). Analisis Literatur: Pengaruh AI-Based Feedback Terhadap Perkembangan Critical Thinking Skills Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(3), 272–281. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i3.4611>
- Sariyanti, E., & Yani T, A. (2025). Inovasi Pembelajaran Aritmatika Sosial Dengan Pendekatan Project-Based Learning Berbasis Aset Sekolah Dan Integrasi Lintas Pelajaran. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1), 188–196. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.6903>
- Sholeh, M. I., Azah, N., Tasya, D. A., Sokip, Syafi, A., Sahri, Rosyidi, H., Arifin, Z., & Rahman, S. F. (2024). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tinta*, 6(2), 158–176. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3361>
- Simeru, A., Torkis, N., Takdir., Sri, S., Wilda, S., Wawan, Karmila, S., Rudi, M., John, F., & Weni, N. (2023). Model-Model Pembelajaran. In *Lakeisha* (Sutomo). Penerbit Lakeisha. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Sinambela, P. N. J. M., Bulan, A., Febrina, A., Nora Susilowaty, M. F., Sembiring, N., Teresia, W., Chairunnisa, E., & Desty Endrawati Subroto, D. M. (2022). *Model-Model Pembelajaran*. SADA Kurnia Pustaka. <https://books.google.co.id/books>.
- Subakti, H. (2024). Media Edukasi Tentang Pentingnya Artificial Intelligence Bagi Dunia Pendidikan di Daerah Ibu Kota Nusantara (IKN). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 2(1), 56–60. <https://doi.org/10.59024/jpma.v2i1.603>
- Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT dalam Dunia Pendidikan. *Education Journal : Journal Education Research and Development*, 7, 158–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>
- Tjahyanti, L. P. A. S., Saputra, P. S., & Gitakarma, M. S. (2022). Peran Artificial Intelligence (AI) untuk Mendukung Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Komputer Dan Teknologi Sains (KOMTEKS)*, 1(1), 15–21.
- Tuzzahra, R., Hanifa, & Safdi, M. (2019). Model Project Based Learning dan Penerapannya. In *Sustainability (Switzerland)* (Raudya Tuz, Vol. 11, Issue 1). Unit Penerbit dan Publikasi FKIP UNIV.
- Zaini, M., Iskandar., Maslahutul, W., & Musni, G. (2025). Integrasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran: Dampaknya pada Literasi Digital dan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Multidisipliner.*, 1(2024), 151–157.
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

- Zubaidah, S. (2017). Pembelajaran Kontekstual Berbasis Pemecahan Masalah Untuk. *Seminar Nasional Dengan Tema Mengimplementasikan Pendidikan Biologi Berwawasan Konservasi Dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Yang Berkarakter*, June, 1–17.
- Zubaidah, S., Corebima, A., & Mistianah. (2015). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symposium on Biology Education*, January, 200–213. <https://www.researchgate.net/publication/322315188>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pedoman Wawancara Guru

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA GURU

A. Petunjuk Pengisian

1. Mengisis 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 Identitas Peneliti

Nama : Valda Sadira
 NIM : A1C421049
 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 :

C. Daftar Pertanyaan

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

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Jenis kurikulum apa yang digunakan di SMAN 10 Kota Jambi?	Kurikulum Merdeka
2	Model pembelajaran apa yang bapak gunakan untuk mengajar di kelas fase F SMAN 10 Kota Jambi?	Model pembelajaran yang digunakan dikelas bapak adalah model pembelajaran berbasis proyek
3	Berapa jumlah siswa kelas XI Fase-F SMAN 10 Kota Jambi?	287 Siswa
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 kemampuan berpikir kritis	Iya, mengetahui
8	Apakah kendala atau hambatan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran?	Iya masih mengalami kesulitan dalam penerapannya karena model ini membutuhkan lebih banyak waktu, siswa kesulitan dalam mencari dan mengumpulkan informasi, serta belum terbiasa mengevaluasi dan menghubungkan konsep secara kritis, serta siswa kurang dalam menjawab soal tes yang diberikan.
9	Bagaimana hasil belajar siswa kelas Fase F?	Hasil belajar siswa masih dikategorikan sedang
10	Instrumen apa yang biasanya bapak gunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa?	Instrumen yang digunakan biasanya berupa soal tes pilihan ganda ataupun soal esai

11.	Apa saja kendala yang guru hadapi saat mengukur hasil belajar kognitif siswa menggunakan soal esai? solusinya apa?	Kendala yang dihadapi yaitu kesulitannya menilai hasil jawaban siswa karena jawaban yang diberikan oleh setiap siswa berbeda-beda
12.	Dari hasil belajar kognitif yang diperoleh berapa persen yang menunjukkan hasil yang sesuai dengan target yang ditentukan?	Masih sekitar 60%
9.	Apakah ada hambatan atau kendala siswa dalam melakukan proses belajar mengajar?	Hambatannya yaitu kurang minatnya siswa dalam mengikuti pembelajaran dikelas.
10.	Media apa saja yang sering bapak gunakan ketika melakukan pembelajaran di kelas?	Media pembelajaran yang biasa digunakan itu LKPD, Buku paket, dan video pembelajaran
11.	Apakah bapak mengetahui mengenai <i>Artificial Intelligence (AI)</i> ?	Iya, tau
12.	Apakah bapak pernah menggunakan media pembelajaran berbantuan <i>Artificial Intelligence (AI)</i> dalam pembelajaran	Belum pernah

Jambi, September 2024
Mengetahui Narasumber,
Guru Bidang Studi Biologi



Saphardi, S.Pd.
NIP. 196705251990021001

Lampiran 2 Uji Kesetaraan Kelas

Tests of Normality

	KELAS	Statistic	Shapiro-Wilk	
			df	Sig.
UH	XIF1	0,957	36	0,174
	XIF2	0,927	28	0,052
	XIF3	0,962	33	0,302
	XIF4	0,932	28	0,071
	XIF5	0,893	36	0,002

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
UH	Based on Mean	2.401	3	121	.071
	Based on Median	2.301	3	121	.081
	Based on Median and with adjusted df	2.301	3	111.491	.081
	Based on trimmed mean	2.420	3	121	.069

Lampiran 3 Alur Tujuan Pembelajaran

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

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

Elemen: Pemahaman Biologi					
Profil Pelajaran Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Gotong royong, Kreatif					
Capaian Pembelajaran Pada akhir fase F, Peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel, dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan yang baru mengenai evolusi.					
Materi	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Sumber Belajar	Semester	Alokasi Waktu
4.1 Struktur dan Fungsi Sistem reproduksi	Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis	Formatif: LKPD <i>Pretest</i>	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Biologi Kelas XI (Grafindo) Video Pembelajaran https://youtu.be/SUBn1HVU5Y?si=YyD95UHS4VBXEUnQ Media <ul style="list-style-type: none"> Laptop Smartphone PPT LKPD Proyektor 	2	2JP (4x45')
4.2 Proses Reproduksi	Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif	Sumatif : <i>Posttest</i>		2	2JP (2x45')
4.3 Gangguan dan Kelainan sistem reproduksi	Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.			2	2JP (2x45')
4.4 Teknologi yang Berkaitan dengan Reproduksi	Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.			2	2JP (2x45')

Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen

**MODUL AJAR (EKSPERIMEN)
SISTEM REPRODUKSI
TAHUN AJAR 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

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

B. KOMPETENSI AWAL

- Siswa memiliki paham awal mengenai struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai proses reproduksi yang terjadi pada manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai gangguan dan kelaianan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi.

C. PROFIL PELAJARAN PANCASILA

- Bernalar kritis
- Bergotong royong
- Mandiri
- Kreatif

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber belajar (Buku paket biologi dan Video Pembelajaran)
- Proyektor
- Laptop
- Smartphone
- Alat tulis

- LKPD

E. MODEL PEMBELAJARAN

Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Artificial Intelligence

F. METODE PEMBELAJARAN

Diskusi, tanya jawab, tugas proyek

G. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
- Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
- Siswa dapat menganalisis sistem gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.
- Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui kegiatan diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan baik.

2. Pemahaman Bermakna

- Siswa memahami mengenai struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia.
- Siswa memahami mengenai proses reproduksi yang terjadi pada manusia.
- Siswa memahami mengenai gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa memahami mengenai teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi.

3. Pertanyaan Pematik



Sumber: Alodoc.com

- 1) Apa yang kalian ketahui mengenai organ yang ada pada sistem resproduksi ?
- 2) Apa pendapat kalian mengenai gambar tersebut?

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Guru memberikan soal pretest sebelum memulai pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik <ul style="list-style-type: none"> Apa tujuan manusia menikah? Apa yang kalian ketahui tentang organ yang ada pada sistem reproduksi? Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Siswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab beberapa pertanyaan pemantik yang telah diajukan oleh guru. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan guru yang sedang memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	20 menit
Kegiatan Inti Sintaks 1 Pertanyaan mendasar	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan video dari youtube tentang sistem reproduksi. https://youtu.be/SUBn1HVU5Y?si=YyD95UHS4VBXEUnO Guru mengajukan pertanyaan terkait video yang sudah ditayangkan Guru dan siswa saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah “bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?” 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang sudah ditayangkan. Siswa dan guru saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah “bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?”. 	60 menit

Sintaks 2 Membuat Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan siswa menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok. • Guru menjelaskan wacana di dalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan. • Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang sudah dijelaskan. • Guru memberikan format pelaporan pembuatan proyek (LKPD). 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa diminta untuk membentuk kelompok. • Siswa menentukan tema proyek. • Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat. • Siswa mendesain proyek dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. • Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat & bahan. • Siswa mengisi rencana proyek yang akan dilakukan pada tabel yang disediakan. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. 	10 menit

Pertemuan II

Tahapan pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses reproduksi pada manusia. 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran. 	10 menit

Kegiatan Inti Sintaks 3 Menyusun jadwal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahap-tahapan pengumpulannya). 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahap-tahapan pengumpulannya). Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama. 	70 menit
Sintaks 4 Monitoring Perkembangan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyiapkan laporan proyek Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran Guru memberikan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempersiapkan laporan proyek. Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran 	10 menit

Pertemuan III

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka ke pada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia. 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang akan dipelajari. 	10 menit

Kegiatan Inti Sintaks 4 Monitoring perkembangan proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam masing-masing kelompok melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. 	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. 	10 menit

Pertemuan IV

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi. 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang dipelajari. 	10 menit
Kegiatan inti Sintaks 5 Pengujian hasil	<ul style="list-style-type: none"> Guru memfasilitasi presentasi proyek siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Setiap kelompok melakukan persentasi proyek yang telah dibuat di depan kelas Berdasarkan presentasi yang telah dipaparkan, siswa kelompok lain mendengarkan dengan seksama. 	60 menit

		<ul style="list-style-type: none"> Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, kekurangan dan kelebihan yang dibuat oleh kelompok lain dengan sopan. 	
Sintaks 6 Mengevaluasi pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran. Siswa bersama guru mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari. Guru memberikan soal posttest kepada siswa. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran Salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari Siswa mengerjakan soal posttest yang telah diberikan oleh guru Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. 	20 menit

Mengetahui

Guru Mata Pembelajaran Biologi
SMA Negeri 10 Kota Jambi



Rosana Nasution, S.Pd., M.Si.
NIP. 197006021993012002

Jambi, April 2025
Mahasiswa



Valda Sadira
NIM. AIC421049

Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol

**MODUL AJAR (KONTROL)
SISTEM REPRODUKSI
TAHUN AJAR 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

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

B. KOMPETENSI AWAL

- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai proses reproduksi yang terjadi pada manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa memiliki pemahaman awal mengenai teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi.

C. PROFIL PELAJARAN PANCASILA

- Bernalar kritis
- Bergotong royong
- Mandiri
- Kreatif

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber belajar (Buku paket biologi dan Video Pembelajaran)
- Proyektor
- Laptop
- Alat tulis

- LKPD

E. MODEL PEMBELAJARAN

Project Based Learning (PjBL)

F. METODE PEMBELAJARAN

Diskusi, tanya jawab, tugas proyek

G. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
- Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
- Siswa dapat menganalisis sistem gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat
- Siswa dapat menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui kegiatan diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.

2. Pemahaman Bermakna

- Siswa memahami mengenai struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia.
- Siswa memahami mengenai proses reproduksi yang terjadi pada manusia.
- Siswa memahami mengenai gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia.
- Siswa memahami mengenai teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi.

3. Pertanyaan Pematik



Sumber: Alodoc. com

- 1) Apa yang kalian ketahui mengenai organ yang ada pada sistem reproduksi ?
- 2) Apakah pendapat kalian mengenai gambar tersebut?

A. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam pembuka kepada siswa • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru memberikan soal pretest kepada siswa <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik - Apa tujuan manusia menikah ? - Apa yang kalian ketahui mengenai struktur organ yang ada pada sistem reproduksi? • Guru menyampaikan pembelajar tentang organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran • Siswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab beberapa pertanyaan pemantik yang telah diajukan oleh guru <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan guru yang sedang memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	20 menit
Kegiatan Inti Sintaks 1 Pertanyaan mendasar	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan video dari youtube tentang sistem reproduksi https://youtu.be/SUBn1HVU5Y?si=YyD95UHS4VBXEUnO • Guru mengajukan pertanyaan terkait video yang sudah ditayangkan • Guru dan siswa saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah “bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?” 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang sudah ditayangkan. • Siswa dan guru saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah “bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?”. 	60 menit

Sintaks 2 Membuat Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan siswa menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok. • Guru menjelaskan wacana di dalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan. • Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang sudah dijelaskan. • Guru memberikan format pelaporan pembuatan proyek (LKPD) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Siswa menentukan tema proyek. • Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat. • Siswa mendesain proyek. • Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat & bahan. • Siswa mengisi rencana proyek yang akan dilakukan pada tabel yang disediakan. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memberi kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari. • Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. 	10 menit

Pertemuan II

Tahapan pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam pembuka kepada siswa • Guru memeriksa kehadiran siswa • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses reproduksi yang terjadi pada manusia. 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran 	10 menit

Kegiatan Inti Sintaks 3 Menyusun jadwal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya). 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya). Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama. 	70 menit
Sintaks 4 Monitoring Perkembangan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyiapkan laporan proyek. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. Guru memberikan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempersiapkan laporan proyek. Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. 	10 menit

Pertemuan III

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan gangguan dan kelaian yang terjadi pada sistem reproduksi manusia. 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang akan dipelajari. 	10 menit
Kegiatan Inti Sintaks 4 Monitoring perkembangan proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bekerja dalam kelompok melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek. 	70 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran Guru memberikan alam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran 	10 menit
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Pertemuan IV

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi. 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang dipelajari 	10 menit
Kegiatan inti Sintaks 5 Pengujian hasil	<ul style="list-style-type: none"> Guru memfasilitasi presentasi proyek siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Setiap kelompok melakukan persentasi proyek yang telah dibuat di depan kelas Berdasarkan presentasi yang telah dipaparkan, siswa kelompok lain mendengarkan dengan seksama Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, kekurangan dan kelebihan yang dibuat oleh kelompok lain dengan kalimat sopan. 	60 menit
Sintaks 6 Mengevaluasi pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran Siswa bersama guru mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya 	

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal posttest. • Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. • Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari. • Siswa mengerjakan soal posttest yang diberikan oleh guru. • Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran 	20 menit
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Mengetahui

Guru Mata Pembelajaran Biologi
SMA Negeri 10 Kota Jambi



Rosana Nasution, S.Pd., M.Si.
NIP. 197006021993012002

Jambi, April 2025
Mahasiswa



Valda Sadira
NIM. AIC421049

Lampiran 6 Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Validator 1

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Ibu 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/ sangat 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 pelajar pancasila				✓
		f. Capaian pembelajaran				✓
		g. Materi pokok				✓
		h. Tujuan pembelajaran			✓	✓
		i. Penilaian				✓
		j. Sumber belajar				✓
		k. Semester				✓
		l. Alokasi waktu				✓
2	Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				✓
3	Materi Pembelajaran	a. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
		b. Materi pembelajaran disajikan secara terstruktur				✓

4	Tujuan pembelajaran	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
5	Penilaian Hasil belajar	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
6	Sumber Belajar	Kesesuaian sumber belajar dengan model pembelajaran				✓
7	Bahasa	a. Penggunaan bahasa indonesia yang benar sesuai EYD				✓
		b. Penggunaan makna yang sesuai (tidak membingungkan)				✓
Jumlah			79			
Rata-rata			3.5			

Saran dan Komentar

.....

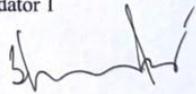
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen ATP

- 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, April 2025
Validator 1 
Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. NIP. 196005091986032002

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
MODUL AJAR (KONTROL)**

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Ibu berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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	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>	Memuat sintaks PjBL				✓
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				✓
Jumlah			74			
Rata-rata			u			

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

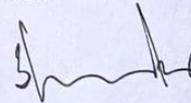
.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen Modul Ajar

- 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, April 2025

Validator 1



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
 NIP. 196005091986032002

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
MODUL AJAR (EKSPERIMEN)**

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Ibu berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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	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>	Memuat sintaks PjBL				✓
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				✓
Jumlah			76			
Rata-rata			4			

Saran dan Komentar

.....

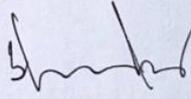
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen Modul Ajar

- 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, April 2025
Validator 1

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. NIP. 196005091986032002

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

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Ibu berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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
- 5.

No.	Komponen Penilaian	Aspek yang dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kelengkapan unsur LKPD	a. LKPD sesuai dengan sintak model <i>Project Based Learning</i>				✓
		b. Mencantumkan Identitas kelompok kerja peserta didik				✓
		c. Mencantumkan mata pelajaran				✓
		d. Mencantumkan Petunjuk Pengisian				✓
2.	Kriteria Isi	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		b. Kesesuaian materi sistem reproduksi dengan tujuan pembelajaran				✓
		c. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas				✓
3.	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				✓
		b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu			✓	

		c. Gambar dapat membantu pemahaman siswa				✓
		d. Penyajian materi membangkitkan siswa untuk berinteraksi dengan sumber-sumber belajar				✓
		e. Desain tampilan menarik			✓	
4.	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai				✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				✓
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				✓
		Jumlah				62
		Rata-rata				3,8

Saran dan Komentar

.....

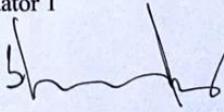
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen LKPD

- 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, April 2025
Validator 1 
Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. NIP. 196005091986032002

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

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Ibu berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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.	Kelengkapan unsur LKPD	a. LKPD sesuai dengan sintak model <i>Project Based Learning</i>				✓
		b. Mencantumkan Identitas kelompok kerja peserta didik				✓
		c. Mencantumkan mata pelajaran				✓
		d. Mencantumkan Petunjuk Pengisian				✓
2.	Kriteria Isi	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		b. Kesesuaian materi sistem reproduksi dengan tujuan pembelajaran				✓
		c. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas				✓
3.	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				✓
		b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu				✓
		c. Gambar dapat membantu pemahaman siswa			✓	

		d. Penyajian materi membangkitkan siswa untuk berinteraksi dengan sumber-sumber belajar				✓
		e. Desain tampilan menarik				✓
4.	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai			✓	
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				✓
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				✓
		Jumlah			62	
		Rata-rata			3,8	

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen LKPD

- 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, April 2025
Validator I

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. NIP. 196005091986032002

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.
NIP : 196005091986032002

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Ibu terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Ibu dimohon untuk menilai dengan cara memberi 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

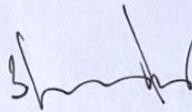
No	Komponen Penelitian	Aspek yang dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kesesuaian Isi	a. Petunjuk pengisian tes essay dinyatakan dalam bentuk point-point				√
		b. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran				√
		c. Kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis				√
		d. Kejelasan perintah pengisian setiap soal				√
		e. Soal yang diberikan sesuai materi				√
2.	Kebahasaan	a. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti			√	
		b. Kalimat soal sesuai (tidak menimbulkan makna ganda)				√
		c. Huruf dan nomor ditulis dengan jelas				√
Jumlah					31	
Rata-rata					3,8	

Saran dan Komentar

.....
.....
.....
.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen soal tes essay

- 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, April 2025
Validator 1

<u>Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S.</u> NIP. 196005091986032002

Validator 2

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

Nama Validator : Danial Mursy, M.Pd.
NIP : 199405052022031012
Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Bapak 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/ sangat 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. Penilaian				✓
		j. Sumber belajar				✓
		k. Semester				✓
		l. Alokasi waktu				✓
2	Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				✓
3	Materi Pembelajaran	a. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
		b. Materi pembelajaran disajikan secara terstruktur				✓

4	Tujuan pembelajaran	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
5	Penilaian Hasil belajar	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
6	Sumber Belajar	Kesesuaian sumber belajar dengan model pembelajaran				✓
7	Bahasa	a. Penggunaan bahasa indonesia yang benar sesuai EYD				✓
		b. Penggunaan makna yang sesuai (tidak membingungkan)			✓	
Jumlah			79			
Rata-rata			3,9			

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

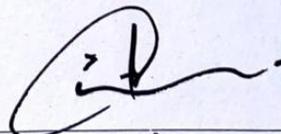
.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penialian instrumen ATP

- 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, Maret 2025

Validator 2



Danial Mursyid M.Pd.

NIP. 199405052022031012

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
MODUL AJAR (EKSPERIMEN)**

Nama Validator : Danial Mursy, M.Pd.
NIP : 199405052022031012
Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Bapak berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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	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. Sarana 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>	Memuat sintaks PjBL				✓

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				✓
Jumlah			76			
Rata-rata			9			

Saran dan Komentar

.....

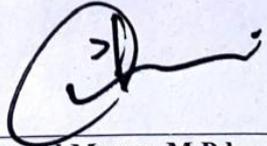
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen Modul Ajar

- 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, Maret 2025
Validator 2

Danial Mursy, M.Pd. NIP. 199405052022031012

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
MODUL AJAR (KONTROL)**

Nama Validator : Danial Mursy, M.Pd.
NIP : 199405052022031012
Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Bapak berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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	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	Memuat sintaks PjBL				✓

	<i>Project Based Learning</i>					
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				✓
Jumlah			76			
Rata-rata			4			

Saran dan Komentar

.....

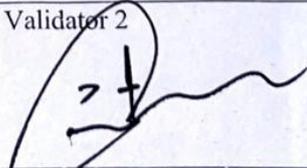
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen Modul Ajar

- 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, Maret 2025
Validator 2

<u>Damal Mursy, M.Pd.</u> NIP. 199405052022031012

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

Nama Validator : Danial Mursyd, M.Pd.
NIP : 199405052022031012
Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Bapak berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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
- 5.

No.	Komponen Penilaian	Aspek yang dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kelengkapan unsur LKPD	a. LKPD sesuai dengan sintak model <i>Project Based Learning</i>				✓
		b. Mencantumkan Identitas kelompok kerja peserta didik				✓
		c. Mencantumkan mata pelajaran				✓
		d. Mencantumkan Petunjuk Pengisian				✓
2.	Kriteria Isi	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		b. Kesesuaian materi sistem reproduksi dengan tujuan pembelajaran				✓
		c. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas				✓
3.	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				✓
		b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu				✓

		c. Gambar dapat membantu pemahaman siswa				✓
		d. Penyajian materi membangkitkan siswa untuk berinteraksi dengan sumber-sumber belajar				✓
		e. Desain tampilan menarik			✓	
4.	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai				✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				✓
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				✓
Jumlah			63			
Rata-rata			3,15			

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen LKPD

- 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, April 2025
Validator 2

Daniel Mursyd, M.Pd. NIP. 199405052022031012

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

Nama Validator : Danial Mursyd, M.Pd.
NIP : 199405052022031012
Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Mohon Bapak berkenan untuk menilai dengan cara memberi 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.	Kelengkapan unsur LKPD	a. LKPD sesuai dengan sintak model <i>Project Based Learning</i>				✓
		b. Mencantumkan Identitas kelompok kerja peserta didik				✓
		c. Mencantumkan mata pelajaran				✓
		d. Mencantumkan Petunjuk Pengisian				✓
2.	Kriteria Isi	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
		b. Kesesuaian materi sistem reproduksi dengan tujuan pembelajaran				✓
		c. Ilustrasi/gambar yang disajikan jelas				✓
3.	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				✓
		b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu				✓

		c. Gambar dapat membantu pemahaman siswa				✓
		d. Penyajian materi membangkitkan siswa untuk berinteraksi dengan sumber-sumber belajar				✓
		e. Desain tampilan menarik			✓	
4.	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai				✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				✓
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				✓
		Jumlah	63			
		Rata-rata	3,15			

Saran dan Komentar

.....

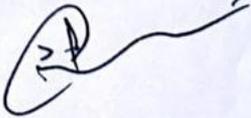
.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen LKPD

- 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, April 2025
Validator 2

Danial Mursyd, M.Pd. NIP. 199405052022031012

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Nama Validator : Danial Mursy, M.Pd.
 NIP : 199405052022031012
 Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian Bapak terhadap instrumen pembelajaran. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

Bapak dimohon untuk menilai dengan cara memberi 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 Penelitian	Aspek yang dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kesesuaian Isi	a. Petunjuk pengisian tes essay dinyatakan dalam bentuk point-point				✓
		b. Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran				✓
		c. Kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis				✓
		d. Kejelasan perintah pengisian setiap soal				✓
		e. Soal yang diberikan sesuai materi				✓
2.	Kebahasaan	a. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti			✓	
		b. Kalimat soal sesuai (tidak menimbulkan makna ganda)				✓
		c. Huruf dan nomor ditulis dengan jelas				✓
Jumlah			31			
Rata-rata			3,8			

Saran dan Komentar

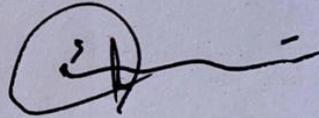
.....
.....
.....
.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen soal tes essay

- 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, Maret 2025

Validator 2



Danial Mursyd, M.Pd.
NIP. 199405052022031012

Lampiran 7 Lembar Keterlaksanaan Sintaks Model PjBL Berbantuan AI

LEMBAR KETERLAKSANAAN SINTAKS PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMA Negeri 10 Kota Jambi

Materi : Sistem Reproduksi

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

Petunjuk:

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

Pertemuan 1

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan		Ket
	Guru	Siswa		Ya	Tidak	
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Guru memberikan soal pretest sebelum memulai pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pembelajaran dengan beberapa pertanyaan pemantik <ul style="list-style-type: none"> Apa tujuan manusia menikah? 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Siswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab beberapa pertanyaan pemantik yang telah diajukan oleh guru. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan guru yang sedang memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari 	20 menit	✓		Tertarik, lebih alokasi waktu

	<p>- Apa yang kalian ketahui tentang organ yang ada pada sistem reproduksi?</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan kepada siswa bahwa di bab ini akan belajar tentang struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambaran mengenai manfaat mempelajari pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>pelajaran yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p>		✓		
Kegiatan Inti Sintaks I Pertanyaan mendasar	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan video dari youtube tentang sistem reproduksi https://youtu.be/SUBnIHVUSY?si=YvD95UHS4VBXELnO Guru mengajukan pertanyaan terkait video yang sudah ditayangkan Guru dan siswa saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah "bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?" 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan dari guru terkait video yang sudah ditayangkan. Siswa dan guru saling bertanya jawab tentang pertanyaan masalah "bagaimana proses pembuahan bisa terjadi dalam reproduksi manusia?". 	60 menit	✓		kurang dari 60 menit

Sintaks 2 Membuat Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan siswa menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok. Guru menjelaskan wacana di dalam LKPD dan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait wacana yang disajikan. Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi terkait wacana yang sudah dijelaskan. Guru memberikan format pelaporan pembuatan proyek (LKPD). 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk membentuk kelompok. Siswa menentukan tema proyek. Siswa memilih bentuk proyek yang akan dibuat. Siswa mendesain proyek dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. Siswa berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek mulai dari pembagian tugas serta persiapan alat & bahan. Siswa mengisi rencana proyek yang akan dilakukan pada tabel yang disediakan. 		✓		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat mengerjakan proyek pada pertemuan selanjutnya. 	10 menit	✓		

Pertemuan II

Tahapan pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan		Ket
	Guru	Siswa		Ya	Tidak	
Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran. 	10 menit	✓		

	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang proses reproduksi pada manusia. 			✓		
Kegiatan Inti Sintaks 3 Menyusun jadwal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya). 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan pengumpulannya). Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama. 	70 menit	✓		
Sintaks 4 Monitoring Perkembangan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. 		✓		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyiapkan laporan proyek Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran Guru memberikan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek. Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran 	10 menit	✓		

Pertemuan III

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan		Ket
	Guru	Siswa		Ya	Tidak	

Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka ke pada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia. 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang akan dipelajari. 	10 menit	✓		
Kegiatan Inti Sintaks 4 Monitoring perkembangan proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru memantau siswa selama proses pembelajaran berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam masing-masing kelompok melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Siswa membuat proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dibuat. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membuat proyek yang dibuat dengan bantuan <i>Artificial Intelligence</i>. 	70 menit	✓		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. Guru memberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk mempersiapkan laporan proyek yang akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya. Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. 	10 menit	✓		

Pertemuan IV

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterlaksanaan		Ket
	Guru	Siswa		Ya	Tidak	
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam pembuka kepada siswa. Guru memeriksa kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dipelajari tentang teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi. 	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan terkait dengan pembelajaran yang dipelajari. 	10 menit	✓		
Kegiatan Inti Sintaks 5 Pengujian hasil	<ul style="list-style-type: none"> Guru memfasilitasi presentasi proyek siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Setiap kelompok melakukan presentasi proyek yang telah dibuat di depan kelas Berdasarkan presentasi yang telah dipaparkan, siswa kelompok lain mendengarkan dengan seksama. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, kekurangan dan kelebihan yang dibuat oleh kelompok lain dengan sopan. 	60 menit	✓		Kurang dan 60 menit
Sintaks 6 Mengevaluasi pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berbagi pengalaman selama mengikuti proses pembelajaran. Siswa bersama guru mengevaluasi hasil belajar yang telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya. 		✓		

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari. Guru memberikan soal posttest kepada siswa. Guru meminta siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran Salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari Siswa mengerjakan soal posttest yang telah diberikan oleh guru Siswa menyampaikan perasaannya selama mengikuti pembelajaran. 	20 menit	✓			
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	---	--	--	--

Jambi, Mei 2025



Lutfia Safa

Lampiran 8 Kisi-kisi Penulisan Soal

Tujuan Capaian Pembelajaran	Materi pelajaran	Berpikir kritis	No soal
Siswa dapat menganalisis struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi dengan sistematis	Struktur dan Fungsi sistem reproduksi	Overview	1
Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif	Proses Reproduksi	Focus	2
		Clarity	3
		Reason	4
		Overview	5
Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat	Gangguan dan Kelainan Sistem Reproduksi	Inferens	6
		Situation	7
		Inferens	8
Siswa dapat menjelaskan berbagai macam teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi kelompok dari sumber yang relevan dengan tepat	Teknologi yang Berkaitan dengan Reproduksi	Inferens	9

Lampiran 9 Soal *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis

**LEMBAR SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*
SISTEM REPRODUKSI**

Nama :
Kelas :
Materi : Sistem Reproduksi
Pertunjuk:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal-soal berikut, dan kerjakan dengan jujur!
 2. Bacalah soal dengan teliti!
 3. Jawab pertanyaan berikut dengan baik benar pada lembar jawaban yang disediakan!
-

1. Salsa diminta oleh gurunya untuk menjelaskan bagaimana keseluruhan struktur jaringan dalam sistem reproduksi wanita bekerja sama dalam mendukung kehamilan, bukan hanya bagian rahim atau ovarium saja. Berikan gambaran umum mengenai struktur jaringan penting pada organ reproduksi wanita dan bagaimana semuanya berperan dalam proses reproduksi!
2. Guru meminta siswa menjelaskan salah satu tahapan penting dalam proses reproduksi manusia, yaitu fertilisasi. Namun, beberapa siswa malah menjelaskan secara lengkap mulai dari ovulasi, kehamilan, hingga proses persalinan. Guru pun menegaskan: "Ingat, tugas kalian bukan menjelaskan seluruh proses kehamilan, tetapi hanya fokus pada proses fertilisasi. Jelaskan dengan jelas apa yang terjadi selama proses ini dan mengapa itu penting." Jelaskan apa yang terjadi dalam proses fertilisasi, di mana lokasi terjadinya, dan mengapa proses ini penting dalam reproduksi manusia. Pastikan jawabanmu hanya fokus pada fertilisasi, dan tidak melebar ke proses lain seperti ovulasi, implantasi, atau perkembangan janin.
3. Raka sedang berdiskusi dengan teman-temannya tentang bagaimana manusia bisa mengalami kehamilan. Ia mengatakan, "Kehamilan dimulai dari proses ovulasi, lalu terjadi pembuahan, dan implantasi." Namun, tidak semua temannya mengerti istilah-istilah tersebut. Mereka bertanya: "Apa maksud dari ovulasi, pembuahan, dan implantasi? Dan bagaimana ketiganya saling berhubungan dalam proses reproduksi manusia?". Jelaskan kembali pernyataan Raka dengan kata-kata yang lebih jelas dan mudah dimengerti! Sertakan makna dari setiap istilah yang digunakan.
4. Raisa membaca informasi di media sosial bahwa ibu hamil tidak mengalami menstruasi. Lalu ia bertanya kepada gurunya, "Kenapa ya kalau hamil itu tidak menstruasi?". Jelaskan alasan ilmiah mengapa seorang wanita yang sedang hamil tidak mengalami menstruasi! Jelaskan dengan bahasamu sendiri
5. Guru meminta murid menjelaskan bagaimana organ-organ reproduksi bekerja sama dalam mendukung proses reproduksi manusia secara utuh. Jelaskan gambaran umum bagaimana organ reproduksi pria dan wanita berperan dalam satu kesatuan proses reproduksi!
6. Seorang wanita mengalami kesulitan hamil meskipun siklus menstruasinya teratur dan hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa produksi sel telurnya normal. Namun, hasil pemeriksaan lanjutan menunjukkan adanya penyumbatan pada tuba falopi. Berdasarkan informasi tersebut, simpulkan gangguan apa yang terjadi dan bagaimana dampaknya terhadap sistem reproduksi?
7. Putri mengalami siklus menstruasi yang sangat tidak teratur dan terkadang tidak menstruasi sama sekali selama 2–3 bulan. Selain itu, ia memiliki jerawat parah dan pertumbuhan rambut berlebihan di wajah. Setelah konsultasi ke dokter, ia didiagnosis menderita sindrom ovarium polikistik (PCOS). Berdasarkan situasi tersebut, jelaskan bagaimana PCOS memengaruhi sistem reproduksi wanita dan kemungkinan terjadinya gangguan kesuburan?

8. Seorang pria berusia 35 tahun mengalami kesulitan untuk memiliki anak setelah menikah selama 4 tahun. Ia menjalani pemeriksaan kesehatan, dan hasilnya menunjukkan bahwa ia memiliki jumlah sperma yang sangat rendah dan sebagian besar sperma yang ada tidak bergerak. Berdasarkan informasi tersebut, apa kemungkinan gangguan yang terjadi pada pria tersebut, dan apa dampaknya terhadap kemampuannya untuk memiliki anak?
9. Anita dan suaminya telah menikah selama 7 tahun dan berusaha memiliki anak, namun tidak berhasil. Setelah beberapa pemeriksaan, dokter mendiagnosis Anita mengalami gangguan ovulasi, sementara kualitas sperma suaminya juga tidak optimal. Dokter kemudian merekomendasikan untuk menjalani prosedur *Fertilisasi In Vitro* (FIV) atau bayi tabung, yang melibatkan pengambilan sel telur Anita, pembuahan di luar tubuh dengan sperma suaminya, dan penanaman embrio ke dalam rahim Dina. Berdasarkan informasi tersebut, apa yang dapat disimpulkan mengenai alasan dan manfaat dari prosedur bayi tabung untuk Dina dan suaminya?

Lampiran 10 Rubrik Penilaian Berpikir Kritis

Tujuan Pembelajaran	Soal	Indikator Berpikir Kritis	Kunci Jawaban	Nomor Soal	Hasil	Skor
Siswa dapat menganalisis struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi dengan bahasa yang tepat	Salsa diminta oleh gurunya untuk menjelaskan bagaimana keseluruhan struktur jaringan dalam sistem reproduksi wanita bekerja sama dalam mendukung kehamilan, bukan hanya bagian rahim atau ovarium saja. Berikan gambaran umum mengenai organ reproduksi wanita dan bagaimana semuanya berperan dalam proses reproduksi!	Overview	<p>Struktur jaringan yang berperan dalam reproduksi wanita meliputi:</p> <p>Vagina = berfungsi saluran otot yang menghubungkan serviks ke luar tubuh dan berperan dalam hubungan seksual serta sebagai jalan lahirnya bayi.</p> <p>Rahim (Uterus) = berfungsi sebagai tempat perkembangan janin selama kehamilan</p> <p>Tuba fallopi= berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan ovarium dengan rahim, sebagai tempat terjadinya sel telur dan sperma.</p> <p>Ovarium = berfungsi untuk menghasilkan sel telur</p> <p>Serviks = bagian bawah rahim yang menghubungkan rahim dengan vagina berperan dengan cara membuka dan melebar untuk kemungkinan bayi</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
				4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	
				3	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	
				2	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	
				1	Tidak ada jawaban	

<p>Siswa menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif</p>	<p>Guru meminta siswa menjelaskan salah satu tahapan penting dalam proses reproduksi manusia, yaitu fertilisasi. Namun, beberapa siswa malah menjelaskan secara lengkap mulai dari ovulasi, kehamilan, hingga proses persalinan. Guru pun menegaskan: “Ingat, tugas kalian bukan menjelaskan seluruh proses kehamilan, tetapi hanya fokus pada proses fertilisasi. Jelaskan dengan jelas apa yang terjadi selama proses ini dan mengapa itu penting.” Jelaskan apa yang terjadi dalam proses fertilisasi, di mana lokasi terjadinya, dan mengapa proses ini penting dalam reproduksi manusia. Pastikan jawabanmu hanya fokus pada fertilisasi, dan tidak melebar ke proses lain seperti ovulasi, implantasi, atau perkembangan janin</p>	Focus	<p>Fertilisasi adalah proses bertemunya sel sperma dengan sel telur (ovum) yang telah matang, yang menghasilkan zigot sebagai awal terbentuknya kehidupan baru.</p> <p>Terjadi di dalam tuba falopi, tepatnya di bagian ampulla, yaitu bagian tengah dari saluran tersebut.</p> <p>Selama proses fertilisasi, satu sperma menembus lapisan pelindung ovum dan menyatu dengan inti sel telur. Setelah pembuahan berhasil, terjadi perubahan pada membran ovum agar tidak ada sperma lain yang bisa masuk dan akan terus membelah dan berkembang menjadi embrio.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4	
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan 	3	
				<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap. 	2	
				Tidak ada jawaban	1	
	<p>Raka sedang berdiskusi dengan teman-temannya tentang bagaimana manusia bisa mengalami kehamilan. Ia mengatakan,</p>	Clarity	<p>Ovulasi adalah proses saat indung telur (ovarium) melepaskan satu sel telur yang sudah matang.</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5

	<p>"Kehamilan dimulai dari proses ovulasi, lalu terjadi pembuahan, dan implantasi." Namun, tidak semua temannya mengerti istilah-istilah tersebut. Mereka bertanya: "Apa maksud dari ovulasi, pembuahan, dan implantasi? Dan bagaimana ketiganya saling berhubungan dalam proses reproduksi manusia?". Jelaskan kembali pernyataan Raka dengan kata-kata yang lebih jelas dan mudah dimengerti! Sertakan makna dari setiap istilah yang digunakan</p>		<p>Pembuahan (Fertilisasi) terjadi saat sel telur bertemu dengan sel sperma dari laki-laki, biasanya di dalam tuba falopi.</p> <p>Implantas adalah proses ketika embrio menempel di dinding rahim, tempat di mana ia akan tumbuh dan berkembang menjadi janin.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3
					<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2
					Tidak ada jawaban	1
	<p>Raisa membaca informasi di media sosial bahwa ibu hamil tidak mengalami menstruasi. Lalu ia bertanya kepada gurunya, "Kenapa ya kalau hamil itu tidak menstruasi?". Jelaskan alasan ilmiah mengapa seorang wanita yang sedang hamil tidak mengalami menstruasi!</p>	Reason	<p>Saat terjadi kehamilan, sel telur telah dibuahi dan berkembang menjadi embrio, yang kemudian menempel pada dinding rahim (implantasi).</p> <p>Tubuh akan menghasilkan hormon progesteron dan HCG yang mempertahankan kondisi dinding rahim agar tetap tebal.</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun 	4

	Jelaskan dengan bahasamu sendiri		Menstruasi tidak terjadi karena tidak ada peluruhan dinding rahim, sebab dinding tersebut dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan embrio.		ada kesalahan kecil.	
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3
					<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2
					Tidak ada jawaban	1
	Guru meminta murid menjelaskan bagaimana organ-organ reproduksi bekerja sama dalam mendukung proses reproduksi manusia secara utuh. Jelaskan gambaran umum bagaimana organ reproduksi pria dan wanita berperan dalam satu kesatuan proses reproduksi!	Overview	<p>Pria = testis menghasilkan sperma, yang dikeluarkan melalui penis saat ejakulasi. Pada wanita = ovarium menghasilkan sel telur, yang berpindah ke tuba falopi saat ovulasi.</p> <p>Jika terjadi hubungan seksual, sperma akan bergerak menuju tuba falopi dan bisa terjadi fertilisasi. Selanjutnya, zigot berpindah ke rahim, melakukan implantasi, lalu berkembang menjadi janin. Semua organ tersebut bekerja lalu terjadinya kehamilan.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan 	3

					<p>argumen tidak jelas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	
					<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2
					Tidak ada jawaban	1
Siswa dapat menganalisis gangguan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi kelompok dengan tepat	Seorang wanita mengalami kesulitan hamil meskipun siklus menstruasinya teratur dan hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa produksi sel telurnya normal. Namun, hasil pemeriksaan lanjutan menunjukkan adanya penyumbatan pada tuba falopi. Berdasarkan informasi tersebut, simpulkan gangguan apa yang terjadi dan bagaimana dampaknya terhadap sistem reproduksi?	Inferens	<p>Gangguan yang terjadi adalah penyumbatan tuba falopi, yang menyebabkan sel telur dan sperma tidak dapat bertemu untuk melakukan fertilisasi. Dampaknya ialah :</p> <p>Sel telur tidak dapat bertemu dengan sperma, sehingga pembuahan tidak bisa terjadi meskipun ovulasi berjalan normal.</p> <p>Kehamilan alami menjadi sulit atau tidak mungkin terjadi, karena embrio tidak dapat terbentuk dan mencapai rahim.</p> <p>Bisa terjadi kehamilan ektopik, yaitu kehamilan yang berkembang di luar rahim.</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3
					<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar 	2

					<ul style="list-style-type: none"> • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	
					Tidak ada jawaban	1
	Putri mengalami siklus menstruasi yang sangat tidak teratur dan terkadang tidak menstruasi sama sekali selama 2–3 bulan. Selain itu, ia memiliki jerawat parah dan pertumbuhan rambut berlebihan di wajah. Setelah konsultasi ke dokter, ia didiagnosis menderita sindrom ovarium polikistik (PCOS). Berdasarkan situasi tersebut, jelaskan bagaimana PCOS memengaruhi sistem reproduksi wanita dan kemungkinan terjadinya kesuburan?	Situation	PCOS (Polycystic Ovary Syndrome) menyebabkan ketidakseimbangan hormon reproduksi, yang mengganggu pematangan dan pelepasan sel telur (ovulasi) secara normal. Karena ovulasi tidak terjadi secara rutin, siklus menstruasi menjadi tidak teratur, dan kemungkinan terjadinya kehamilan menjadi rendah. Selain itu, kadar hormon androgen yang tinggi menyebabkan gejala fisik seperti jerawat dan pertumbuhan rambut berlebihan.	7	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4
					<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3
					<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2
					Tidak ada jawaban	1
	Seorang pria berusia 35 tahun mengalami kesulitan	Inferens	Pria tersebut mengalami jumlah sperma rendah dan	8	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar 	5

	<p>untuk memiliki anak setelah menikah selama 4 tahun. Ia menjalani pemeriksaan kesehatan, dan hasilnya menunjukkan bahwa ia memiliki jumlah sperma yang sangat rendah dan sebagian besar sperma yang ada tidak bergerak. Berdasarkan informasi tersebut, apa kemungkinan gangguan yang terjadi pada pria tersebut, dan apa dampaknya terhadap kemampuannya untuk memiliki anak?</p>		<p>sperma tidak bergerak. Dampaknya adalah kemungkinan besar sperma tidak dapat mencapai dan membuahi sel telur, yang mengurangi kemungkinan terjadinya kehamilan meskipun proses seksual terjadi secara normal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 		
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik • Alur berfikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	4	
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berfikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3	
				<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2	
				Tidak ada jawaban.	1	
Siswa dapat menjelaskan berbagai macam teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi kelompok dari sumber yang	Anita dan suaminya telah menikah selama 7 tahun dan berusaha memiliki anak, namun tidak berhasil. Setelah beberapa pemeriksaan, dokter mendiagnosis Anita mengalami gangguan ovulasi, sementara kualitas	Inferens	<p>Prosedur bayi tabung (FIV) dipilih karena gangguan ovulasi Dina dan kualitas sperma suaminya yang tidak optimal menyebabkan kesulitan dalam pembuahan secara alami. Adanya teknologi FIV, sel telur yang diambil dari Dina</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar dan spesifik • Semua uraian jawaban benar • Alur berfikir baik serta saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar 	5
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, namun kurang spesifik 	4	

relevan dengan tepat	sperma suaminya juga tidak optimal. Dokter kemudian merekomendasikan untuk menjalani prosedur <i>Fertilisasi In Vitro</i> (FIV) atau bayi tabung, yang melibatkan pengambilan sel telur Anita, pembuahan di luar tubuh dengan sperma suaminya, dan penanaman embrio ke dalam rahim Dina. Berdasarkan informasi tersebut, apa yang dapat disimpulkan mengenai alasan dan manfaat dari prosedur bayi tabung untuk Dina dan suaminya?		dapat dibuahi di luar tubuh dengan sperma suaminya, yang kemudian embrio yang telah berkembang dapat ditanamkan kembali ke rahim Dina. Manfaat prosedur ini adalah meningkatkan kemungkinan pembuahan meskipun ada masalah pada proses ovulasi dan kualitas sperma, sehingga memberikan peluang bagi Dina dan suaminya untuk memiliki anak.	<ul style="list-style-type: none"> • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar namun ada kesalahan kecil. 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan. 	3
				<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tidak benar • Alasan tidak benar • Alur berfikir tidak baik • Tata bahasa baik, namun tidak lengkap 	2
				Tidak ada jawaban	1

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

Lampiran 11 LKPD model PjBL (kelas Kontrol)

BIOLOGI

LKPD

SISTEM REPRODUKSI

SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI FASE F

Nama Kelompok :

Kelas :



Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
2. Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
3. Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.
4. Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.

Petunjuk Pengisian

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan untuk mengerjakan LKPD.
2. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang ada dalam LKPD.
3. Bacalah dengan teliti setiap soal yang disajikan.
4. Lakukanlah setiap petunjuk pengerjaan yang telah tertulis



Info Biologi

Mari kita pelajari mengenai tentang organ reproduksi Pria dan Wanita.

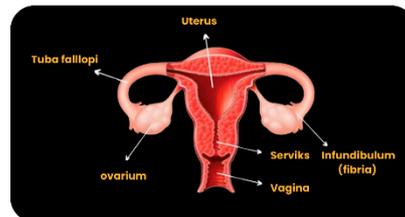
Perhatikan gambar organ reproduksi pria berikut ini!



Organ reproduksi pria terbagi menjadi dua yaitu:

- Bagian Luar
 1. Penis : berfungsi sebagai saluran kencing (urine) dan saluran sperma.
 2. Skrotum : berfungsi untuk menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.
- Bagian Dalam
 1. Vas deferens : berfungsi untuk penghubung epididimis dan uretra.
 2. Uretra: berfungsi sebagai saluran keluarnya urine dan sperma.
 3. Testis: berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron.
 4. Epididimis: berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara.

Perhatikan gambar organ reproduksi wanita berikut ini!



1. Uterus: berfungsi sebagai tempat berkembangnya janin selama kehamilan.
2. Tuba fallopi: saluran yang menghubungkan ovarium dengan uterus, tempat terjadinya fertilisasi.
3. Ovarium: berfungsi menghasilkan sel telur.
4. Serviks: berfungsi mengalirkan darah ke vagina saat menstruasi, mengarahkan sperma ke rahim dan mendorong kepala bayi saat dilahirkan.
5. Vagina: berfungsi saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim, saluran mengalirkannya darah menstruasi serta saluran keluarnya bayi.
6. Indundibulum: untuk menangkap sel telur.

Sumber : Yusa & Manichkam, B. 2016. Biologi. Bandung: *Grafindo Media Pratama*

WARNING

Fakta Penting Gangguan Sistem Reproduksi

Waduhh ngeri banget nih
Ayo kita baca fakta berikut ini!

Jumlah kasus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang ada di Provinsi Jambi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2020, jumlah kasus HIV yang ada di provinsi Jambi yaitu 1.929 kasus. Tahun 2021 kasus ini mengalami peningkatan menjadi 2.098 kasus. Sebagai ibu kota Provinsi Jambi, Kota Jambi. Pada tahun 2021, Kota Jambi menyumbangkan kasus HIV positif sebanyak 1.779.

Penderita HIV harus patuh terhadap penggunaan obat ARV (*Antiretroviral*). Penderita HIV diwajibkan minum obat sebanyak 60 kali dalam sebulan. Ketepatan waktu minum obat bagi penderita HIV menjadi parameter kelangsungan hidupnya. Infeksi HIV merupakan penyakit dengan penyembuhan yang panjang hingga saat ini belum ditemukan obat yang efektif untuk penyembuhan HIV.

Cara pencegahan virus HIV ialah dengan memutus rantai penularan. Penularan HIV yang tinggi disebabkan karena pergaulan bebas. Masa Remaja merupakan masa pubertas yang terjadi pada perubahan biologis baik bentuk maupun fisiologis yang terjadi dengan cepat. Terutama perubahan alat reproduksi dan perubahan fisik serta sosial atau kematangan yang menyertai masa pubertas.



Sumber: Mandradistra.com

Sumber: Sigalingging, N. Rico, J.S. & Rostika.F. 2022. Determinants of Adherence to Antiretroviral Therapy in HIV/AIDS Patients in Jambi. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(2):273-283.

Pertemuan 1

Ayo Bacalah Wacana berikut ini!

Halo teman-teman!
Pada kesempatan kali ini, kita akan membahas mengenai gangguan sistem reproduksi. Apa yang kamu ketahui mengenai sistem reproduksi?. Sistem reproduksi merupakan biologis dalam tubuh makhluk hidup yang berfungsi untuk berkembang biak dan menghasilkan keturunan.

Tahukah kamu, dalam sistem reproduksi juga terdapat beberapa gangguan. Salah satunya adalah HIV/AIDS. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sedangkan AIDS (*Acquired Immuno-Deficiency Syndrome*) merupakan kondisi di mana sistem kekebalan tubuh sangat lemah akibat infeksi HIV. HIV dapat menular melalui beberapa cara, salah satunya ialah sering berganti pasangan serta melakukan hubungan seksual yang beresiko. Adapun gejala dari HIV ini diantaranya radang tenggorokan hingga pembengkakan kelenjar getah bening. Berdasarkan sumber dari Dinas Kesehatan Kota Jambi mencatat jumlah penderita HIV sepanjang tahun 2024 mencapai 112 kasus, sehingga total keseluruhan sejak beberapa tahun terakhir mencapai 990 orang.



Sumber: Mandradistra.com

KEGIATAN 1

Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, kemudian diskusikan jawaban dari pertanyaan berikut bersama teman kelompok anda!

Pertanyaan Mendasar

Sebagai siswa SMA yang kreatif dan inovatif dan telah mempelajari biologi, tentunya hal tersebut menarik perhatian kamu! Mari berkontribusi untuk memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat. Agar bisa berkontribusi, maka kamu perlu melakukan:

- Menganalisis penyebab terjadinya HIV/AIDS
- Menganalisis upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS

Blank area for student response.

Mendesain Perencanaan Proyek

KEGIATAN 2

Rancanglah suatu proyek yang dilakukan secara berkelompok mengenai penyebab terjadinya HIV/AIDS serta upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS. Proyek ini bisa kamu buat dalam bentuk video, poster, pamflet, dll!

Perencanaan Proyek

Form for project planning with fields for: Nama proyek, Nama Kelompok, Alat & Bahan, and Langkah-langkah.

Susunlah Pembagian tugas untuk setiap peserta didik!

No	Nama	Tugas

Pertemuan 2 KEGIATAN 3

Menyusun Jadwal

Bacalah petunjuk berikut ini

Buatlah Jadwal Pelaksanaan Proyek sesuai dengan Rancangan yang sudah dibuat!

No	Tanggal	Tahapan Kegiatan

Pertemuan 2 & 3

Monitoring Perkembangan Proyek

Bacalah petunjuk berikut ini!

- Siswa mengerjakan sesuai dengan rancangan proyek.
- Siswa diharuskan mengisi logbook selama pengerjaan proyek.
- Logbook pengerjaan proyek harus disetujui oleh guru mata pelajaran biologi.

No	Tanggal	Kegiatan	Hasil	TTD guru

Pertemuan 4 KEGIATAN 4

Menguji Hasil

Silahkan presentasikan hasil Proyek sudah kelompokmu buat di depan kelas dengan menarik!

Mengevaluasi Pengalaman

Coba ingat kembali proses pembuatan proyek yang telah kelompokmu buat. Menurutmu apa saja yang seharusnya diperbaiki dari hasil kerja kelompokmu?

Masing-masing anggota kelompok wajib menuliskannya pada kota di bawah ini!

**Lampiran Format Laporan
Proyek**

Laporan Proyek Pembuatan Proyek Sistem Reproduksi

Judul Proyek

Nama Kelompok

Alat & Bahan

Alat	Bahan

**Langkah Pembuatan
Proyek**

Rancangan Proyek

Kesimpulan

Lampiran 12 LKPD Model PjBL berbantuan AI (kelas eksperimen)

BIOLOGI

LKPD

SISTEM REPRODUKSI

SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI FASE F

Nama Kelompok : _____

Kelas: _____



Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
2. Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
3. Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.
4. Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.

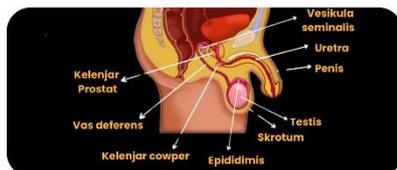
Petunjuk Pengisian

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan untuk mengerjakan LKPD.
2. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang ada dalam LKPD.
3. Bacalah dengan teliti setiap soal yang disajikan.
4. Lakukanlah setiap petunjuk pengerjaan yang telah tertulis



Info Biologi!

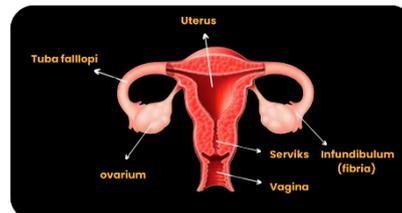
Mari kita pelajari mengenai tentang organ reproduksi Pria dan Wanita.
Perhatikan gambar organ reproduksi pria berikut ini!



Organ reproduksi pria terbagi menjadi dua yaitu:

- Bagian Luar
 1. Penis : berfungsi sebagai saluran kencing (urine) dan saluran sperma.
 2. Skrotum : berfungsi untuk menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.
- Bagian Dalam
 1. Vas deferens : berfungsi untuk penghubung epididimis dan uretra.
 2. Uretra: berfungsi sebagai saluran keluarnya urine dan sperma.
 3. Testis: berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron.
 4. Epididimis: berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara.

Perhatikan gambar organ reproduksi wanita berikut ini!



1. Uterus: berfungsi sebagai tempat berkembangnya janin selama kehamilan.
2. Tuba fallopi: saluran yang menghubungkan ovarium dengan uterus, tempat terjadinya fertilisasi.
3. Ovarium: berfungsi menghasilkan sel telur.
4. Serviks: berfungsi mengalirkan darah ke vagina saat menstruasi, mengarahkan sperma ke rahim dan mendorong kepala bayi saat dilahirkan.
5. Vagina: berfungsi saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim, saluran mengalirnya darah menstruasi serta saluran keluarnya bayi.
6. Infundibulum: untuk menangkap sel telur.

Sumber : Yusa & Manichkam. B. 2016. Biologi. Bandung: *Grafindo Media Pratama*

WARNING

Fakta Penting Gangguan Sistem Reproduksi

Waduh ngeri banget nih
Ayo kita baca fakta berikut ini!

Jumlah kasus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang ada di Provinsi Jambi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2020, jumlah kasus HIV yang ada di provinsi Jambi yaitu 1.929 kasus. Tahun 2021 kasus ini mengalami peningkatan menjadi 2.098 kasus. Sebagai ibu kota Provinsi Jambi, Kota Jambi. Pada tahun 2021, Kota Jambi menyumbangkan kasus HIV positif sebanyak 1.779.

Penderita HIV harus patuh terhadap penggunaan obat ARV (*Antiretroviral*). Penderita HIV diwajibkan minum obat sebanyak 60 kali dalam sebulan. Ketepatan waktu minum obat bagi penderita HIV menjadi parameter kelangsungan hidupnya. Infeksi HIV merupakan penyakit dengan penyembuhan yang panjang hingga saat ini belum ditemukan obat yang efektif untuk penyembuhan HIV.

Cara pencegahan virus HIV ialah dengan memutus rantai penularan. Penularan HIV yang tinggi disebabkan karena pergaulan bebas. Masa Remaja merupakan masa pubertas yang terjadi pada perubahan biologis baik bentuk maupun fisiologis yang terjadi dengan cepat. Terutama perubahan alat reproduksi dan perubahan fisik serta sosial atau kematangan yang menyertai masa pubertas.



Sumber: Mandradistra.com

Sumber: Sigalingging, N. Rico, J.S., & Rostika, F. 2022. Determinants of Adherence to Antiretroviral Therapy in HIV/AIDS Patients in Jambi. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(2):273-283.

Pertemuan 1

Ayo Bacalah Wacana berikut ini!



Halo teman-teman!

Pada kesempatan kali ini, kita akan membahas mengenai gangguan sistem reproduksi. Apa yang kamu ketahui mengenai sistem reproduksi?. Sistem reproduksi merupakan biologis dalam tubuh makhluk hidup yang berfungsi untuk berkembang biak dan menghasilkan keturunan.

Tahukah kamu, dalam sistem reproduksi juga terdapat beberapa gangguan. Salah satunya adalah HIV/AIDS. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sedangkan AIDS (*Acquired Immuno-Deficiency Syndrome*) merupakan kondisi di mana sistem kekebalan tubuh sangat lemah akibat infeksi HIV. HIV dapat menular melalui beberapa cara, salah satunya ialah sering berganti pasangan serta melakukan hubungan seksual yang beresiko. Adapun gejala dari HIV ini diantaranya radang tenggorokan hingga pembengkakan kelenjar getah bening. Berdasarkan sumber dari Dinas Kesehatan Kota Jambi mencatat jumlah penderita HIV sepanjang tahun 2024 mencapai 112 kasus, sehingga total keseluruhan sejak beberapa tahun terakhir mencapai 990 orang.



Sumber: Mandradistra.com

KEGIATAN 1

Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, kemudian diskusikan jawaban dari pertanyaan berikut bersama teman kelompok anda!

Pertanyaan Mendasar

Sebagai siswa SMA yang kreatif dan inovatif dan telah mempelajari biologi, tentunya hal tersebut menarik perhatian kamu! Mari berkontribusi untuk memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat. Agar bisa berkontribusi, maka kamu perlu melakukan:

- Menganalisis penyebab terjadinya HIV/AIDS
- Menganalisis upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS

Blank area for student responses.

Mendesain Perencanaan Proyek

KEGIATAN 2

Rancanglah suatu proyek yang dilakukan secara berkelompok mengenai penyebab terjadinya HIV/AIDS serta upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS. Proyek ini bisa kamu buat dengan bantuan AI (*Artificial Intelligence*) dalam bentuk video, poster, pamflet, dll!

Perencanaan Proyek

Form for project planning with fields for Nama proyek, Nama Kelompok, and a list of 5 items. Below are sections for Alat & Bahan and Langkah-langkah.

Susunlah Pembagian tugas untuk setiap peserta didik!

No	Nama	Tugas

Pertemuan 2 **KEGIATAN 3**

Menyusun Jadwal

Bacalah petunjuk berikut ini

Buatlah Jadwal Pelaksanaan Proyek sesuai dengan Rancangan yang sudah dibuat!

No	Tanggal	Tahapan Kegiatan

Pertemuan 2 & 3

Monitoring Perkembangan Proyek

Bacalah petunjuk berikut ini!

- Siswa mengerjakan sesuai dengan rancangan proyek.
- Siswa diharuskan mengisi logbook selama pengerjaan proyek.
- Logbook pengerjaan proyek harus disetujui oleh guru mata pelajaran biologi.
- Jika belum memahami penggunaan AI bisa didiskusikan terlebih dahulu.

No	Tanggal	Kegiatan	Hasil	TTD guru

Pertemuan 4 **KEGIATAN 4**

Menguji Hasil

Silahkan presentasikan hasil Proyek sudah kelompokmu buat di depan kelas dengan menarik!

Mengevaluasi Pengalaman

Coba ingat kembali proses pembuatan proyek yang telah kelompokmu buat. Menurutmu apa saja yang seharusnya diperbaiki dari hasil kerja kelompokmu?

Masing-masing anggota kelompok wajib menuliskannya pada kota di bawah ini!

**Lampiran Format Laporan
Proyek**

Laporan Proyek Pembuatan Proyek Sistem Reproduksi

Judul Proyek

Nama Kelompok

Alat & Bahan

Alat	Bahan

Langkah Pembuatan
Proyek

Rancangan Proyek

Kesimpulan

Lampiran 13 Hasil Uji Coba Soal

Hasil Uji Coba Soal

1. Uji Validitas

No	Nomor Butir Soal	Nilai Validasi	Keterangan
1	1	0,049	Valid
2	2	0,650	Tidak valid
3	3	0,050	Valid
4	4	0,00	Valid
5	5	0,004	Valid
6	6	0,000	Valid
7	7	0,001	Valid
8	8	0,000	Valid
9	9	0,004	Valid
10	10	0,001	Valid
11	11	0,000	Valid
12	12	0,020	Valid
13	13	0,000	Valid
14	14	0,196	Tidak valid

Hasil uji validitas soal tes esai menyatakan bahwa 14 dari 12 soal dikatakan valid karena $\text{sig} < 0,05$ dan dapat digunakan untuk uji selanjutnya

2. Uji Daya Beda

No	Nomor Butir Soal	Indeks Daya Pembeda	Keterangan
1	1	0,19	Buruk
2	3	0,19	Buruk
3	4	0,41	Sangat Baik
4	5	0,35	Baik
5	6	0,47	Sangat Baik
6	7	0,36	Baik
7	8	0,53	Sangat Baik
8	9	0,31	Baik
9	10	0,43	Sangat Baik
10	11	0,45	Sangat Baik
11	12	0,24	Cukup
12	13	0,66	Sangat Baik

Hasil uji daya beda soal tes esai menyatakan bahwa dengan daya beda yang baik dan dilanjutkan untuk pengukuran reliabilitas ialah soal nomor 4,5,6,7,8,9,10, 11, dan 13.

3. Uji Reliabelitas

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
0,715	14

Reliabel

Hasil uji reabilitas soal esai menyatakan bahwa realibilitas soal yang valid dan daya bedanya bagus berada pada kategori reliabel.

4. Uji Kesukaran

No	Nomor Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	4	0,77	Mudah
2	5	0,75	Mudah
3	6	0,75	Mudah
4	7	0,71	Mudah
5	8	0,70	Mudah
6	9	0,68	Sedang
7	10	0,72	Mudah
8	11	0,71	Mudah
9	13	0,80	Mudah

Hasil uji tingkat kesukaran soal tes esai menyatakan bahwa soal dengan nomor 4,5,6,7,8,10,11,13 memiliki tingkat kesukaran mudah, sedangkan untuk soal nomor 9 memiliki tingkat kesukaran sedang.

Lampiran 14 Data Menta Perindikator

Hasil *Pretest* Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (PjBL berbantuan AI)

Indikator 1 Focus	Indikator 2 Reason	Indikator 3 Inferens			Indikator 4 Situation	Indikator 5 Clarity	Indikator 6 Overview		Total	Nilai Maksimum	Pretest
		Soal 2	Soal 4	Soal 6			Soal 8	Soal 9			
1	2	2	2	1	1	2	2	2	15	45	33,3
3	3	3	4	1	1	1	3	3	22	45	48,9
2	2	1	4	3	3	2	2	1	20	45	44,4
1	2	2	4	3	3	1	2	1	19	45	42,2
1	2	1	2	4	1	1	2	2	16	45	35,6
3	2	3	4	1	3	2	3	2	23	45	51,1
1	2	1	2	2	2	3	2	1	16	45	35,6
3	4	2	3	2	3	3	2	2	24	45	53,3
2	2	1	1	3	1	2	2	3	17	45	37,8
3	3	3	1	1	3	3	3	3	23	45	51,1
1	2	3	3	2	2	1	1	2	17	45	37,8
3	3	2	3	4	3	3	3	2	26	45	57,8
1	3	2	4	2	2	1	1	2	18	45	40
3	1	2	2	1	3	3	3	2	20	45	44,4
3	2	3	3	3	2	2	2	2	22	45	48,9
1	1	1	2	2	1	1	1	3	13	45	28,9
2	3	2	4	5	3	2	2	3	26	45	57,8
2	3	5	4	4	4	1	1	1	25	45	55,6
2	3	2	4	4	2	1	1	1	20	45	44,4

3	2	2	4	3	2	2	3	3	24	45	53,3
3	1	2	4	3	1	1	2	1	18	45	40
3	3	2	3	5	3	2	2	3	26	45	57,8
3	2	3	3	3	3	3	3	4	27	45	60
5	4	2	4	4	1	4	3	4	31	45	68,9
2	3	3	4	3	3	4	2	3	27	45	60
2	4	2	5	4	4	2	2	3	28	45	62,2
3	5	4	4	3	5	4	2	4	34	45	75,6
3	2	3	3	3	3	2	3	3	25	45	55,6
3	2	2	2	5	2	2	2	2	22	45	48,9
3	3	1	1	1	1	3	1	3	17	45	37,8
3	4	1	2	1	2	4	1	3	21	45	46,7
2	2	3	5	5	4	2	2	1	26	45	57,8
2	2	3	4	4	2	2	2	3	24	45	53,3
3	3	4	3	4	3	3	2	3	28	45	62,2
3	3	3	4	3	4	3	3	3	29	45	64,4
3	3	3	1	1	3	3	3	3	23	45	51,1

Hasil *Prosttest* Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (PjBL berbantuan AI)

Indikator 1 Focus	Indikator 2 Reason	Indikator 3 Inferens			Indikator 4 Situation	Indikator 5 Clarity	Indikator 6 Overview		Total	Nilai Maksimum	Pretest
Soal 2	Soal 4	Soal 6	Soal 8	Soal 9	Soal 7	Soal 3	Soal 1	Soal 5			
5	4	2	3	2	3	5	5	4	33	45	74
4	4	3	3	3	3	2	5	3	30	45	66,7
4	5	4	5	5	5	3	1	4	36	45	80
5	4	5	4	3	4	5	4	3	37	45	82,2
3	5	4	5	4	3	2	3	3	32	45	71,1
5	3	4	3	4	5	2	4	4	34	45	75,6
2	3	4	4	3	4	2	3	2	27	45	60
2	3	4	4	3	4	3	4	2	29	45	64,4
5	3	3	3	4	5	4	4	1	32	45	71,1
4	4	4	3	4	3	5	3	3	33	45	73,3
5	4	3	5	4	4	5	5	2	37	45	82,2
5	5	4	5	1	5	5	4	4	38	45	84,4
2	2	4	4	3	4	2	4	2	27	45	60
5	4	3	3	4	4	5	5	2	35	45	77,8
5	3	1	2	4	3	5	4	3	30	45	66,7
5	3	2	4	4	1	1	5	4	29	45	64,4
5	3	3	4	3	2	2	5	4	31	45	68,9
5	3	3	4	4	4	3	5	4	35	45	77,8
5	1	4	4	4	3	5	4	3	33	45	73,3
5	3	4	3	3	1	3	4	3	29	45	64,4
5	3	4	3	4	3	2	4	4	32	45	71,1

4	4	4	3	3	4	5	4	2	33	45	73,3
5	5	2	1	3	4	4	3	4	31	45	68,9
4	1	4	5	5	4	3	4	3	33	45	73,3
5	3	4	3	2	3	1	5	3	29	45	64,4
5	3	3	1	2	3	2	5	3	27	45	60
3	3	4	5	5	3	1	3	2	29	45	65
3	4	4	3	3	4	5	4	4	34	45	75,6
5	3	4	2	1	4	4	5	3	31	45	68,9
4	4	2	4	5	1	4	5	1	30	45	66,7
5	2	3	3	4	2	3	3	3	28	45	62,2
4	2	3	5	1	3	3	5	3	29	45	64,4
3	2	3	4	3	3	4	4	1	27	45	60
5	2	4	5	4	3	3	4	4	34	45	75,6
4	3	5	4	4	4	3	3	2	32	45	71,1
4	5	4	4	5	4	4	5	4	39	45	86,7

Hasil *Pretest* Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (PjBL)

Indikator 1 Focus	Indikator 2 Reason	Indikator 3 Inferens			Indikator 4 Situation	Indikator 5 Clarity	Indikator 6 Overview		Total	Nilai Maksimum	Pretest
		Soal 6	Soal 8	Soal 9			Soal 7	Soal 3			
4	3	3	2	2	3	3	5	3	28	45	62,2
4	3	2	3	2	2	3	2	3	24	45	53,3
2	3	2	3	2	2	2	2	2	20	45	44,4
4	3	1	1	1	2	2	1	1	16	45	35,6
4	3	2	3	4	2	2	5	2	27	45	60
2	1	3	2	3	2	2	3	2	20	45	44,4
1	2	2	4	4	3	1	1	2	20	45	44,4
1	1	3	2	3	3	1	1	3	18	45	40
2	3	1	3	2	2	4	2	3	22	45	48,9
5	2	1	1	1	1	4	4	1	20	45	44,4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	45	40
1	3	1	3	3	1	3	1	1	17	45	37,8
2	3	3	3	3	3	2	1	1	21	45	46,7
4	4	3	2	2	2	3	3	3	26	45	57,8
2	2	3	3	3	3	1	2	2	21	45	46,7
2	3	2	3	3	3	2	1	1	20	45	44,4
2	3	3	3	1	2	2	1	1	18	45	40
4	4	2	3	2	4	3	2	2	26	45	57,8
3	3	3	4	3	3	2	2	3	26	45	57,8
2	2	3	2	2	2	2	3	3	21	45	46,7
2	3	2	3	3	3	2	2	1	21	45	46,7
3	3	2	2	2	3	2	2	3	22	45	48,9

Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (PjBL)

Indikator 1 Focus	Indikator 2 Reason	Indikator 3 Inferens			Indikator 4 Situation	Indikator 5 Clarity	Indikator 6 Overview		Total	Nilai Maksimum	Pretest
Soal 2	Soal 4	Soal 6	Soal 8	Soal 9	Soal 7	Soal 3	Soal 1	Soal 5			
5	4	2	3	2	3	5	5	4	33	45	74
4	4	3	3	3	3	2	5	3	30	45	66,7
4	5	4	5	5	5	3	1	4	36	45	80
5	4	5	4	3	4	5	4	3	37	45	82,2
3	5	4	5	4	3	2	3	3	32	45	71,1
5	3	4	3	4	5	2	4	4	34	45	75,6
2	3	4	4	3	4	2	3	2	27	45	60
2	3	4	4	3	4	3	4	2	29	45	64,4
5	3	3	3	4	5	4	4	1	32	45	71,1
4	4	4	3	4	3	5	3	3	33	45	73,3
5	4	3	5	4	4	5	5	2	37	45	82,2
5	5	4	5	1	5	5	4	4	38	45	84,4
2	2	4	4	3	4	2	4	2	27	45	60
5	4	3	3	4	4	5	5	2	35	45	77,8
5	3	1	2	4	3	5	4	3	30	45	66,7
5	3	2	4	4	1	1	5	4	29	45	64,4
5	3	3	4	3	2	2	5	4	31	45	68,9
5	3	3	4	4	4	3	5	4	35	45	77,8
5	1	4	4	4	3	5	4	3	33	45	73,3
5	3	4	3	3	1	3	4	3	29	45	64,4
5	3	4	3	4	3	2	4	4	32	45	71,1

4	4	4	3	3	4	5	4	2	33	45	73,3
5	5	2	1	3	4	4	3	4	31	45	68,9
4	1	4	5	5	4	3	4	3	33	45	73,3
5	3	4	3	2	3	1	5	3	29	45	64,4
5	3	3	1	2	3	2	5	3	27	45	60
3	3	4	5	5	3	1	3	2	29	45	65
3	4	4	3	3	4	5	4	4	34	45	75,6
5	3	4	2	1	4	4	5	3	31	45	68,9
4	4	2	4	5	1	4	5	1	30	45	66,7
5	2	3	3	4	2	3	3	3	28	45	62,2
4	2	3	5	1	3	3	5	3	29	45	64,4
3	2	3	4	3	3	4	4	1	27	45	60
5	2	4	5	4	3	3	4	4	34	45	75,6
4	3	5	4	4	4	3	3	2	32	45	71,1
4	5	4	4	5	4	4	5	4	39	45	86,7

Lampiran 15 Hasil Tes Esai Kemampuan Berpikir Kritis

1. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov^a

	Statistic	df	Sig.
Residual for Post	.080	72	.200*

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

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Post

F	df1	df2	Sig.
.309	1	70	.580

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

a. Design: Intercept + Pre + Model

3. Hasil Uji Homogenitas Kemiringan Regresi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Post

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	318.708 ^a	3	106.236	2.373	.078
Intercept	9630.919	1	9630.919	215.090	.000
Model	116.392	1	116.392	2.599	.112
Pre	151.228	1	151.228	3.377	.071
Model * Pre	160.334	1	160.334	3.581	.063

Error	2955.235	66	44.776		
Total	367884.000	70			
Corrected Total	3273.943	69			

a. R Squared = ,097 (Adjusted R Squared = ,056)

Lampiran 16 Uji Hipotesis

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Post

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	158.374 ^a	2	79.187	1.703	.190	.048
Intercept	10790.407	1	10790.407	232.047	.000	.776
Pre	89.001	1	89.001	1.914	.171	.028
Model	82.219	1	82.219	1.768	.188	.026
Error	3115.569	67	46.501			
Total	367884.000	70				
Corrected Total	3273.943	69				

a. R Squared = ,048 (Adjusted R Squared = ,020)

Lampiran 17 Surat Observasi



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
Kampus Pinang Masak Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos. 36361. Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 2317 /UN21.3/ DL.16/2024
Hal : Permohonan Izin Observasi Mata Kuliah

11 Juni 2024

Yth. Kepala SMA Negeri 10 Kota Jambi

Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan adanya tugas perkuliahan untuk mata kuliah dengan tema " Skripsi", pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam, FKIP, Universitas Jambi, membutuhkan data dalam menyelesaikan tugas mata kuliah tersebut, adapun nama mahasiswa yang akan melakukan observasi mata kuliah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

No.	Nama Mahasiswa	NIM
1	Rabiatul Adawiah	A1C421020
2	Valda Sadira	A1C421049
3	Ridha Yasarah	A1C421055
4	Luthvia Safa	A1C421059
5	Nagita Anjelina Rose Sinaga	A1C421091
6	Rosmian Togatorop	A1C421093

Untuk itu, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat mengizinkan mahasiswa tersebut melakukan observasi mata kuliah di tempat yang Bapak/Ibu pimpin.

Observasi akan dilaksanakan pada tanggal, **12-15 Juni 2024**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

an. Dekan
Wakil Dekan BAKSI,




Wakil Dekan BAKSI, S.S., M.I.T.S., Ph.D
NIP.198110222005012002



Lampiran 18 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Raya Jambi - Ma. Bulian KM 15 Mendalo Indah, Kode Pos 36361
laman : <https://fkip.unja.ac.id>

Nomor : 1585/UN21.3/PT.01.04/2025
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Jambi, 28 April 2025

Yth. Kepala SMA Negeri 10 Kota Jambi
Jl. Depati Parbo (Lrg. SMA 10, Lrg. Tebu) Rt16, Pematang Sulur, Telanaipura 36129 Jambi.

Dengan hormat,
Sehubungan dengan penelitian tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi,
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas Jambi sebagai berikut:

Nama : VALDA SADIRA
N I M : A1C421049
No. HP : 083172554972
Judul Penelitian : Efektivitas Model Project Based Learning Berbantuan
Artificial Intellingence Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi

Bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan izin kepada mahasiswa
tersebut untuk melaksanakan penelitian tugas akhir pada unit/instansi yang Bapak/Ibu pimpin yang
akan dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2025 s.d 31 Mei 2025.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerja Sama
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,



Delita Sartika, S.S., M.I.T.S., Ph.D.
NIP 198110232005012002



Balai
Sertifikasi
Elektronik

Catatan:

1. UU ITE No 11 tahun 2008 pasal 5 Ayat 1 "*Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah*"
2. Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)

Lampiran 19 Surat Keterangan Selesai Penelitian




PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10 KOTA J A M B I
 Jln. Depati Parbo Kel. Pematang Sulur Kec. Telanaipura Kota Jambi 36124
 ☎ Telp. (0741) 5910800 NSS. 3011060010.10 e-mail : admin@smn10.kotajambi.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 401/582/SMAN.10/V/2025

Kepala SMA Negeri 10 Kota Jambi dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Valda Sadira
Nim : A1C421049
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Bahwa nama tersebut diatas adalah Mahasiswa Universitas Negeri Jambi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah selesai melaksanakan penelitian di SMAN 10 Kota Jambi untuk tugas akhir yang berjudul: **"Efektivitas Model Project Based Learning Berbantuan Artificial Intelligence Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Fase F SMA Negeri 10 Kota Jambi"**. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 1 Mei s.d 26 Mei 2025.

Demikianlah surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

di Jambi, 27 Mei 2025
 Kepala Sekolah,

Nani Deswita, S.Pd., M.Pd
 NIP.19691118 199802 2 001

Tembusan :
1. Arsip

Lampiran 20 Dokumentasi

1. Wawancara Bersama Guru Bidang Studi Biologi Kelas XI



2. Uji Coba Soal Kelas XII F2



3. Penelitian di Kelas Eksperimen XI F1 *Pretest*



4. Penjelasan dan Pertanyaan Mendasar



5. Mendesain Perencanaan Proyek berbantuan AI



6. Menyusun Jadwal



7. Monitoring Perkembangan Proyek



8. Menguji Perkembangan Proyek



9. Evaluasi Pengalaman Belajar



10. Posttest



11. Hasil Pengisian LKPD



Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
2. Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
3. Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.
4. Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.

Petunjuk Pengisian

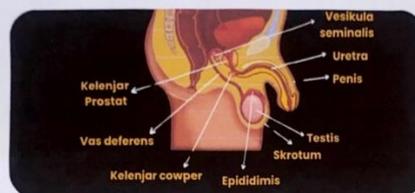
1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan untuk mengerjakan LKPD.
2. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang ada dalam LKPD.
3. Bacalah dengan teliti setiap soal yang disajikan.
4. Lakukanlah setiap petunjuk pengerjaan yang telah tertulis



Info Biologi

Mari kita pelajari mengenai tentang organ reproduksi Pria dan Wanita.

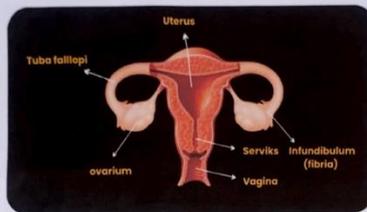
Perhatikan gambar organ reproduksi pria berikut ini!



Organ reproduksi pria terbagi menjadi dua yaitu:

- Bagian Luar
 1. Penis : berfungsi sebagai saluran kencing (urine) dan saluran sperma.
 2. Skrotum : berfungsi untuk menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.
- Bagian Dalam
 1. Vas deferens : berfungsi untuk penghubung epididimis dan uretra.
 2. Uretra: berfungsi sebagai saluran keluarnya urine dan sperma.
 3. Testis: berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron.
 4. Epididimis: berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara.

Perhatikan gambar organ reproduksi wanita berikut ini!



1. Uterus: berfungsi sebagai tempat berkembangnya janin selama kehamilan.
2. Tuba fallopi: saluran yang menghubungkan ovarium dengan uterus, tempat terjadinya fertilisasi.
3. Ovarium: berfungsi menghasilkan sel telur.
4. Serviks: berfungsi mengalirkan darah ke vagina saat menstruasi, mengarahkan sperma ke rahim dan mendorong kepala bayi saat dilahirkan.
5. Vagina: berfungsi saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim, saluran mengalirnya darah menstruasi serta saluran keluarnya bayi.
6. Infundibulum: untuk menangkap sel telur.

Sumber : Yusa & Manichkam. B. 2016. Biologi. Bandung: Grafindo Media Pratama

WARNING

Fakta Penting Gangguan Sistem Reproduksi

Waduh ngeri banget nih
Ayo kita baca fakta berikut ini!

Jumlah kasus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang ada di Provinsi Jambi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2020, jumlah kasus HIV yang ada di provinsi Jambi yaitu 1.929 kasus. Tahun 2021 kasus ini mengalami peningkatan menjadi 2.098 kasus. Sebagai ibu kota Provinsi Jambi, Kota Jambi. Pada tahun 2021, Kota Jambi menyumbangkan kasus HIV positif sebanyak 1.779.

Penderita HIV harus patuh terhadap penggunaan obat ARV (*Antiretroviral*). Penderita HIV diwajibkan minum obat sebanyak 60 kali dalam sebulan. Ketepatan waktu minum obat bagi penderita HIV menjadi parameter kelangsungan hidupnya. Infeksi HIV merupakan penyakit dengan penyembuhan yang panjang hingga saat ini belum ditemukan obat yang efektif untuk penyembuhan HIV.

Cara pencegahan virus HIV ialah dengan memutus rantai penularan. Penularan HIV yang tinggi disebabkan karena pergaulan bebas. Masa Remaja merupakan masa pubertas yang terjadi pada perubahan biologis baik bentuk maupun fisiologis yang terjadi dengan cepat. Terutama perubahan alat reproduksi dan perubahan fisik serta sosial atau kematangan yang menyertai masa pubertas.



Sumber: Mandiradstra.com

Sumber: Sigalingging, N. Rico, J.S. & Rostika, F. 2022. Determinants of Adherence to Antiretroviral Therapy in HIV/AIDS Patients in Jambi. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(2):273-283.

Pertanyaan :

- 1.) Jika HIV menyerang sistem kekebalan tubuh, mengapa penderita lebih rentan terhadap penyakit ringan seperti flu atau sifilis yang biasanya tidak berbahaya bagi orang sehat?
- 2.) Apakah mengapa penderita HIV tidak langsung meninggal? Apa itu AIDS? Bagaimana peran sel darah putih? HIV adalah apa yang terjadi dalam tubuh mereka selama masih terinfeksi.

Pertemuan 1

Ayo Bacalah Wacana berikut ini!

Halo teman-teman!

Pada kesempatan kali ini, kita akan membahas mengenai gangguan sistem reproduksi. Apa yang kamu ketahui mengenai sistem reproduksi? Sistem reproduksi merupakan biologis dalam tubuh makhluk hidup yang berfungsi untuk berkembang biak dan menghasilkan keturunan.

Tahukah kamu, dalam sistem reproduksi juga terdapat beberapa gangguan. Salah satunya adalah HIV/AIDS. HIV (Human Immunodeficiency Virus) adalah virus yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sedangkan AIDS (Acquired Immuno-Deficiency Syndrome) merupakan kondisi di mana sistem kekebalan tubuh sangat lemah akibat infeksi HIV. HIV dapat menular melalui beberapa cara, salah satunya ialah sering berganti pasangan serta melakukan hubungan seksual yang beresiko. Adapun gejala dari HIV ini diantaranya radang tenggorokan hingga pembengkakan kelenjar getah bening. Berdasarkan sumber dari Dinas Kesehatan Kota Jambi mencatat jumlah penderita HIV sepanjang tahun 2024 mencapai 112 kasus, sehingga total keseluruhan sejak beberapa tahun terakhir mencapai 990 orang.




Sumber: Mandradistra.com

KEGIATAN 1

Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, kemudian diskusikan jawaban dari pertanyaan berikut bersama teman kelompok anda!

Pertanyaan Mendasar

Sebagai siswa SMA yang kreatif dan inovatif dan telah mempelajari biologi, tentunya hal tersebut menarik perhatian kamu! Mari berkontribusi untuk memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat. Agar bisa berkontribusi, maka kamu perlu melakukan:

- Menganalisis penyebab terjadinya HIV/AIDS
- Menganalisis upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS

HIV/AIDS disebabkan oleh virus HIV (Human Immunodeficiency Virus) yang menyerang sistem kekebalan tubuh dengan cara masuk ke dalam tubuh melalui darah, cairan tubuh, air susu ibu atau cairan lain. Virus ini dapat ditularkan melalui hubungan seksual yang beresiko, penggunaan jarum suntik yang terkontaminasi, dan transfusi darah yang tidak aman.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah HIV/AIDS meliputi:

Mendesain Perencanaan Proyek

KEGIATAN 2

Rancanglah suatu proyek yang dilakukan secara berkelompok mengenai penyebab terjadinya HIV/AIDS serta upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS. Proyek ini bisa kamu buat dengan bantuan AI (*Artificial Intelligence*) dalam bentuk video, poster, pamflet, dll!

Perencanaan Proyek

Nama proyek : Poster

Nama Kelompok:

1. Anastasya hutami
2. Keysha Prameswari G.
3. Sabrina febrina s.
4. Weni marina e.
- 5.

Lakukan studi literatur untuk memperoleh informasi proyek yang akan kamu buat sertakan langkah-langkah pembuatan proyek!

Alat & Bahan	Langkah-langkah
<ol style="list-style-type: none"> 1. HP 2. Camva 3. buku 4. Pena 5. kuota internet 6. GfT 	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Merancang desain poster menggunakan alat tulis yaitu pena dan buku 2.) membuat poster di AI (camva) 3.) lalu menyusun beberapa bagian poster seperti kata-kata, gambar dan sehingga terbentuk menjadi poster yg sempurna.

Susunlah Pembagian tugas untuk setiap peserta didik!

No	Nama	Tugas
1	Anastasya utami	kegiatan 2.
2.	Weni marina	kegiatan 1
3.	Sabrina febrina	membuat poster
4.	Keysha Prameswari	merancang poster.

Pertemuan 2 **KEGIATAN 3**

Menyusun Jadwal

Bacalah petunjuk berikut ini

Buatlah Jadwal Pelaksanaan Proyek sesuai dengan Rancangan yang sudah dibuat!

No	Tanggal	Tahapan Kegiatan
1.	06 Mei 2024	1) merencanakan kegiatan 2) Perencanaan proyek 3) Pembagian tugas
2.	13 Mei 2024	1) membuat poster
3.	20 Mei 2024	1) mengisi lampiran format laporan proyek

Pertemuan 4 **KEGIATAN 4**

Menguji Hasil

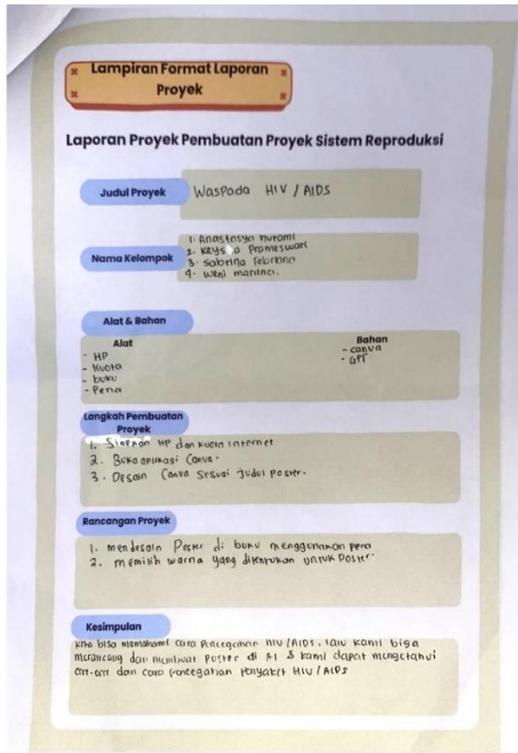
Silahkan presentasikan hasil Proyek sudah kelompokmu buat didepan kelas dengan menarik!

Mengevaluasi Pengalaman

Coba ingat kembali proses pembuatan proyek yang telah kelompokmu buat. Menurutmu apa saja yang seharusnya diperbaiki dari hasil kerja kelompokmu?

Masing-masing anggota kelompok wajib menuliskannya pada kota di bawah ini!

1. Perbaikan tulisan di ppt/poster kami dikarenakan ada yg typo
2. warna yang mencalek.
3. Posternya sudah bagus
4. Semuanya sudah bagus hanya typo.



12. Hasil Proyek kelas Eksperimen



13. Penelitian di Kelas XI F3 *Pretets*



14. Penjelasan dan pertanyaan mendasar



15. Mendesain perencanaan proyek



16. Menyusun jadwal



17. Monitoring perkembangan proyek



18. Menguji perkembangan proyek



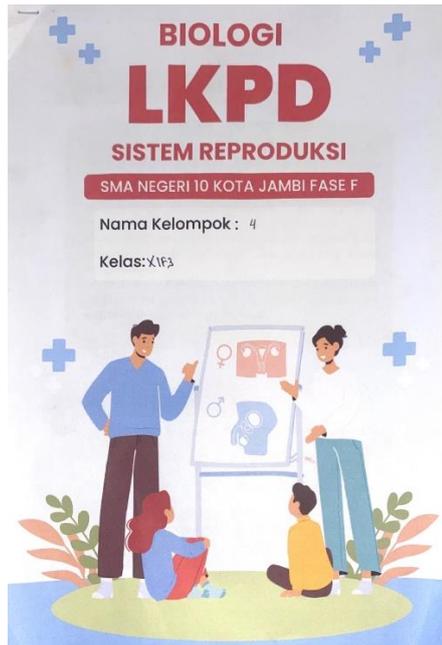
19. Evaluasi pengalaman belajar



20. Posttest kelas XI F3



21. LKPD model PjBL



Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis struktur organ reproduksi dengan fungsinya dalam proses reproduksi manusia melalui diskusi secara sistematis.
2. Siswa dapat menganalisis proses reproduksi yang terjadi pada manusia yang diperoleh dari sumber yang relevan melalui diskusi dengan bahasa yang komunikatif.
3. Siswa dapat menganalisis gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia melalui diskusi dengan tepat.
4. Siswa mampu menganalisis teknologi yang digunakan pada sistem reproduksi melalui diskusi berdasarkan sumber yang relevan dengan tepat.

Petunjuk Pengisian

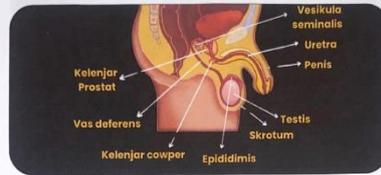
1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan untuk mengerjakan LKPD.
2. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang ada dalam LKPD.
3. Bacalah dengan teliti setiap soal yang disajikan.
4. Lakukanlah setiap petunjuk pengerjaan yang telah tertulis



Info Biologi

Mari kita pelajari mengenai tentang organ reproduksi Pria dan Wanita.

Perhatikan gambar organ reproduksi pria berikut ini!



Organ reproduksi pria terbagi menjadi dua yaitu:

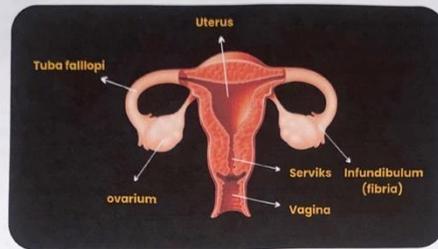
- Bagian Luar

1. Penis : berfungsi sebagai saluran kencing (urine) dan saluran sperma.
2. Skrotum : berfungsi untuk menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.

- Bagian Dalam

1. Vas deferens : berfungsi untuk penghubung epididimis dan uretra.
2. Uretra: berfungsi sebagai saluran keluarnya urine dan sperma.
3. Testis: berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron.
4. Epididimis: berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara.

Perhatikan gambar organ reproduksi wanita berikut ini!



1. Uterus: berfungsi sebagai tempat berkembangnya janin selama kehamilan.
2. Tuba fallopi: saluran yang menghubungkan ovarium dengan uterus, tempat terjadinya fertilisasi.
3. Ovarium: berfungsi menghasilkan sel telur.
4. Serviks: berfungsi mengalirkan darah ke vagina saat menstruasi, mengarahkan sperma ke rahim dan mendorong kepala bayi saat dilahirkan.
5. Vagina: berfungsi saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim, saluran mengalirnya darah menstruasi serta saluran keluarnya bayi.
6. Infundibulum: untuk menangkap sel telur.

Sumber : Yusa & Manichkam. B. 2016. Biologi. Bandung: Grafindo Media Pratama

WARNING

Fakta Penting Gangguan Sistem Reproduksi

Waduh ngeri banget nih
Ayo kita baca fakta berikut ini!

Jumlah kasus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang ada di Provinsi Jambi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2020, jumlah kasus HIV yang ada di provinsi Jambi yaitu 1.929 kasus. Tahun 2021 kasus ini mengalami peningkatan menjadi 2.098 kasus. Sebagai ibu kota Provinsi Jambi, Kota Jambi. Pada tahun 2021, Kota Jambi menyumbangkan kasus HIV positif sebanyak 1.779.

Penderita HIV harus patuh terhadap penggunaan obat ARV (*Antiretroviral*). Penderita HIV diwajibkan minum obat sebanyak 60 kali dalam sebulan. Ketepatan waktu minum obat bagi penderita HIV menjadi parameter kelangsungan hidupnya. Infeksi HIV merupakan penyakit dengan penyembuhan yang panjang hingga saat ini belum ditemukan obat yang efektif untuk penyembuhan HIV.

Cara pencegahan virus HIV ialah dengan memutus rantai penularan. Penularan HIV yang tinggi disebabkan karena pergaulan bebas. Masa Remaja merupakan masa pubertas yang terjadi pada perubahan biologis baik bentuk maupun fisiologis yang terjadi dengan cepat. Terutama perubahan alat reproduksi dan perubahan fisik serta sosial atau kematangan yang menyertai masa pubertas.



Sumber: Mandiroadstra.com

Sumber: Sigalingging, N. Rico, J.S. & Rostika, F. 2022. Determinants of Adherence to Antiretroviral Therapy in HIV/AIDS Patients in Jambi. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(2):273-283.

Pertemuan 1

Ayo Bacalah Wacana berikut ini!



Halo teman-teman!
Pada kesempatan kali ini, kita akan membahas mengenai gangguan sistem reproduksi. Apa yang kamu ketahui mengenai sistem reproduksi?. Sistem reproduksi merupakan biologis dalam tubuh makhluk hidup yang berfungsi untuk berkembang biak dan menghasilkan keturunan.

Tahukah kamu, dalam sistem reproduksi juga terdapat beberapa gangguan. Salah satunya adalah HIV/AIDS. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sedangkan AIDS (*Acquired Immuno-Deficiency Syndrome*) merupakan kondisi di mana sistem kekebalan tubuh sangat lemah akibat infeksi HIV. HIV dapat menular melalui beberapa cara, salah satunya ialah sering berganti pasangan serta melakukan hubungan seksual yang beresiko. Adapun gejala dari HIV ini diantaranya radang tenggorokan hingga pembengkakan kelenjar getah bening. Berdasarkan sumber dari Dinas Kesehatan Kota Jambi mencatat jumlah penderita HIV sepanjang tahun 2024 mencapai 112 kasus, sehingga total keseluruhan sejak beberapa tahun terakhir mencapai 990 orang.



Sumber: Mandradistra.com

KEGIATAN 1

Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang, kemudian diskusikan jawaban dari pertanyaan berikut bersama teman kelompok anda!

Pertanyaan Mendasar

Sebagai siswa SMA yang kreatif dan inovatif dan telah mempelajari biologi, tentunya hal tersebut menarik perhatian kamu! Mari berkontribusi untuk memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat. Agar bisa berkontribusi, maka kamu perlu melakukan:

- Menganalisis penyebab terjadinya HIV/AIDS
- Menganalisis upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS

1. Sering berganti pasangan serta melakukan hubungan seksual yg beresiko.

2. Yang pertama sebagai OTK dan bisa harus melakukan cara-cara dari perubahan tubuh

Solat

1. Sebutkan ada apa saja gejala HIV/AIDS!

2. Bagaimana HIV bisa menulari si lain?

Mendesain Perencanaan
Proyek

KEGIATAN 2

Rancanglah suatu proyek yang dilakukan secara berkelompok mengenai penyebab terjadinya HIV/AIDS serta upaya apa yang dapat dilakukan masyarakat untuk mencegah penyakit HIV/AIDS. Proyek ini bisa kamu buat dalam bentuk video, poster, pamflet, dll!

Perencanaan Proyek

Nama proyek: Poster

Nama Kelompok:

1. Nawfal
2. Habibi
3. Kesysha
4. Reghan L
5. Rivo

Lakukan studi literatur untuk memperoleh informasi proyek yang akan kamu buat sertakan langkah-langkah pembuatan proyek!

Alat & Bahan

- Karton
- Pensil
- Pensil
- Pensil

Langkah-langkah

- membuat alat dan bahan
- mendesain poster

Susunlah Pembagian tugas untuk
setiap peserta didik!

No	Nama	Tugas
1	Nawfal Kurnawan	Menggambar
2	Habibi @aibi	Menggambar
3	Kesysha Luvva 2	Mencari materi
4	Reghan Luffy	Mewarna
5	Rivo Andis	Alat dan bahan

Pertemuan 2

KEGIATAN 3

Menyusun Jadwal

Bacalah petunjuk berikut ini

Buatlah Jadwal Pelaksanaan Proyek sesuai dengan Rancangan yang sudah dibuat!

No	Tanggal	Tahapan Kegiatan
1	08/05/2025	Merancang proyek, pembagian tugas kelompok, menjawab pertanyaan dasar
2.	15/5/2025	Mendesain poster
3.	20/5/2025	Menyelesaikan poster
4	20/5/2025	membuat laporan proyek

Pertemuan 2 & 3

Monitoring Perkembangan Proyek

Bacalah petunjuk berikut ini!

- Siswa mengerjakan sesuai dengan rancangan proyek.
- Siswa diharuskan mengisi logbook selama pengerjaan proyek.
- Logbook pengerjaan proyek harus disetujui oleh guru mata pelajaran biologi.

No	Tanggal	Kegiatan	Hasil	TTD guru
1	8/5/2025	Merancang proyek, menjawab pertanyaan dasar, pembagian kelompok	merancang proyek, menjawab pertanyaan, pembagian kelompok	
2.	15/5/2025	Mendesain poster	kerangka poster	
3	20/5/2025	Menyelesaikan poster	telah menyelesaikan poster	
4.	20/5/2025	Membuat laporan proyek	Laporan proyek	

pertemuan 4 **KEGIATAN 4**

Menguji Hasil

Silahkan presentasikan hasil Proyek sudah kelompokmu buat didepan kelas dengan menarik!

Mengevaluasi Pengalaman

Coba ingat kembali proses pembuatan proyek yang telah kelompokmu buat. Menurutmu apa saja yang seharusnya diperbaiki dari hasil kerja kelompokmu?

Masing-masing anggota kelompok wajib menuliskannya pada kota di bawah ini!

Alafira : Dalam Pembuatan Poster ini tentang subjek masalah yaitu masalah itu sudah karubasi lebih baik

Febri : dalam Pembuatan Produk mungkin sedikit masalah karena di kelompok ada anggota yang tidak bisa menggambar

Keysha : Pada saat presentasinya harus diperbaiki

Riva : dalam pembuatan Produk mungkin sedikit masalah karena di kelompok ada anggota yang tidak bisa menggambar

Prayanti : mungkin saat presentasi harus lebih baik lagi

Lampiran Format Laporan Proyek

Laporan Proyek Pembuatan Proyek Sistem Reproduksi

Judul Proyek : Poster

Nama Kelompok : 4

Alat & Bahan

Alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none"> • Karton • Pensil • Pewarna • Penggaris 	

Langkah Pembuatan Proyek

- Menyiapkan alat dan bahan
- Menggambar poster
- Mendesain poster

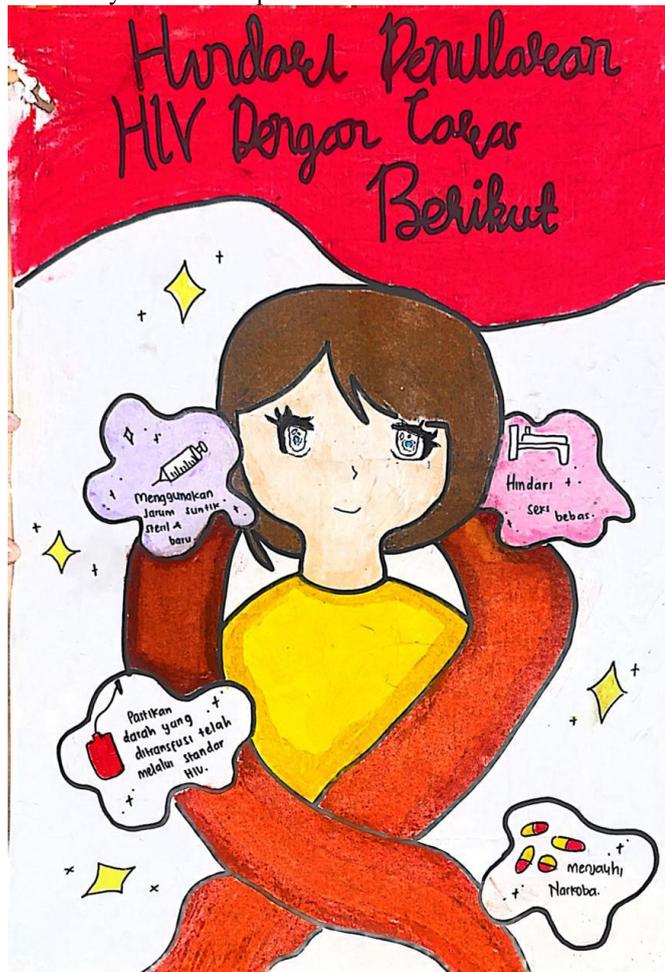
Rancangan Proyek

kami membuat poster dengan alat dan bahan yg telah ditentukan

Kesimpulan

dalam poster ini kami membahas tentang mencegah HIV dan AIDS

22. Hasil Proyek kelas Eksperimen



Bukti Turnitin

Skripsi_Valda Sadira_Turnitin

ORIGINALITY REPORT

26%	25%	17%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unja.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unib.ac.id Internet Source	2%
3	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1%
5	id.scribd.com Internet Source	1%
6	id.123dok.com Internet Source	1%
7	repo.unespadang.ac.id Internet Source	1%
8	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	1%
9	tahtamedia.co.id Internet Source	1%
10	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
11	publikasijurnalilmiah.com Internet Source	1%

[repo.undiksha.ac.id](#)

RIWAYAT HIDUP



Valda Sadira Lahir pada tanggal 23 April 2003 di Kota Jambi. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Kory Bahani dan Ibu Nofrida. Penulis masuk Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2009-2015 di SD Attaufiq Jambi Penulis melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Pada tahun 2015-2018 di SMPN 1 Kota Jambi.

Sekolah Menengah Atas (SMA) pada tahun 2018-2021 di SMA Negeri 10 Kota Jambi. Selanjutnya Penulis melanjutkan studi di Universitas Jambi pada tahun 2021 di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Selama masa perkuliahan penulis banyak mendapatkan pengalaman, ilmu, wawasan, serta hal-hal baru yang sangat berharga dan bermanfaat bagi Penulis. Dalam bidang akademik, Penulis pernah mengikuti Pengenalan Lapangan Persekolahan di SMA Negeri 10 Kota Jambi. Melalui pengalaman tersebut, Penulis dapat mengembangkan keterampilan dalam merancang perangkat pembelajaran, mengelola kelas, menerapkan metode pembelajaran inovatif, serta berkomitmen untuk terus berkembang menjadi pendidik profesional yang berdedikasi dan berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.