

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN GENICS (*GROUPING, EXPLORATING, DISCUSSION, INDIVIDUAL ACTIVITY, COMBINING, SHARING*) PADA PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF TERINTEGRASI ESAI

SKRIPSI



**Oleh
ELVARIAN
NIM A1C421096**

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

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *GENICS* (*GROUPING, EXPLORATING, DISCUSSION, INDIVIDUAL ACTIVITY, COMBINING, SHARING*) PADA PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF TERINTEGRASI ESAI

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Jambi
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Biologi**



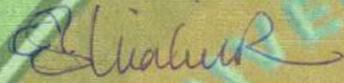
**Oleh:
Elvarian
NIM A1C421096**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

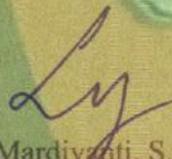
Skripsi yang berjudul Implementasi Model Pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussion, Individual Activity, Combining, Sharing*) pada Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Terintegrasi Esai: Skripsi Progam Studi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Elvarian, Nomor Induk Mahasiswa A1C421096 telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam sidang skripsi.

Jambi, 30 Desember 2024
Pembimbing I

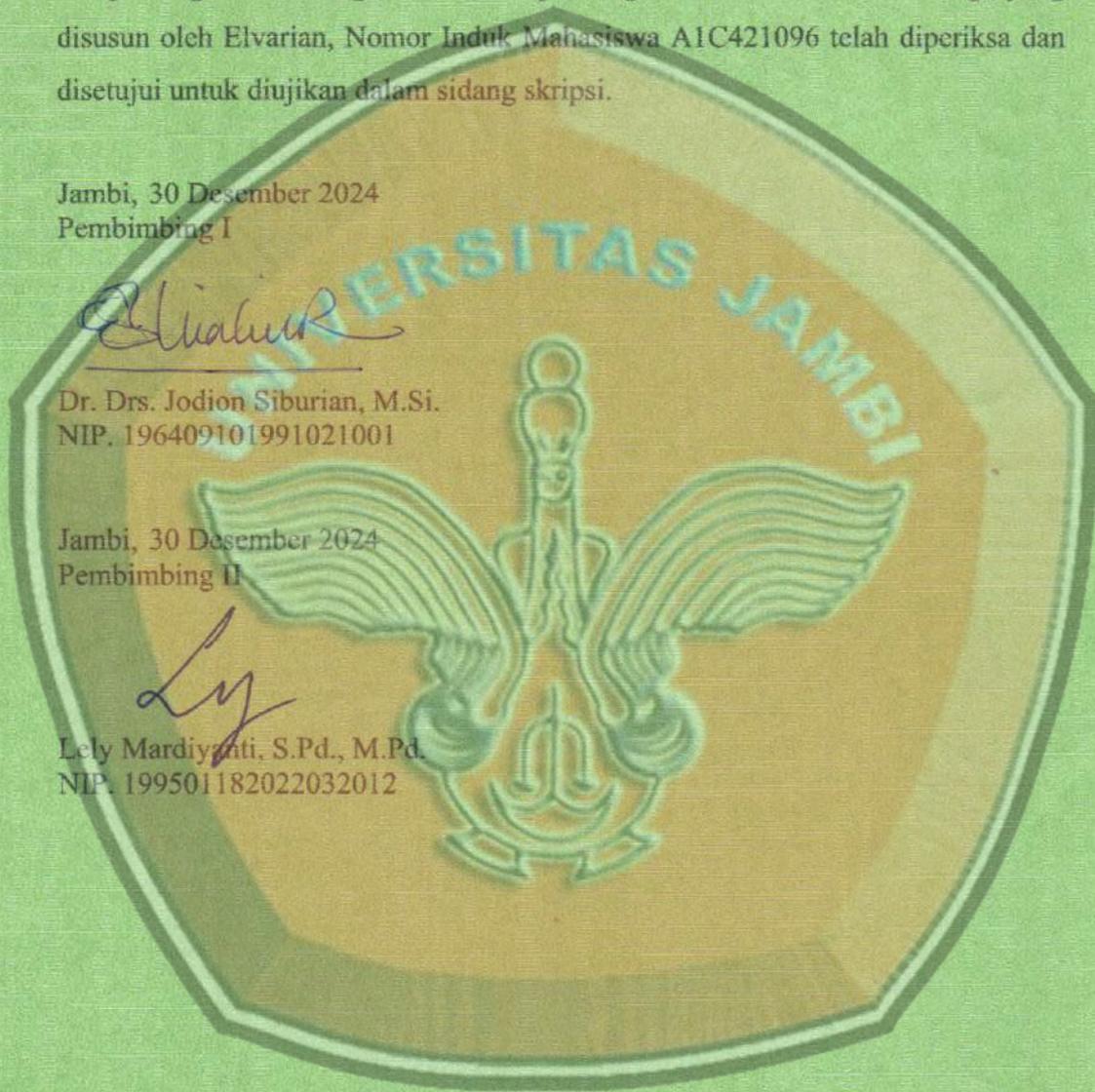


Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.
NIP. 196409101991021001

Jambi, 30 Desember 2024
Pembimbing II



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199501182022032012



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang Implementasi Model Pembelajaran *GENICS (Grouping, Explorating, discussoN, Individual Activity, Combining, Sharing)* pada Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Terintegrasi Esai: Skripsi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh Elvarian, Nomor Induk Mahasiswa A1C421096 telah dipertahankan didepan Tim Penguji Pada Tanggal 6 Maret 2025

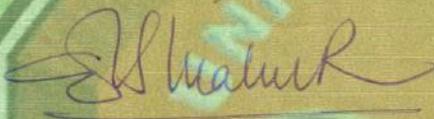
Tim Penguji

Ketua : Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.
Sekretaris : Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
Anggota : 1. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si
2. Dara Mutiara Aswan, M.Pd.
3. M. Erick Sanjaya S.Pd., M.Pd.

Mengetahui

Ketua Tim Penguji

Sekretaris Tim Penguji



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



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199501182022032012

Koordinator Program Studi
Pendidikan Biologi PMIPA FKIP
Universitas Jambi



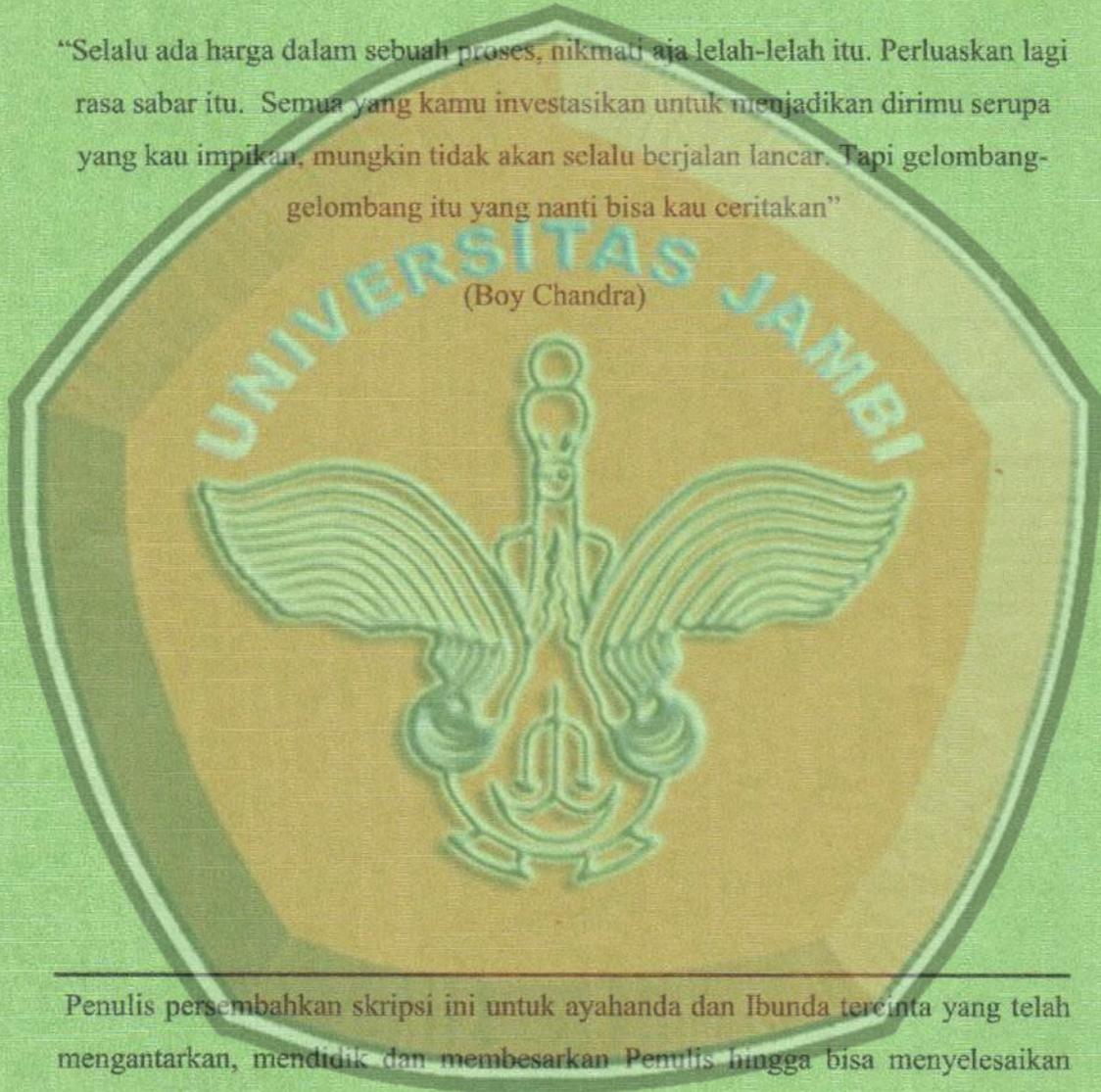
Winda Dwi Kartika, S.Si, M.Si.
NIP. 197909152005012002

MOTTO

“Setiap langkah kecil hari ini adalah bagian dari perjalanan
besar di hari esok.”

“Selalu ada harga dalam sebuah proses, nikmati aja lelah-lelah itu. Perluaskan lagi
rasa sabar itu. Semua yang kamu investasikan untuk menjadikan dirimu serupa
yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-
gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Chandra)



Penulis persembahkan skripsi ini untuk ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah mengantarkan, mendidik dan membesarkan Penulis hingga bisa menyelesaikan perkuliahan. Skripsi ini menjadi bukti atas perjalanan jauh dan perjuangan Penulis dalam menggapai cita-cita. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang ayah dan Ibu, semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan dan perlindungan kepada kita, hingga aku bisa membahagiakan dan berbakti kepada ayah Ibu.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elvarian

NIM : A1C421096

Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 6 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,



Elvarian

NIM A1C421096

ABSTRAK

Elvarian. 2025. Implementasi Model Pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussion, Individual Activity, Combining, Sharing*) pada Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Terintegrasi Esai: Skripsi, Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si (II) Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.

Kata kunci: Berpikir Kritis, *Discovery Learning*, *GENICS*, Hasil Belajar, Pembelajaran Berdiferensiasi

Perkembangan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 mengharuskan siswa untuk menguasai kemampuan berpikir kritis, namun banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan model *GENICS* dibandingkan model *Discovery Learning*. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain *Non-randomized Control Group Pretest-Posttest*. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas X Fase E SMAN Trian Teras, dengan instrument berupa tes esai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *MANCOVA* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *GENICS* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan dibandingkan dengan model *Discovery Learning*. Oleh karena itu, disarankan agar guru menerapkan model pembelajaran *GENICS* sebagai alternatif dalam pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kualitas Pendidikan di sekolah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Implementasi Model Pembelajaran *GENICS (Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing)* pada Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Terintegrasi Esai”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi di Universitas Jambi.

Penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terutama kepada Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Lely Mardianti, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan arahan, saran dan masukkan dalam membimbing dan memotivasi Penulis untuk tetap semangat menyelesaikan Pendidikan.

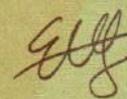
Ibu Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si., Ibu Dara Mutiara Aswan, M.Pd, dan Bapak M. Erick Sanjaya S.Pd., M.Pd. terima kasih atas saran dan masukkan yang telah diberikan dalam seminar proposal dan ujian skripsi ini. Semoga ilmu dan masukkan yang diberikan Ibu membuat skripsi ini menjadi lebih baik dan sempurna. Penulis mengucapkan terima kasih juga kepada:

1. Prof. Dr. Helmi, S.H., M.H selaku Rektor Universitas Jambi.
2. Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jambi.
3. Dr. 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 Ketua Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi
5. Ibu Retni Sulistiyoning B, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan bimbingan dan arahan selama proses perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf TU Program Studi Pendidikan biologi Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama perkuliahan.

7. Bapak Karnama S.Pd. selaku Kepala SMA Negeri Titian Teras dan Ibu Asna Ningsih, S.Pd. selaku Guru Biologi SMA Negeri Titian Teras yang telah memberikan arahan dan masukan selama Penulis melaksanakan penelitian.
8. Kepada ayahanda Sukni dan Ibunda Siti Hapiah terima kasih atas pengorbanan, kasih sayang, semangat, dan doa sehingga selalu menaungi dimanapun Penulis berada.
9. Pengamat dalam penelitian, Muhammad Fazli Ilahi, Silpy Febrianti dan Yumar nisa terima kasih atas bantuan, dukungan, masukan dan semangat untuk berjuang hingga sejauh ini.
10. Sahabat terkasih Sabilla Selomita, Adhe rintan, Dhea novitri dan Winda fionita yang selalu memberikan semangat, doa, bantuan serta dukungan kepada Penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2021 terima kasih telah memberi dukungan, bantuan serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan Penulis. Penulis ucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan, kritik dan saran yang diberikan sangat Penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Jambi, 6 Maret 2025



Elvarian

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN TEORITIK	
2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Yang Relevan	11
2.1.1 Berpikir Kritis	11
2.1.2 Hasil Belajar Kognitif	14
2.1.4 Pembelajaran Berdiferensiasi	16
2.1.5 Model Pembelajaran (<i>GENICS</i>)	20
2.1.6 Model pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	23
2.1.7 Keterkaitan Sintaks Model <i>GENICS</i>	25
2.1.8 Keterkaitan Sintaks Model <i>Discovery Learning</i>	27
2.2 Penelitian yang Relevan	29
2.2 Kerangka Berpikir	31
2.3 Hipotesis Penelitian	32
BAB III METODE PENELITIAN	

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2	Desain Penelitian	33
3.3	Populasi dan Sampel.....	35
3.3.1	Populasi	35
3.3.2	Sampel	35
3.4	Teknik Pengambilan Sampel	35
3.5	Validasi Instrumen Penelitian.....	36
3.5.1	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	36
3.5.2	Modul Ajar	37
3.5.3	Lembar kerja peserta didik (LKPD)	37
3.5.4	Tes Esai Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif	38
3.5	Teknik Pengumpulan	41
3.6.	Teknik Analisis Data	42
3.6.1	Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran.....	42
3.6.2	Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	46
4.1.1	Hasil Validasi Ahli untuk Instrumen Penelitian	46
4.1.2	Hasil Pengukuran Validitas soal	48
4.1.2	Hasil Pengukuran Daya beda soal	49
4.1.2	Hasil Pengukuran Reabilitas Soal.....	50
4.1.2	Hasil Pengukuran Tingkat Kesukaran Soal	50
4.2	Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran	50
4.2.2	Hasil Uji Konsistensi Sintaks Pembelajaran Di kelas (<i>GENICS</i>).....	52
4.2.3	Hasil Uji Konsistensi Sintaks Pembelajaran di kelas (<i>DL</i>)	53
4.3	Hasil Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa	54
4.3.1	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas <i>GENICS</i> Dan <i>DL</i>	54
4.3.2	Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas <i>GENICS</i> Dan <i>DL</i>	55
4.4	Hasil Uji Asumsi <i>One Way-MANCOVA</i>	56
4.4.1	Uji Normalitas	56
4.4.2	Homogenitas Variable Varian dan Pretest (Matriks kovariat)	57
4.4.3	Homogenitas kemiringan regresi di setiap variabel	57

4.4.4	Linierritas antara variable terikat di masing-masing kelas	58
4.4.5	Linierritas antara pretest dengan setiap variable terikat tiap kelas	58
4.5	Pembahasan	63
4.5.1	Validasi Perangkat Pembelajaran	63
4.5.2	Keterlaksanaan Sintak Model Pembelajaran <i>GENICS</i> dan <i>DL</i>	65
4.5.3	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Kedua Kelas	68
4.5.4	Hasil Belajar Kognitif Siswa di Kedua Kelas	75
4.5.5	Perbedaan Model <i>GENICS</i> dan Model <i>DL</i> terhadap variabel	80
4.5.6	Perbedaan Model <i>GENICS</i> dan Model <i>DL</i> terhadap variabel	83
4.5.7	Pengaruh Model <i>GENICS</i> dan Model <i>DL</i> terhadap variabel.....	86
4.5.8	Kajian Kelebihan dan Kekurangan Model yang diterapkan di kedua Kelas	89
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	92
5.2	Implikasi	92
5.3	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA		95
LAMPIRAN		105
RIWAYAT HIDUP		230

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Pemetaan Sintaks Model Pembelajaran <i>GENICS</i>	22
2.2 Sintaks model pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	25
2.3 Matriks uji persamaan sintaks model <i>GENICS</i>	26
2.4 Matriks uji persamaan sintaks <i>Discovery Learning</i>	28
2.5 Hasil Penelitian Relevan	29
3.1 <i>Non-randomized Control-Group Pretest Postest Design</i>	33
3.2 Rincian data jumlah siswa di kelas X Fase E SMAN Titian Teras.....	35
3.3 Rincian Data 2 Kelas Sampel Penelitian.....	35
3.4 Kriteria Validitas Instrumen oleh Validator Ahli	37
3.5 Kisi-Kisi Soal Esai	38
3.6 Kriteria Daya Pembeda	40
3.7 Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	40
3.8 Kriteria Indeks Kesukaran.....	41
3.9 Teknik Pengumpulan Data	41
3.10 Kriteria keterlaksanaan sintaks	42
3.11 Rincian uji hipotesis menggunakan <i>One-Way MANCOVA</i>	44
3.12 <i>Effect Size Partial Eta Squared</i>	45
4.1 Validasi Alur Tujuan Pembelajaran	46
4.2 Validitas Modul Ajar.....	46
4.3 Validitas LKPD	47
4.4 Validitas soal tes dan rubrik penilaian esai.....	47
4.5 Hasil Pengukuran validitas soal dengan Korelasi <i>Pearson</i>	48
4.6 Hasil pengukuran daya beda soal tes esai	49
4.7 Hasil pengukuran tingkat kesukaran soal tes esai	50
4.8 Keterlaksanaan sintaks kedua kelas	51
4.9 Uji konsistensi kelas Eksperimen model <i>GENICS</i>	52
4.10 Uji konsistensi kelas Kontrol model <i>Discovery Learning</i>	53
4.11 Perbandingan Skor Terkoreksi Kemampuan Berpikir Kritis	54
4.12 Perbandingan data kemampuan berpikir kritis tiap indikator	55
4.13 Perbandingan Skor Terkoreksi Hasil Belajar Kognitif	55
4.14 Perbandingan data Hasil Belajar Kognitif tiap indikator	56
4.15 Hasil Uji Normalitas	57
4.16 Hasil Uji Homogenitas Varians dan kovarians	57
4.17 Hasil uji homogenitas kemiringan regresi variabel terikat	57
4.18 Hasil Uji Multivariate Test.....	61
4.19 Hasil Uji Univariate Test	61
4.20 Hasil Uji Univariate Test	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Konstruksi Model <i>GENICS</i>	21
2.2 Integrasi Model Pembelajaran <i>GENICS</i>	26
2.3 Integrasi model pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	28
2.4 Kerangka Berpikir	31
3.1 Bagan Alur Penelitian	34
4.1 Grafik Keterlaksanaan Sintaks Model <i>GENICS</i>	53
4.2 Grafik Konsistensi Keterlaksanaan Sintaks Model <i>DL</i>	54
4.3 Linierritas postest kelas <i>GENICS</i>	58
4.4 Linierritas postest kelas <i>Discovery Learning</i>	58
4.5 Linierritas pretest dan postest kelas <i>GENICS</i>	59
4.6 Linierritas pretest dan postest kelas <i>Discovery Learning</i>	59
4.7 Linierritas pretest dan postest kelas <i>GENICS</i>	60
4.8 Linierritas pretest dan postest kelas <i>Discovery Learning</i>	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Distribusi nilai kemampuan berpikir kritis awal siswa.....	105
2 Distribusi nilai kemampuan hasil belajar kognitif awal siswa.....	106
3 Alur Tujuan Pembelajaran	107
4 Lembar Validasi ATP	109
5 Modul Ajar Kelas Kontrol dan kelas Eksperimen	113
6 Lembar validasi modul ajar.....	132
7 Lembar LKPD kelas kontrol dan eksperimen.....	138
8 Lembar validasi instrumen LKPD	151
9 Soal pretest dan posttest berpikir kritis dan hasil belajar kognitif	156
10 Rubrik penilaian soal pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis.....	159
11 Rubrik penilaian soal pretest dan posttest hasil belajar kognitif.....	166
12 Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>GENICS</i>	172
13 Timeline kegiatan.....	186
14 Surat Observasi	187
15 Surat Izin Penelitian	188
16 Lembar Instrumen Wawancara Guru	189
17 Uji Kesetaraan Kelas.....	196
18 Kisi-kisi penulisan soal pretest dan posttest	197
19 Lembar keterlaksanaan model pembelajaran <i>GENICS</i>	199
20 Lembar keterlaksanaan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	200
21 Uji coba soal.....	201
22 Data Mentah perindikator	203
23 Data nilai pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis model <i>GENICS</i>	219
24 Data nilai pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis model <i>DL</i>	220
25 Data nilai pretest dan posttest hasil belajar kognitif model <i>GENICS</i>	221
26 Data nilai pretest dan posttest hasil belajar kognitif model <i>DL</i>	222
27 Hasil analisis kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif.....	223
28 Hasil Uji Hipotesis	225
29 Dokumentasi Penelitian	226
30 Bukti Turnitin.....	229

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 mengharuskan siswa untuk menguasai kemampuan 4C. Kemampuan 4C tersebut adalah *Communication, Collaboration, Critical thinking and problem solving dan Creative and innovative* (Siburian *et al.*, 2022:113). Penerapan keterampilan 4C dalam proses belajar mengajar terbukti memberikan manfaat yang signifikan bagi siswa meliputi peningkatan kemampuan dalam memecahkan masalah, mengolah informasi secara kritis (Lestari & Hindun, 2023; Solikhin *et al.*, 2023). Kesulitan belajar yang dialami siswa, seperti kurangnya pemahaman materi atau ketidakmampuan menghubungkan konsep, dapat menyebabkan kesenjangan hasil belajar. Banyak studi memperlihatkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kemampuan 4C dengan hasil belajar siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis. Pengembangan kemampuan berpikir kritis dipandang sebagai salah satu solusi efektif untuk mengatasi permasalahan pada hasil belajar siswa yang rendah.

Dalam era informasi yang berkembang pesat, individu dituntut untuk mampu memilih dan menganalisis berbagai sumber informasi secara cermat yaitu dengan memiliki kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis didefinisikan sebagai proses memahami, menerapkan, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh (Zubaidah & Malang, 2017:202). Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dan memungkinkan siswa setiap individu untuk menyelesaikan, masalah dengan baik serta memilih informasi yang akurat dan relevan (Susilawati *et al.*, 2020: 11) (Siburian *et al.*, 2023:72). Hasil pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa kelas

X di SMAN Titian Teras (Lampiran 1) memperlihatkan bahwa rata-rata pada kategori sedang (94%), sedangkan 6% lainnya berada pada kategori rendah. Analisis lebih lanjut memperlihatkan skor rerata pada tiap indikator *focus* (60,4), *Reason* (61,3), *Inference* (61,7), *Situation* (62,8), *Clarity* (59,4) dan *Overview* (60,9). Menurut Hamdani *et al.*, (2019:140) fakta yang terjadi bahwa berpikir kritis dalam proses pembelajaran masih rendah dan perlu dikembangkan, rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan dalam proses pembelajaran siswa masih dominan dengan hafalan sehingga berdampak pada hasil belajar. Berdasarkan hal tersebut, pengukuran kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar dapat dilakukan secara bersamaan. Instrumen pengukuran berupa soal esai dengan rubrik penilaian yang terpisah dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa secara bersamaan.

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari perubahan yang dialami siswa setelah mengikuti kegiatan belajar. Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa dari kegiatan proses belajar atau latihan-latihan yang ditunjukkan dengan adanya perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman belajarnya (Wicaksono, 2018:114). Menurut (Nisa *et al.*, 2022; Nurlailatun Nisa & Roqobih, 2024:336) Hasil belajar sebagai cerminan pencapaian tujuan pendidikan dalam proses pembelajaran, menjadi tolak ukur penting untuk menilai keberhasilan tujuan pembelajaran. Pengukuran kemampuan hasil belajar kognitif siswa kelas X di SMAN Titian Teras (Lampiran 2) memperlihatkan bahwa rata-rata pada kategori sedang (100%). Analisis lebih lanjut memperlihatkan skor rerata pada tiap indikator memahami (C2) (58,7), menganalisis (C4) (59,4), dan mengevaluasi (C5) (61,2).

Hal tersebut menunjukkan bahwa belum keseluruhan indikator hasil belajar kognitif meningkat.

Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor pembelajaran. Hasil studi (Alim & , Enung Mariah, n.d.; Wang *et al.*, 1997) memaparkan bahwa terdapat 28 faktor yang dapat mempengaruhi pembelajaran di sekolah, yang dikelompokkan menjadi 6 kategori yaitu: 1) karakteristik Siswa; 2) iklim dan pembelajaran kelas; 3) konteks rumah, sejawat dan komunitas; 4) desain program; 5) organisasi sekolah; serta 6) karakteristik daerah dan negara. Faktor-faktor yang berada pada kategori desain program meliputi desain kurikulum, demografik program, serta kurikulum dan pembelajaran. Kurikulum dan pembelajaran berada pada urutan ke-19 (47,7%) sebagai faktor yang dapat mempengaruhi pembelajaran di sekolah.

Pembelajaran yang diamanatkan dalam kurikulum merdeka adalah pembelajaran berdiferensiasi. Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pendekatan yang menyesuaikan proses belajar dengan kebutuhan siswa. Dalam pembelajaran, guru berperan untuk menyediakan fasilitas sesuai kebutuhan individu setiap siswa, mengingat setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda-beda (Mahfudz, 2023:534). Menurut Arumsari & Susanti, (2023:96) terdapat beberapa kategori atau aspek pada pembelajaran berdiferensiasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa yaitu aspek konten, proses, produk, dan lingkungan belajar. Manfaat pembelajaran berdiferensiasi bagi siswa adalah siswa berkesempatan untuk tumbuh bersama, membuat pelajaran menjadi menyenangkan, dan menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan masing-masing siswa (Purnawanto, 2022:40).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Guru Biologi kelas X Fase E di SMAN Titian Teras, penerapan pembelajaran berdiferensiasi dinilai belum sepenuhnya efektif dalam memenuhi kebutuhan belajar yang beragam dari Siswa. Hal tersebut disebabkan oleh implementasi pembelajaran berdiferensiasi yang membutuhkan waktu cukup lama. Lebih lanjut, Guru memaparkan bahwa pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki tentang konsep serta praktik pembelajaran berdiferensiasi masih terbatas. Guru memberikan nilai 5 dari skala 1 sampai 10 untuk pemahaman mereka tentang pembelajaran berdiferensiasi. Pemaparan Guru memperlihatkan bahwa perlu dilakukan peningkatan kualitas pembelajaran berdiferensiasi di sekolah.

Hasil wawancara dengan Guru Biologi kelas X Fase E di SMAN Titian Teras menunjukkan bahwa Siswa mengikuti metode dan model pembelajaran yang beragam untuk setiap topik dalam mata pelajaran tersebut. Model yang sering digunakan adalah *Discovery Learning*, dengan metode umum seperti diskusi, presentasi, pembelajaran kelompok, praktikum, ceramah Guru, dan belajar mandiri. Meskipun adanya upaya untuk menerapkan pembelajaran berdiferensiasi, para guru mengakui bahwa pembelajaran berdiferensiasi ini dianggap kurang optimal. Menurut mereka pembelajaran berdiferensiasi membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu, pengetahuan dan pemahaman mereka tentang konsep serta praktik pembelajaran berdiferensiasi masih terbatas, sehingga penerapan metode ini belum sepenuhnya efektif dalam memenuhi kebutuhan belajar yang beragam dari Siswa.

Model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kualitas pembelajaran berdiferensiasi. Hasil wawancara dengan guru Biologi kelas X Fase E di SMAN Titian Teras menunjukkan bahwa Siswa mengikuti metode dan model pembelajaran

yang seragam untuk setiap topik dalam mata pelajaran. Model yang sering digunakan adalah *Discovery Learning (DL)* dan *Problem-Based Learning (PBL)*. Lebih lanjut, Guru menginformasikan bahwa metode umum seperti diskusi, presentasi, pembelajaran kelompok, praktikum, ceramah, dan belajar mandiri. Hal tersebut dapat dimaknai jika pembelajaran berdiferensiasi di SMA Negeri Titian Teras kelas X Fase E menggunakan *DL* maupun *PBL* belum terlaksana dengan baik.

Guru dalam wawancara tersebut juga mengonfirmasi bahwa sudah diterapkan kegiatan pengelompokan siswa, menuntun Siswa dalam mencari informasi terkait pembelajaran, diskusi antar Siswa dalam kelompok, kegiatan belajar mandiri oleh Siswa, penggabungan hasil aktivitas individu dalam kelompok, dan presentasi hasil kerja kelompok kepada Siswa lain di dalam kelas pada proses pembelajaran. Beberapa kegiatan pembelajaran tersebut ternyata ada pada satu model pembelajaran yaitu model *GENICS (Grouping, Exploring, Discussion, Individual activity, Combining, Sharing)*. *GENICS* merupakan model yang khusus dirancang untuk pembelajaran berdiferensiasi. Seluruh sintaks dari model pembelajaran *GENICS* dapat diimplementasikan dalam beberapa pertemuan dan dikombinasikan dengan berbagai metode pembelajaran yang heterogen antar Siswa (Mardiyanti & Siburian, (2023). Model *GENICS* diharapkan mampu memberikan kesempatan kepada Siswa untuk belajar dengan cara yang mereka pilih dan sukai, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2024) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *GENICS* berpengaruh terhadap peningkatan meta-skills dan hasil belajar kognitif siswa. Model *GENICS* memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi dan diskusi secara individu, sejalan dengan kebutuhan

pembelajaran abad 21. Pengembangan meta-skills, seperti kemampuan berpikir kritis, penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan. Dengan memberikan kebebasan kepada siswa untuk memilih metode belajar yang sesuai, model *GENICS* mendorong siswa untuk terlibat dalam eksplorasi, diskusi, dan refleksi yang sangat penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka adanya urgensi untuk melakukan penelitian terkait Implementasi Model Pembelajaran *GENICS* dan *DL* pada pembelajaran berdiferensiasi dan mengukur perbedaannya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif siswa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut.

- 1) Kebanyakan studi memperlihatkan terdapat hubungan signifikan antara kemampuan 4C dengan hasil belajar Siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis.
- 2) Kemampuan berpikir kritis di kelas X fase E SMAN Titian Teras kurang optimal dilihat dari tiap indikator maupun secara keseluruhan.
- 3) Kemampuan hasil belajar kognitif di kelas X fase E SMAN Titian Teras kurang optimal dilihat dari tiap indikator maupun secara keseluruhan.
- 4) Kurikulum dan pembelajaran berada pada urutan ke-19 (47,7%) sebagai faktor yang dapat mempengaruhi pembelajaran di sekolah.

- 5) Implementasi pembelajaran berdiferensiasi di kelas X fase E SMAN Titian Teras belum optimal meskipun sudah menerapkan model rekomendasi kurikulum yakni *DL* dan *PBL*.
- 6) Penelitian terdahulu terkait *DL* dan *PBL* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif pada pembelajaran berdiferensiasi belum banyak diteliti.
- 7) Penelitian terdahulu terkait *GENICS* tidak ada penelitian terkait kemampuan berpikir kritis.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, beberapa batasan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu.

- 1) Kemampuan 4C yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa kelas X fase E SMAN Titian Teras.
- 2) Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan tes esai dengan indikator *FRISCO* (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity dan Overview*)
- 3) Kemampuan hasil belajar kognitif siswa diukur menggunakan tes esai dengan indikator, Memahami (C2), Menganalisis (C4), dan Mengevaluasi (C5).
- 4) Implementasi pembelajaran berdiferensiasi berfokus pada diferensiasi konten, khususnya materi bakteri.
- 5) Pembelajaran berdiferensiasi diimplementasikan dengan menggunakan model *DL* (kontrol) dan *GENICS* (eksperimen)

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang hingga batasan masalah, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal mereka?
 - a. Jika ada perbedaan, seberapa besar perbedaannya?
- 2) Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir kritis Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal mereka?
 - a. Jika ada perbedaan, seberapa besar perbedaannya?
- 3) Bagaimana perbedaan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal mereka?
 - a. Jika ada perbedaan, seberapa besar perbedaannya?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu.

- 1) Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal mereka.
 - a. Jika ada perbedaan, untuk mengetahui seberapa besar perbedaannya.

- 2) Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal mereka.
 - a. Jika ada perbedaan, untuk mengetahui seberapa besar perbedaannya.
- 3) Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *DL* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal mereka.
 - a. Jika ada perbedaan, untuk mengetahui seberapa besar perbedaannya.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat teoritis pada penelitian ini yaitu dapat menambah ilmu pengetahuan ilmiah mengenai implementasi model pembelajaran *GENICS* dibandingkan model *DL* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa SMA kelas X

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini yaitu.

- 1) Bagi peneliti: dapat memperluas pengalaman, wawasan dan pemahaman mengenai model pembelajaran, khususnya model pembelajaran *GENICS* dan *DL*, dalam pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa SMA kelas X
- 2) Bagi Siswa: mendapatkan pengalaman yang belajar dapat menambah variasi model pembelajaran berdiferensiasi, pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa.

- 3) Bagi Guru: dapat mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa dalam pembelajaran menggunakan model *GENICS* dibandingkan model *DL*.
- 4) Bagi sekolah: hasil dari penelitian dapat dimanfaatkan sebagai upaya perbaikan dan peningkatan kualitas dalam proses pembelajaran berdiferensiasi di sekolah.
- 5) Bagi peneliti lain: dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian sejenis atau lanjutan terkait model pembelajaran *GENICS* di SMA/ sederajat, khususnya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif.



BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Yang Relevan

2.1.1 Berpikir Kritis

Di era modern, tuntutan untuk menganalisis dan menilai informasi semakin meningkat. Kemampuan untuk berpikir secara logis dan terstruktur sangat penting untuk menghadapi berbagai tantangan kehidupan sehari-hari. Salah satu kecakapan yang dikuasai siswa adalah keterampilan berpikir kritis (Affandy *et al.*, 2019:26). Berpikir kritis merupakan suatu kemampuan untuk dapat memecahkan permasalahan, menganalisis fakta, sehingga dapat menghasilkan ide yang menarik dan unik. Kemampuan berpikir kritis seseorang dapat bertambah jika selalu di asa dan dihadapi dengan permasalahan, sehingga mereka akan berpikir bagaimana agar masalah tersebut bisa terpecahkan hingga dihasilkan sesuatu yang baik dan baru (Fitria & Fitrihidajati, 2023). Menurut Christina & Kristin (2016) berpikir kritis adalah kemampuan individu untuk menemukan informasi dan solusi suatu masalah dengan mengajukan pertanyaan kepada diri sendiri guna menggali lebih dalam informasi terkait masalah yang dihadapi.

Kemampuan berpikir kritis berkaitan signifikan dengan kemampuan kognitif dan hasil belajar, Rendahnya hasil belajar Siswa juga dipengaruhi oleh kemampuan berpikir kritis mereka yang rendah, untuk mendapatkan hasil belajar yang tinggi maka perlunya untuk melatih Siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehingga mereka dapat aktif dan terampil dalam menarik kesimpulan serta dapat berpikir secara logis untuk menyelesaikan permasalahan (Saputri *et al.*, 2020; Siburian *et al.*, 2014). Sejalan dengan Cahyani *et al.*, (2021: 920) menyatakan

kemampuan berpikir kritis tidak muncul begitu saja itu memerlukan pengembangan terus-menerus, terutama dengan mengasah sikap dan perilaku yang mendukung kemampuan mereka.

Berpikir kritis dapat dicirikan dengan beberapa hal yaitu Memberi pertanyaan secara jelas dan beralasan, berusaha untuk memahami dengan baik terhadap materi pembelajaran (Marlina & Harahap, 2018: 59). Menurut Pamungkas *et al.*, 2019) perlu mengutamakan dan menggunakan sumber yang terpercaya, mempertimbangkan situasi yang terjadi, berani mengambil resiko terhadap pertanyaan yang diajukan, melakukan tindakan dengan cepat, berpandangan bahwa sesuatu yang terjadi adalah bagian yang kompleks, dan bersikap sensitif terhadap perasaan orang lain. Kemampuan berpikir kritis membantu siswa dalam mengambil keputusan yang tepat dan menyelesaikan masalah secara efektif.

Menurut Ennis, (1991:20) terdapat 6 unsur dasar dalam berpikir kritis yang menjadi FRISCO :

- 1) F (*Focus*): Kemampuan untuk mengidentifikasi dan memusatkan perhatian pada inti permasalahan atau pertanyaan kunci. Hal ini membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan keyakinan yang dimiliki.
- 2) R (*Reason*): Keterampilan untuk menganalisis dan memahami berbagai argumen yang mendukung atau menentang suatu keputusan. Proses ini melibatkan pertimbangan fakta dan situasi yang relevan.
- 3) I (*Inference*): Kemampuan untuk menarik kesimpulan yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahap ini mencakup identifikasi asumsi, pencarian solusi, dan interpretasi bukti serta situasi yang ada.

- 4) S (*Situation*): Kesadaran akan konteks dan kondisi yang melingkupi permasalahan. Pemahaman ini penting untuk memperjelas pertanyaan, memahami istilah kunci, dan mengidentifikasi elemen-elemen yang relevan dalam mendukung pemikiran kritis.
- 5) C (*Clarity*): Kemampuan untuk menjelaskan dan mengklarifikasi istilah atau konsep yang digunakan dalam proses berpikir. Hal ini memastikan bahwa semua pihak memiliki pemahaman yang sama terhadap terminologi yang digunakan.
- 6) O (*Overview*): Keterampilan untuk mengevaluasi kembali keseluruhan proses berpikir dan keputusan yang diambil. Langkah ini memastikan bahwa semua aspek telah dipertimbangkan secara komprehensif.

Kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait. Pertama, kondisi fisik. Jika seseorang tidak sehat, maka konsentrasinya akan terganggu. Kedua, motivasi. Dorongan dari dalam diri untuk belajar meningkatkan minat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ketiga, kecemasan Kondisi emosional yang tidak stabil dapat menghambat kemampuan berpikir kritis. Keempat, perkembangan intelektual. Tingkat intelektual siswa yang berbeda, juga menjadi pengaruh oleh usia yang ikut mempengaruhi kemampuan berpikir kritis. Kelima, interaksi Proses pembelajaran yang kondusif dapat meningkatkan semangat siswa (Amalia *et al.*, 2021; Rosmaini, 2023). Faktor-faktor ini berperan dalam mengoptimalkan atau menghambat perkembangan berpikir kritis siswa.

Pendekatan pembelajaran memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satunya model yang cocok untuk kemampuan

berpikir kritis adalah Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) yang menekankan pada kemampuan siswa untuk mencari informasi dan menemukan solusi secara mandiri dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga siswa terbiasa menghadapi soal-soal yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis (Pratama & Mardiani, 2022:88). Sejalan dengan (Nugraha, 2018; Setyorini *et al.*, 2011:54) menyatakan bahwa model PBL memiliki kontribusi yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Dan pada pengamatan yang dilakukan pada kelas eksperimen didapatkan nilai yang lebih besar dibandingkan di kelas kontrol pada kemampuan berpikir kritis yang diterapkan.

2.1.2 Hasil Belajar Kognitif

Proses yang dilalui individu dalam upayanya mengubah perilaku dan meraih kesuksesan dalam konteks lingkungannya dapat diartikan sebagai belajar. Hasil belajar mencerminkan sikap yang ditunjukkan oleh siswa sebagai hasil dari nilai-nilai yang diperoleh selama proses pembelajaran (Ayu *et al.*, 2022:1779). Menurut Setiawati, (2018:32) belajar adalah proses mencari tahu sesuatu yang sudah ada di alam untuk mendapatkan informasi baru. Mereka yang belajar akan mengalami perubahan sebagai hasil dari belajar, Perubahan tidak hanya mencakup peningkatan pengetahuan, tetapi juga perubahan dalam sikap, keterampilan, kecakapan, pengertian, harga diri, minat, watak, dan penyesuaian diri.

Hal yang menyebabkan rendahnya hasil belajar yaitu pembelajaran yang monoton dan Siswa yang kurang memperhatikan dalam pembelajaran. Siburian, Masitah, *et al.*, (2023:111) memaparkan Hasil belajar dapat merubah perilaku Siswa yang diakibatkan oleh kegiatan belajar. Hasil belajar kognitif merupakan cerminan kemampuan yang perlu dimiliki Siswa, mencakup tingkat penguasaan

mereka terhadap mata pelajaran yang diikuti. Pencapaian ini bergantung pada beberapa faktor kunci, partisipasi aktif Siswa dalam pembelajaran yang memudahkan pemahaman materi, keluasan pengetahuan yang dimiliki Siswa serta penerapan model pembelajaran yang efektif oleh Guru. Dengan memadukan ketiga elemen tersebut keaktifan Siswa, basis pengetahuan yang kuat, dan strategi pengajaran yang tepat diharapkan dapat mendorong peningkatan hasil belajar kognitif Siswa secara signifikan (Desi & Hani, 2020: 55). Hal tersebut bertujuan untuk mengoptimalkan pemahaman dan pencapaian belajar siswa.

2.1.3 Unsur-unsur hasil belajar

Hasil belajar Siswa dapat didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan yang dicapai oleh Siswa dalam memenuhi standar atau target pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pendidik. Pencapaian ini tidak hanya diukur dari satu aspek saja, melainkan mencakup tiga dimensi utama: kemampuan kognitif yang berkaitan dengan pengetahuan dan pemahaman, aspek afektif yang meliputi sikap dan nilai-nilai, serta keterampilan psikomotorik yang berhubungan dengan kemampuan praktis atau fisik (Ayu, Heni & Wijaya 2022: 1779). Dari 3 aspek tersebut, aspek yang digunakan adalah aspek kognitif. Menurut (Anderson *et al.*, 1956; Anugraheni, 2017:628) dalam ranah kognitif keterampilan berpikir kritis Siswa diklasifikasikan ke dalam enam tingkatan hierarkis yaitu Mengingat (C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6). Hasil belajar yang diharapkan dari Siswa mencakup tiga aspek utama.

- 1) Kemampuan kognitif, Berkaitan dengan kemampuan intelektual Siswa. meliputi berbagai proses mental seperti mengingat informasi, memahami

konsep, menerapkan pengetahuan, dan melakukan analisis. Kemampuan ini erat kaitannya dengan pemrosesan informasi dan pemecahan masalah.

- 2) Kemampuan afektif, berfokus pada perkembangan sikap dan nilai-nilai Siswa. mencakup kemampuan menerima informasi atau situasi baru, berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, membuat penilaian, dan mengembangkan sikap terhadap berbagai isu atau konsep.
- 3) Kemampuan psikomotor, Berkaitan dengan keterampilan fisik dan motorik. meliputi kemampuan mengontrol gerakan tubuh, berkomunikasi secara non-verbal, dan mengekspresikan diri melalui bahasa tubuh dan ucapan.

Data hasil belajar siswa menunjukkan bahwa penerapan *PBL* mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Peningkatan hasil belajar kognitif tersebut dapat dilihat dari bertambahnya persentase KBK (Ketercapaian kompetensi dasar) siswa setelah diterapkannya model pembelajaran (Rerung & Widyaningsih, 2023:52). Sedangkan menurut (Amyani *et al.*, 2018) pada model pembelajaran model *DL* juga meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi manusia dengan hasil belajar mencapai kriteria tuntas secara klasikal yakni pada aspek kognitif 85%.

2.1.4 Pembelajaran Berdiferensiasi

Diferensiasi merupakan konsep yang memiliki berbagai aplikasi khusus dalam bidangnya. Dalam konteks Pendidikan, diferensiasi mengacu pada upaya penyesuaian metode pengajaran untuk mengakomodasi kebutuhan serta gaya belajar yang unik dari setiap siswa. Esensinya, diferensiasi menekankan pentingnya strategi pengajaran yang adaptif. Pembelajaran berdiferensiasi adalah proses berkelanjutan di mana pendidik secara konsisten berupaya memahami karakteristik

individu siswa dan merespon perbedaan tersebut melalui pendekatan yang sesuai (Wulandari, 2022:682). Sejalan dengan Gusteti & Neviyarni, (2022:639) Pembelajaran berdiferensiasi adalah pendekatan pendidikan yang memungkinkan Siswa mendalami materi pelajaran. Menurut Siburian *et al.*, (2014:2) keberhasilan dari proses pembelajaran juga dipengaruhi oleh Guru dan Siswa. Pembelajaran berdiferensiasi menerapkan pendekatan kurikulum yang adaptif dan luwes, tidak terpaku pada satu metode tunggal dalam mencapai tujuan pendidikan. Dalam pembelajaran berdiferensiasi Guru perlu untuk mengetahui berbagai metode saat pembelajaran. Oleh, karena itu, keberhasilan pembelajaran berdiferensiasi sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengenali dan memahami karakteristik unik setiap siswa untuk merancang strategi pembelajaran yang tepat.

Karakteristik pembelajaran berdiferensiasi terletak pada kemampuan untuk menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan, minat dan gaya belajar siswa. Pendekatan yang berfokus pada upaya menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan bermakna bagi setiap individu. Menurut Ngaisah *et al.*, (2023:12) terdapat beberapa karakteristik utama dalam pembelajaran berdiferensiasi. Pertama, bersifat proaktif, di mana guru secara aktif merancang strategi pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa. Kedua, pembelajaran berdiferensiasi lebih menekankan kualitas daripada kuantitas materi yang diberikan. Ketiga, pendekatan berdiferensiasi berakar pada hasil asesmen yang digunakan sebagai dasar untuk memahami kebutuhan, minat dan kemampuan siswa. Keempat, pembelajaran berdiferensiasi menyediakan berbagai pendekatan yang fleksibel untuk mendukung keberagaman siswa. Kelima, pembelajaran berdiferensiasi berorientasi pada siswa, menempatkan sebagai pusat dari proses

belajar mengajar. Menurut Farid, (2022:4) Karakteristik tersebut menjadi dasar dalam pengelompokan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Klasifikasi pembelajaran berdiferensiasi mencakup penyesuaian pada tiga aspek utama, yaitu konten, proses dan produk yang dirancang untuk memastikan setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi mereka.

Klasifikasi pembelajaran berdiferensiasi, guru dapat mengimplementasikan berbagai strategi yang lebih terfokus pada perbedaan individu siswa. Dalam penerapannya, penyesuaian konten, proses, dan produk pembelajaran memungkinkan setiap siswa untuk belajar dengan cara yang paling efektif bagi mereka, sehingga meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan (Puspitasari *et al.*, 2020:311) sedangkan menurut Herwina, (2021:179) terdapat empat aspek berdiferensiasi yaitu konten, proses, produk dan lingkungan belajar. Menurut Utamingtyas & Kholim, (2024: 220) pada aspek konten pembelajaran berdiferensiasi dirancang untuk memastikan setiap siswa dapat mengakses materi yang sesuai dengan minat dan gaya belajar mereka. Aspek proses dalam pembelajaran berdiferensiasi melibatkan penyesuaian pendekatan pengajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar individu siswa. Sedangkan pada aspek produk, diferensiasi produk bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari, baik secara individu maupun kelompok.

Dalam penelitian ini, diterapkan pembelajaran berdiferensiasi pada aspek konten, bertujuan untuk memberikan materi yang lebih relevan dan sesuai dengan kebutuhan serta minat siswa, agar mereka dapat lebih mudah memahami dan mengaplikasikan pembelajaran secara efektif. Guru memberikan dan

mempersiapkan bahan ajar dari berbagai sumber serta media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar, dengan menyesuaikan minat, bakat serta gaya belajar siswa (Anwar & Sukiman, 2023:81). Namun di sisi lain, dalam pembelajaran berdiferensiasi memiliki banyak kelebihan, tetapi terdapat pula beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan.

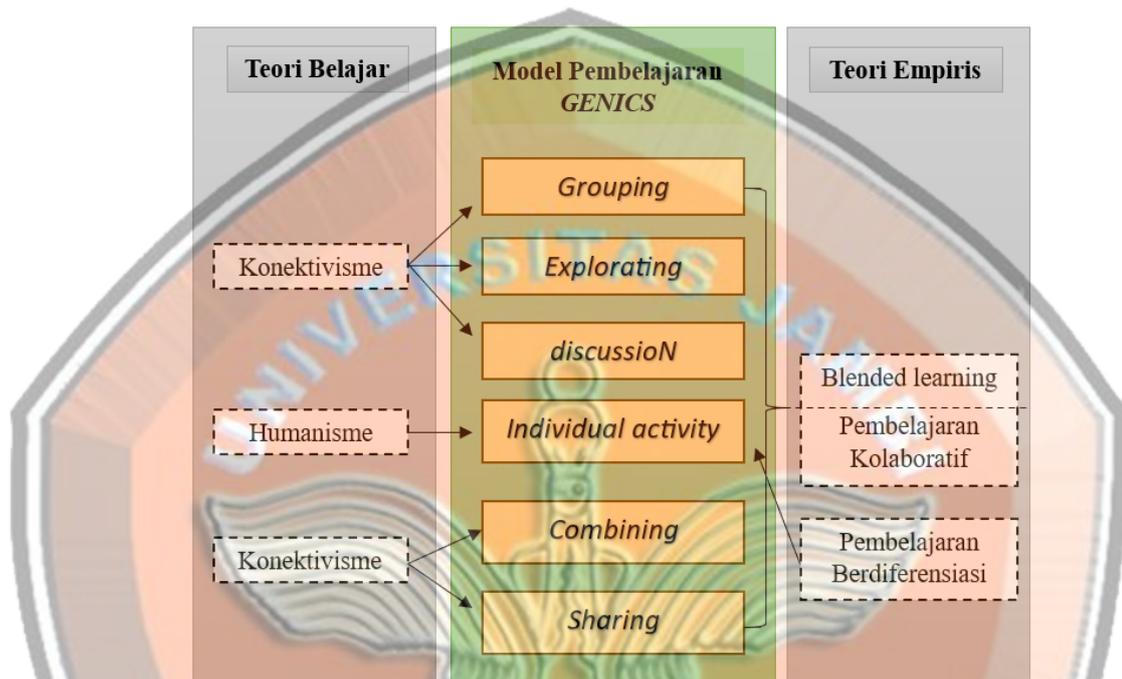
Untuk itu, penting bagi pendidik untuk mempertimbangkan baik kelebihan maupun kekurangan dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Dengan pemahaman yang mendalam, guru dapat mengoptimalkan strategi yang ada untuk mencapai hasil pembelajaran yang maksimal. Menurut Susilo *et al.*, (2024:6) terdapat beberapa kelebihan dalam pembelajaran berdiferensiasi yaitu peserta didik menjadi lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran, peserta didik dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran karena proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan kebutuhan belajar mereka sehingga hal tersebut juga dapat berdampak pada meningkatnya pemahaman, hasil belajar, serta motivasi belajar peserta didik. Sedangkan, kelebihan pembelajaran berdiferensiasi menurut Ningrum *et al.*, (2023:8) pertama, meningkatkan partisipasi aktif peserta didik. kedua, peserta didik merasa dihargai. Ketiga, pemahaman lebih baik karena materi disesuaikan. keempat, meningkatkan motivasi belajar sesuai kemampuan peserta didik. Adanya kekurangan dari pembelajaran berdiferensiasi yaitu siswa belum dapat beradaptasi dengan baik karena pembelajaran masih baru diterapkan, sehingga mereka cenderung kesulitan memahami pembelajaran yang berbeda dengan teman-temannya (Sari *et al.*, 2024: 9). Hal ini dapat menghambat proses belajar siswa secara optimal.

2.1.5 Model Pembelajaran *Grouping, Exploring, Discussion, Individual Activity, Combining, Sharing (GENICS)*

Model pembelajaran *GENICS* merupakan pendekatan pembelajaran berbasis kelompok yang memberikan fleksibilitas kepada Siswa untuk memilih metode belajar sesuai preferensi mereka. Kebebasan belajar melihat minat dan kecenderungan unik Siswa sebagai sumber kepercayaan diri, siswa memiliki kebebasan untuk memilih sumber belajar. Menurut Mardiyanti & Siburian, (2023: 4) model *GENICS* mengacu pada prinsip-prinsip teori belajar humanisme, yang menekankan pentingnya menempatkan kemanusiaan sebagai inti dari proses pendidikan. Dengan pendekatan yang mengedepankan perlakuan yang setara dan manusiawi terhadap pendidik maupun peserta didik. Dalam implementasinya, Siswa diberi otonomi untuk menentukan materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Teori humanistik meyakini bahwa dengan memberikan keleluasaan kepada Siswa dalam memilih cara belajar, proses pembelajaran akan menjadi lebih bermakna dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta kreativitas mereka.

Model pembelajaran *GENICS* adalah model pembelajaran yang mendukung pembelajaran diferensiasi. Misalnya, pada tahap *Grouping*, Siswa dapat bekerja dalam kelompok yang sesuai dengan tingkat pemahaman mereka. Pada tahap *Exploring*, Siswa dapat menjelajahi materi secara individu sesuai dengan kebutuhan mereka. Pada tahap *Discussion*, Siswa dapat berbicara dengan kelompoknya untuk bertukar informasi dan memperoleh pemahaman. Pada tahap *Individual activity*, Siswa dapat bekerja secara mandiri sesuai dengan tingkat pemahaman mereka. Dan pada tahap *Combining*, Siswa dapat bekerja dalam

kelompok yang sesuai dengan tingkat pemahaman mereka. Pada tahap *Sharing*, Siswa dapat mempresentasikan hasil kerja mereka kepada seluruh kelas Mardiyanti & Siburian, (2023:12). Konstruksi model pembelajaran *GENICS* mengintegrasikan teori belajar pendukung dan teori empirik pendukung, dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Konstruksi Model GENICS

Sumber (Mardiyanti & Siburian, 2023: 22).

Berdasarkan uraian tinjauan teoritis dan kerangka pengembangan model pembelajaran *GENICS* yang telah disajikan, Model Pembelajaran *GENICS* memiliki beberapa kelebihan yang signifikan dalam proses belajar mengajar. Pertama, model *GENICS* memberi kebebasan kepada siswa untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan preferensi mereka, sehingga meningkatkan peluang tercapainya tujuan belajar secara maksimal. Kedua, model *GENICS* mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Ketiga, model *GENICS*

menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mendalami topik pembelajaran melalui tahap eksplorasi dan aktivitas mandiri. Keempat, melalui tujuan pembelajaran yang lebih luas, siswa dapat mempelajari topik dengan bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan saling memberikan umpan balik. Adapun pemetaan sintaks model pembelajaran *GENICS* dijabarkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Pemetaan Sintaks Model Pembelajaran *GENICS*

Sintaks	Deskripsi Pembelajaran	Teori Pendukung
<i>Grouping</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengorientasikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas • Memberi motivasi awal Siswa • Mengorganisasikan Siswa dalam kelompok belajar 	Fase membagi Siswa menjadi beberapa kelompok (Nhan and Nhan 2019) . Tujuan <i>grouping</i> yakni memastikan dan meningkatkan keterlibatan Siswa dalam pembelajaran, memfasilitasi interaksi sosial di antara Siswa, serta memotivasi Siswa (Cao <i>et al.</i> , 2020)
<i>Explorating</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengorientasi isu/fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan materi • Melakukan eksplorasi mengenai isu/fenomena yang dibahas. 	Fase mengarahkan Siswa untuk kegiatan eksplorasi/ penjelajahan. Bertujuan untuk penggalian data, menemukan pengetahuan yang lebih luas, dan memecahkan masalah praktis (Ward, 1987)
<i>discussion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi dengan kelompoknya untuk merancang penyelidikan • Melakukan pembagian tugas dalam kelompok. 	Fase Siswa bertukar pikiran dengan teman satu kelompoknya. Bertujuan untuk menghasilkan interaksi dan pemahaman yang bermakna bagi Siswa, serta dapat mendorong Siswa mencari pengetahuan secara progresif (Ngeow & Kong 2003)
<i>Individual activity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiap anggota kelompok melakukan aktivitas individu untuk penyelidikan dengan metode yang dipilihnya (melalui observasi, riset, proyek, praktik, studi kasus, <i>browsing</i>, analisis, <i>brainstorming</i>, membaca, <i>mind mapping</i>, telaah pustaka, atau eksperimen dengan disiplin yang dapat dilakukan) • Mengolah dan menganalisis data • Melakukan generalisasi dan justifikasi hasil penyelidikan • Membuat keputusan/ kesimpulan hasil penyelidikan 	Fase Siswa secara bebas menentukan metode/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan secara mandiri (Radovic-Markovic, 2012). Bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih mendalam sesuai dengan pembagian tugas dalam kelompok yang didapatkan dan pilihan gaya belajarnya (LI 2014 ; Meyer 2008)
<i>Combining</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiap individu melaporkan hasil penyelidikan mandirinya kepada kelompoknya masing-masing. • Saling bertukar pikiran terkait hasil penyelidikan teman satu kelompoknya • Mempersiapkan kombinasi data/informasi hasil penyelidikan yang 	Fase Siswa membagikan/mendistribusikan/mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya kepada teman satu kelasnya yang berbeda kelompok (Wilson <i>et al.</i> , 2007).

Sintaks	Deskripsi Pembelajaran	Teori Pendukung
	akan dipresentasikan/ dibagikan dengan kelompok lainnya.	
<i>Sharing</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan hasil diskusi kelompok • Menannya, menanggapi (beradu argumentasi) atau memberikan masukan kepada kelompok penyaji • Membuat kesimpulan dari keseluruhan materi pembelajaran • Memberikan penguatan • Merenungkan kembali pengalaman/ pembelajaran yang diperoleh untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan 	Fase Siswa membagikan/ mendistribusikan/mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya kepada teman satu kelasnya yang berbeda kelompok (Wilson <i>et al.</i> , 2007).

Sumber : (Mardiyanti & Siburian, 2023 : 23)

2.1.6 Model pembelajaran *Discovery Learning*

Di antara beragam pendekatan instruksional yang diterapkan dalam dunia pendidikan, Model *Discovery Learning* muncul sebagai salah satu metode yang terbukti efektif untuk diimplementasikan di lingkungan sekolah. Model *Discovery Learning* yaitu suatu model yang membebaskan Siswa untuk menemukan sendiri hal baru sehingga Siswa menjadi aktif dan hal tersebut dalam membantu mereka mengingat suatu hal yang ditemukan dengan mudah (Laila, 2020 : 121). Menurut Safitri *et al.*, (2016:65) pada pembelajaran *Discovery Learning* bertujuan untuk melatih Siswa agar mampu untuk mengambil keputusan, membandingkan, dapat memecahkan masalah, sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Model pembelajaran *Discovery Learning* dapat menjadikan Siswa aktif dalam belajar karena di awal pembelajaran Guru tidak memberikan materi, tetapi Siswa akan mencari sendiri cara memecahkan permasalahan (Mardiyanti, 2023:72). Maka, dalam model *Discovery Learning* terdapat kelebihan dan kekurangan, menurut Mukaramah *et al.*, (2020:65) terdapat kelebihan dari model *Discovery Learning* yaitu.

- 1) Meningkatkan kemampuan berpikir dan proses kognitif Siswa melalui pengembangan keterampilan yang relevan.
- 2) Menumbuhkan kegembiraan belajar pada Siswa dengan memupuk rasa ingin tahu dan memberikan pengalaman keberhasilan.
- 3) Mengurangi keraguan Siswa dengan membimbing mereka menuju pemahaman yang lebih pasti dan konkret.
- 4) Memperkuat kepercayaan diri Siswa melalui pengalaman kolaborasi yang positif dengan teman-teman mereka.
- 5) Metode ini memungkinkan Siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.

Adapun kekurangan dari *Discovery Learning* menurut Elvadola *et al.*, (2022:23) yaitu.

- 1) Efisiensi waktu menjadi kendala dalam penerapan model ini untuk kelompok besar Siswa, mengingat prosesnya yang cenderung memakan waktu membuat siswa menjadi bosan.
- 2) Meskipun unggul dalam meningkatkan pemahaman, model pembelajaran penemuan ini mungkin kurang memperhatikan aspek-aspek pendidikan lainnya.
- 3) Model ini mengasumsikan kesiapan mental Siswa untuk belajar, yang dapat menyulitkan Siswa dengan kemampuan kognitif lebih rendah.
- 4) Keberhasilan model ini dapat terhambat jika Siswa dan Guru sudah terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional.

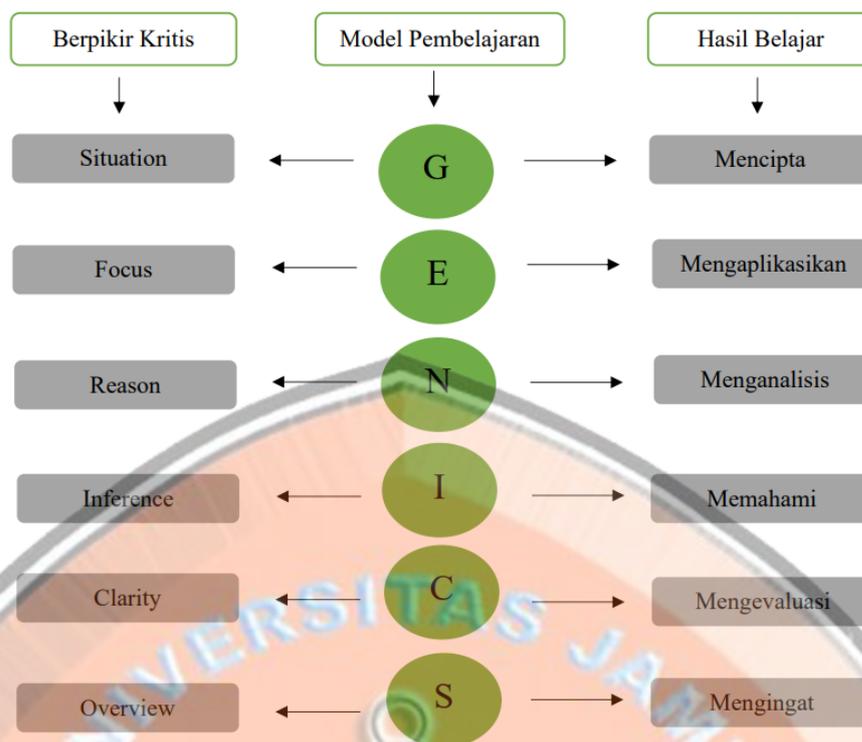
Adapun pemetaan sintaks model pembelajaran *Discovery Learning* menurut (Osman & Rodiah, 2020) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintaks model pembelajaran *Discovery Learning*

Sintaks	Deskripsi pembelajaran
<i>Simulation</i>	Siswa diperkenalkan dengan situasi yang membingungkan, tanpa diberi generalisasi, untuk memicu rasa ingin tahu dan dorongan untuk menyelidiki secara mandiri.
<i>Problem Statement</i>	Guru memfasilitasi Siswa untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Dari masalah-masalah tersebut, satu dipilih untuk dirumuskan menjadi hipotesis.
<i>Data collection</i>	Selama Fase eksplorasi, Siswa diberi kebebasan untuk mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak mungkin guna menguji kebenaran hipotesis mereka.
<i>Data processing</i>	Informasi yang terkumpul dari berbagai sumber (wawancara, observasi, dll.) kemudian diubah, dianalisis, diklasifikasikan, dan jika perlu, dihitung menggunakan metode tertentu. Hasil pengolahan ini kemudian diinterpretasikan dengan tingkat kepercayaan tertentu.
<i>Verification</i>	Siswa melakukan verifikasi secara teliti untuk membuktikan kebenaran hipotesis mereka. Hasil ini dibandingkan dengan temuan alternatif dan dihubungkan dengan hasil pengolahan data.
<i>Generalization</i>	Proses ini melibatkan perumusan kesimpulan yang dapat diaplikasikan sebagai prinsip umum untuk kasus atau masalah serupa, dengan mempertimbangkan hasil verifikasi.

2.1.7 Keterkaitan Sintaks Model *GENICS* Terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Adapun integrasi model pembelajaran *GENICS* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Integrasi Model Pembelajaran *GENICS*

Untuk lebih lanjut, terdapat matriks uji persamaan sintaks model *GENICS* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matriks uji persamaan sintaks model *GENICS*

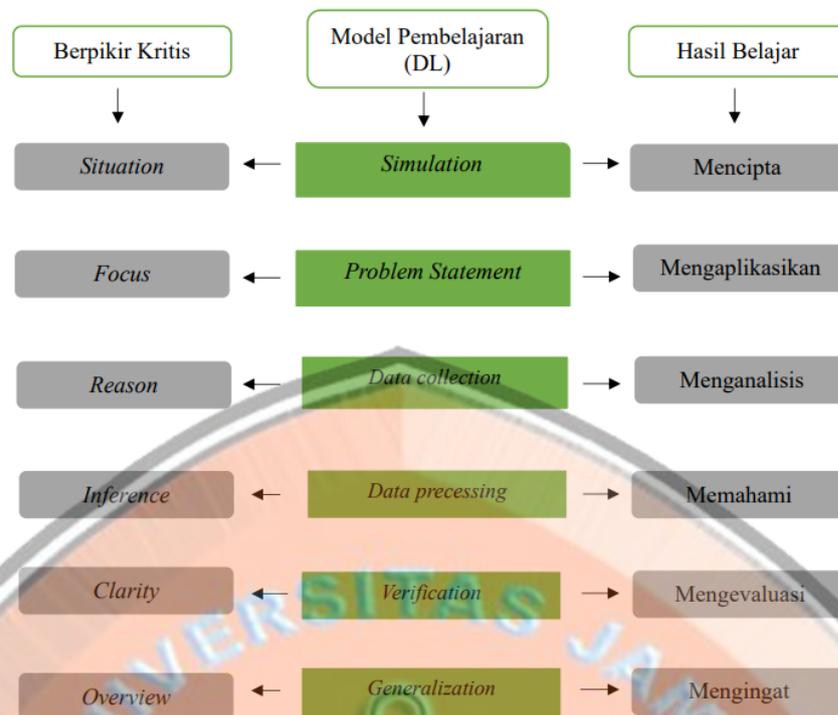
Sintaks <i>GENICS</i> *	Indikator	
	Berpikir Kritis**	Hasil Belajar***
<i>Grouping</i>	<i>Situation</i> yaitu kemampuan untuk mengenali dan memahami konteks permasalahan. Ini melibatkan identifikasi elemen-elemen kunci dalam situasi, termasuk istilah penting dan faktor-faktor relevan yang mendukung pemahaman yang lebih dalam.	Mencipta melibatkan proses merancang dan menghasilkan elemen-elemen yang, ketika dipadukan, membentuk suatu kesatuan yang koheren dan berfungsi.
<i>Explorating</i>	<i>Focus</i> yaitu keterampilan untuk mengidentifikasi dan memusatkan diri pada inti permasalahan atau pertanyaan utama. Hal ini membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan keyakinan yang telah terbentuk	Mengaplikasikan berkaitan dengan penggunaan prosedur tertentu, baik dalam latihan maupun pemecahan masalah, yang erat kaitannya dengan pengetahuan prosedural.
<i>Discussion</i>	<i>Reason</i> yaitu kemampuan untuk menganalisis dan memahami berbagai argumen yang mendukung atau menentang suatu keputusan. Proses ini	Menganalisis merupakan upaya memecah objek menjadi komponen-komponen dasarnya, serta menyelidiki hubungan antar

Sintaks <i>GENICS</i> *	Indikator	
	Berpikir Kritis**	Hasil Belajar***
	melibatkan evaluasi fakta dan situasi yang relevan untuk membentuk dasar pemikiran yang kuat.	komponen tersebut dalam konteks struktur yang lebih kompleks.
<i>Individual activity</i>	<i>Inference</i> yaitu keterampilan dalam membuat kesimpulan yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahap ini mencakup identifikasi asumsi, pencarian solusi, dan interpretasi bukti serta situasi yang ada untuk mencapai kesimpulan yang masuk akal.	Memahami mencakup proses menangkap esensi, menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, serta mengintegrasikan pemahaman baru ke dalam kerangka konseptual yang telah terbentuk.
<i>Combining</i>	<i>Clarity</i> yaitu kemampuan untuk menjelaskan dan mengklarifikasi istilah atau konsep yang digunakan dalam proses berpikir. Hal ini memastikan bahwa semua pihak memiliki pemahaman yang sama terhadap terminologi dan ide-ide yang dibahas.	Mengevaluasi melibatkan proses penilaian berdasarkan kriteria tertentu, yang umumnya mencakup aspek kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi.
<i>Sharing</i>	<i>Overview</i> yaitu keterampilan untuk mengevaluasi kembali keseluruhan proses berpikir dan keputusan yang diambil. Langkah ini melibatkan pemeriksaan ulang secara komprehensif untuk memastikan keakuratan dan konsistensi dalam pemikiran dan pengambilan keputusan.	Mengingat berkaitan dengan kemampuan mengakses pengetahuan dari memori jangka panjang, baik melalui pengenalan (<i>recognizing</i>) maupun pemanggilan kembali (<i>recalling</i>) informasi.

Sumber : *Mardiyanti & Siburian, 2023), ** (Ennis, 1991), dan *** (Anderson *et al.*, 1956)

2.1.8 Keterkaitan Sintaks Model *Discovery Learning* Terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Adapun integrasi model pembelajaran *Discovery Learning* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Integrasi model pembelajaran *Discovery Learning*

Untuk lebih lanjut, terdapat matriks uji persamaan sintaks model *Discovery*

Learning dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Matriks uji persamaan sintaks *Discovery Learning*

Sintaks	Indikator	
<i>Discovery Learning</i> *	Berpikir Kritis**	Hasil Belajar***
<i>Simulation</i> (Pemberian rangsangan)	<i>Situation</i> yaitu menangkap konteks secara menyeluruh, sambil tetap mempertahankan kesadaran situasional dalam proses berpikir. Hal ini membantu memperjelas pertanyaan dan mengidentifikasi istilah-istilah kunci serta elemen-elemen yang relevan sebagai pendukung.	Mencipta adalah proses mengintegrasikan berbagai elemen untuk menghasilkan suatu entitas yang utuh dan fungsional. Ini melibatkan kemampuan untuk merancang, membangun, atau menghasilkan sesuatu yang baru dan bermakna.
<i>Problem Statement</i> (Identifikasi masalah)	<i>Focus</i> yaitu memusatkan perhatian pada pertanyaan atau isu yang sedang dihadapi, dengan tujuan membuat keputusan berdasarkan keyakinan yang telah terbentuk.	Mengaplikasikan adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan prosedural dalam situasi praktis atau untuk menyelesaikan masalah. Ini mencakup penggunaan konsep atau metode yang telah dipelajari dalam konteks baru.
<i>Data collection</i>	<i>Reason</i> yaitu mengidentifikasi argumen-argumen yang	Menganalisis yakni keterampilan untuk memecah informasi kompleks menjadi

Sintaks	Indikator	
<i>Discovery Learning*</i>	Berpikir Kritis**	Hasil Belajar***
(Pengumpulan data)	mendukung atau menentang keputusan yang dibuat, dengan mempertimbangkan situasi dan fakta-fakta yang relevan.	bagian-bagian yang lebih kecil, mengidentifikasi hubungan antar komponen, dan memahami struktur keseluruhan. Ini melibatkan pemeriksaan mendalam terhadap elemen-elemen penyusun dan interaksinya.
<i>Data processing</i> (Pengolahan data)	<i>Inference</i> yaitu menarik kesimpulan yang logis dan meyakinkan. Tahap ini melibatkan identifikasi asumsi-asumsi, pencarian solusi, serta pertimbangan interpretasi terhadap situasi dan bukti yang ada.	Memahami yaitu kemampuan untuk menangkap makna dari informasi, mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah ada, dan mengintegrasikannya ke dalam struktur kognitif yang lebih luas. Ini melibatkan interpretasi dan kontekstualisasi informasi baru.
<i>Verification</i> (Pembuktian)	<i>Clarity</i> yaitu memberikan penjelasan yang jelas mengenai makna atau definisi dari istilah-istilah yang digunakan dalam proses berpikir dan pengambilan keputusan.	Mengevaluasi merupakan proses membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar tertentu. Ini mencakup penilaian kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi dari suatu ide, produk, atau proses.
<i>Generalization</i> (Menarik kesimpulan)	<i>Overview</i> yaitu melakukan peninjauan ulang dan evaluasi menyeluruh terhadap keputusan yang telah diambil, memastikan konsistensi dan koherensi dalam proses berpikir.	Mengingat adalah kemampuan untuk mengakses dan memanggil kembali informasi dari memori jangka panjang. Ini meliputi proses pengenalan (<i>recognizing</i>) dan pemanggilan kembali (<i>recalling</i>) informasi yang telah dipelajari sebelumnya.

Sumber : *(Osman & Rodiah, 2020),** (Ennis, 1991), dan *** (Anderson *et al.*, 1956)

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian ini didasari oleh sejumlah studi terdahulu yang dilakukan oleh para peneliti di bidang terkait. Bertujuan untuk memberikan konteks serta landasan bagi penelitian yang akan dilaksanakan, beberapa studi yang relevan telah diidentifikasi dan dirangkum yang menyajikan informasi penting terkait studi sebelumnya yang memiliki kaitan dengan penelitian yang sedang direncanakan. Ringkasan dari penelitian-penelitian yang berhubungan ini dapat dilihat pada Tabel 2.5.

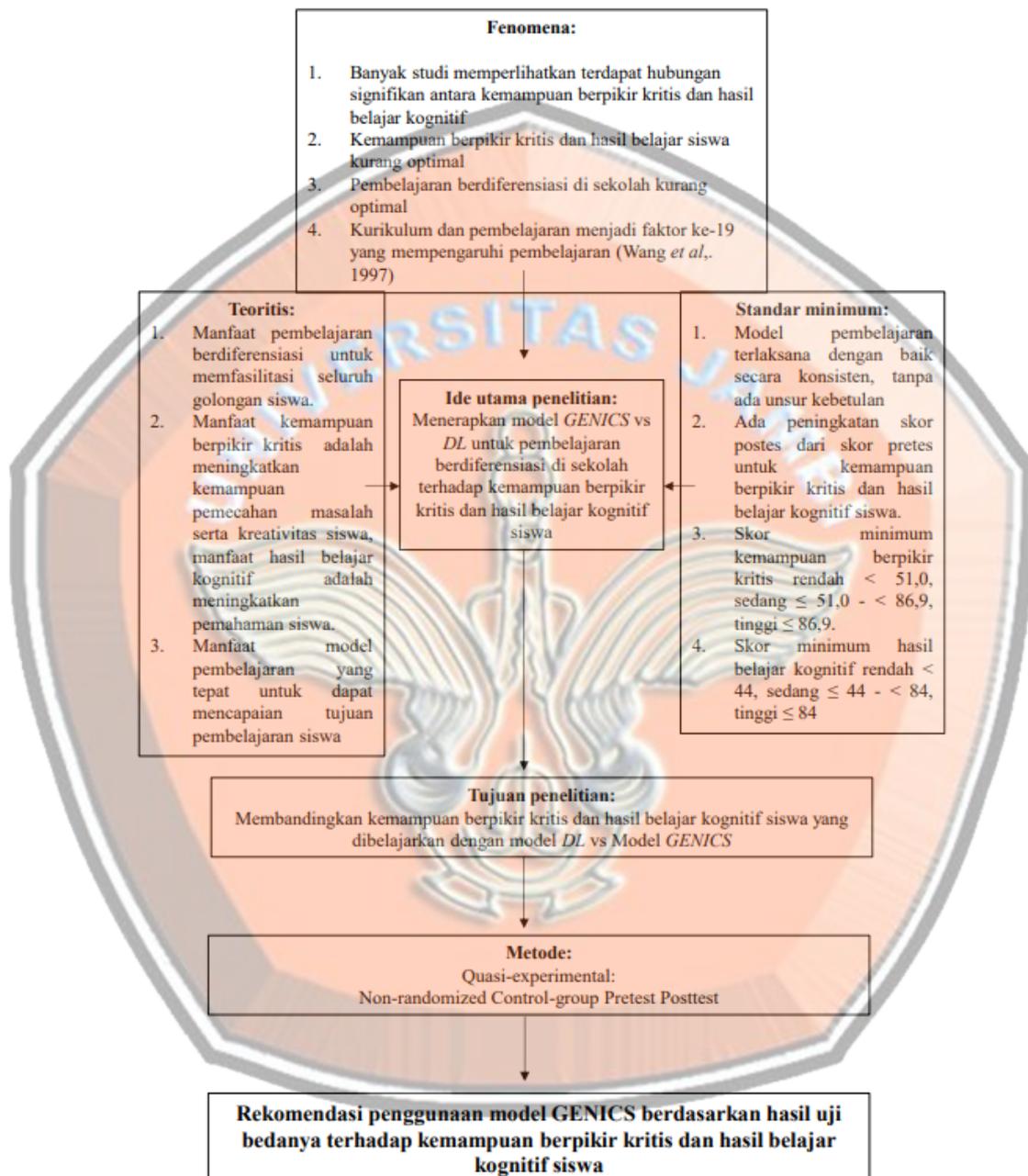
Tabel 2.5 Hasil Penelitian Relevan

No	Judul	Nama/Tahun	Metode	Hasil
1	Peningkatan	(Vania Putri	Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan

No	Judul	Nama/Tahun	Metode	Hasil
	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	<i>et al.</i> , 2023)	Tindakan Kelas (PTK) dengan analisis deskriptif komparatif	peningkatan signifikan pada masing-masing siklus. Analisis data menunjukkan bahwa penerapan model <i>Discovery Learning</i> berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA.
2	Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa	(Amyani <i>et al.</i> , 2018b)	Model deskriptif, Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Penelitian penerapan model <i>Discovery Learning</i> berhasil meningkatkan hasil belajar kognitif, efektif, psikomotorik menunjukkan peningkatan yang signifikan dari siklus I dan siklus II.
3	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> terhadap Hasil Belajar IPA	(Ramadani <i>et al.</i> , 2024)	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> di kelas XI IPA 3 UPT SMA Negeri 6 Maros efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa.
4	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Dengan Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sel Di Sma	(Sari <i>et al.</i> , 2016)	Desain penelitian <i>Quasi Eksperimental</i> tipe <i>Posttest Only Design</i>	Penelitian ini menganalisis pengaruh model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> yang dipadukan dengan teknik mind mapping terhadap hasil belajar siswa pada materi sel di SMA, menunjukkan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa.
5	Pengaruh Model Pembelajaran <i>GENICS</i> Terhadap Meta-skills Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA	(Sinaga, 2024)	Quasi-Experimental dengan jenis Nonequivalent control Group Design	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran berdiferensiasi yang diterapkan memberikan pengaruh pada dalam proses pembelajaran dengan model dan metode yang diterapkan.
6	Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Implementasi Flipped Classroom pada Siswa Sma	(Siburian, Sinaga, <i>et al.</i> , 2023)	Kuantitatif, eksperimen semu	Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran flipped classroom secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

2.2 Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, kajian teoritis, dan penelitian relevan, didapatkan kerangka berpikir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir, maka hipotesis yang dapat dirumuskan untuk penelitian ini yaitu.

1) H_0 = Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa tidak terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

H_1 = Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

2) H_0 = Kemampuan berpikir kritis Siswa tidak terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

H_1 = Kemampuan berpikir kritis Siswa terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

3) H_0 = Kemampuan hasil belajar kognitif Siswa tidak terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

H_1 = Kemampuan hasil belajar kognitif Siswa terdapat perbedaan dengan menggunakan model pembelajaran *GENICS* (*Grouping, Explorating, discussioN, Individual Activity, Combining, Sharing*)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti, yang berlokasi di Jl. Lintas Jambi Muara Bulian KM.20, Kelurahan Pijoan, Kecamatan. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Pemilihan sekolah ini sebagai lokasi penelitian didasarkan pada penerapan kurikulum merdeka yang telah diimplementasikan, menjadikannya tempat yang sesuai untuk studi ini. Waktu pelaksanaan penelitian direncanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *non-randomized control-group pretest Posttest*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui dampak signifikan dari perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen dalam keadaan tertentu (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol).

Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

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

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	A1a, A1b	<i>Grouping, Explorating, Discussion, Individual Activity, Combining, Sharing (GENICS)</i>	B1a, B1b
Kontrol	A2a, A2b	<i>Discovery Learning (DL)</i>	B2a, B2b

Keterangan:

A1a: *pretest* berpikir kritis kelas eksperimen

A1b: *pretest* hasil belajar kelas eksperimen

A2a: *pretest* berpikir kritis kelas kontrol

A2b: *pretest* hasil belajar kelas kontrol

B1a: *posttest* berpikir kritis kelas eksperimen

B1b: *posttest* hasil belajar kelas eksperimen

B2a: *posttest* berpikir kritis kelas kontrol

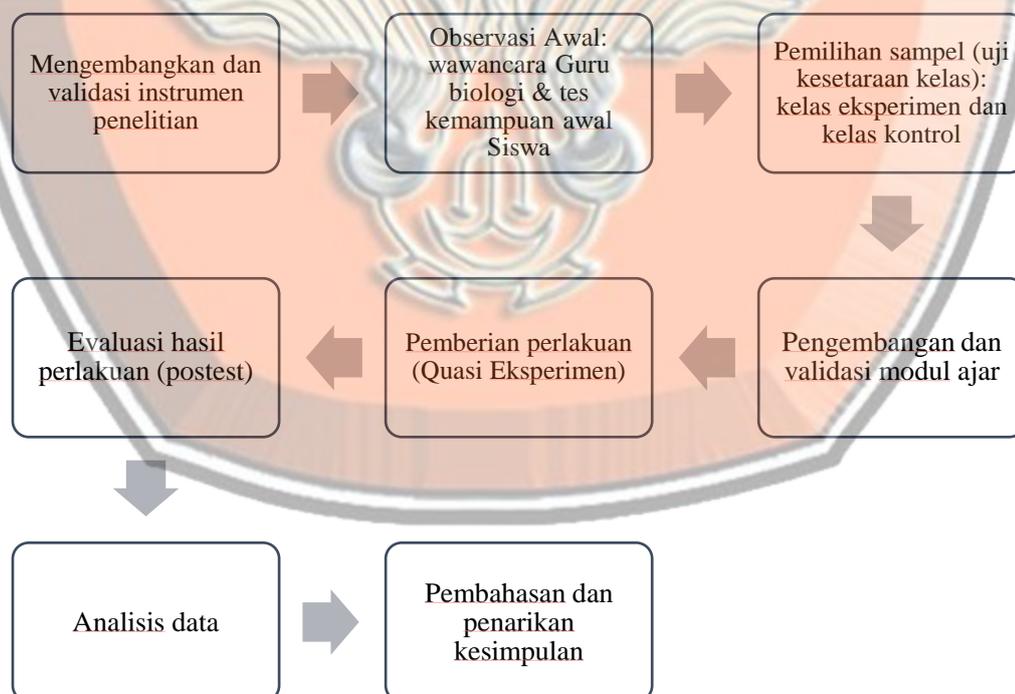
B2b: *posttest* hasil belajar kelas kontrol

Penelitian ini dirancang untuk mengontrol secara teoritis variable-variabel tertentu yang berpotensi mempengaruhi variabel terikat. *Pretest* dilakukan sebelum

pemberian perlakuan dan kemudian dilakukan *posttest* untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa. Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas (X), yaitu model pembelajaran *GENICS* yang terbagi menjadi kelompok model *GENICS* dan kelompok model *DL*. Variabel terikat (Y) yaitu kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dengan *kovariat* berupa kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal (*pretest*).

Sintak Model *GENICS* mengikuti dari (Mardiyanti & Siburian, 2023) sedangkan sintak model *DL* mengacu pada (Osman & Rodiah, 2020). Indikator kemampuan berpikir kritis mengacu pada (Ennis, 1991) sedangkan indikator kemampuan hasil belajar kognitif mengikuti dari (Anderson *et al.*, 1956).

Untuk melihat alur dari penelitian yang dilaksanakan, dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Siswa dan siswi kelas Fase E SMAN Titian Teras tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 8 kelas dengan banyak Siswa 272 Siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rincian data jumlah siswa di kelas X Fase E SMAN Titian Teras

No.	Kelas	Jumlah
1.	X-E1	34
2.	X-E2	34
3.	X-E3	34
4.	X-E4	34
5.	X-E5	34
6.	X-E6	34
7.	X-E7	34
8.	X-E8	34
Total		272

Sumber: Guru biologi kelas X Fase E

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 2 kelas Fase E di SMAN Titian Teras, yaitu kelas X E-3 (Kelas Kontrol) dan X E-4 (Kelas eksperimen). Rincian data 2 kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rincian Data 2 Kelas Sampel Penelitian

Kelompok	Kelas	Jumlah
Kontrol (<i>DL</i>)	X-E3	34
Eksperimen (<i>GENICS</i>)	X-E4	34

Keterangan :

Kontrol : Model *Discovery Learning*

Eksperimen : Model *GENICS*

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik Pengambilan 2 kelas sampel penelitian yang dibutuhkan, dilakukan menggunakan *purposive sampling*. Penggunaan teknik *purposive sampling* didasarkan pada hasil uji normalitas dan homogenitas data ulangan Siswa dari

Guru. Uji normalitas dilakukan untuk memastikan kelas sampel mewakili keadaan populasi (keadaan yang mengikuti distribusi kurva normal), sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk memastikan kelas sampel setara satu sama lainnya. Data dikatakan berdistribusi normal apabila apabila $p > 0,05$. Pada homogenitas hanya dilakukan pada kelas yang telah memenuhi normalitas sebelumnya.

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menginformasikan bahwa dari 8 kelas X-E, hanya 5 kelas yang mengikuti kurva normal, yakni kelas X-E1 [$W(34) = 0,962, p = 0,272$], kelas X-E3 [$W(34) = 0,955, p = 0,173$], kelas X-E4 [$W(34) = 0,972, p = 0,528$], kelas X-E7 [$W(34) = 0,961, p = 0,259$], dan kelas XE8 [$W(34) = 0,943, p = 0,075$], sedangkan 3 kelas lainnya yakni kelas X-E2 [$W(34) = 0,930, p = 0,031$], kelas X-E5 [$W(34) = 0,901, p = 0,005$], dan kelas X-E6 [$W(34) = 0,934, p = 0,041$] tidak mengikuti kurva normal. Uji homogenitas dilakukan hanya pada 5 kelas yang memenuhi hasil uji normalitas (kelas X-E1, X-E3, X-E4, X-E7, dan X-E8). Hasil homogenitas menggunakan uji *Levene*, memperlihatkan bahwa 5 kelas yang mengikuti kurva normal (kelas X-E1, X-E3, X-E4, X-E7, dan X-E8) dinyatakan homogen atau setara [$F(4,165) = 0,699, p = 0,594$]. Sehingga dapat dipilih 2 kelas penelitian (kontrol dan eksperimen) secara acak maupun bebas dari 5 kelas yang dinyatakan normal dan homogen atau setara tersebut.

3.5 Validasi Instrumen Penelitian

3.5.1 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

ATP (Lampiran 3) divalidasikan pada 2 validator ahli. Validator ahli diminta untuk mengisi lembar validasi ATP (Lampiran 4). Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase, rerata, dan

menarasikan saran-saran yang diberikan oleh validator. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Instrumen oleh Validator Ahli

Interval kategori	Kriteria
$1,75 > x > 1,00$	Tidak Valid
$2,50 \geq x \geq 1,75$	Cukup Valid
$3,25 \geq x \geq 2,50$	Valid
$4,00 \geq x > 3,25$	Sangat Valid

Sumber : (Rizkiyah, *et al.*, 2021:7)

3.5.2 Modul Ajar

Modul ajar kelas kontrol yang menggunakan model *DL* (Lampiran 5) dan modul ajar kelas eksperimen yang menggunakan model *GENICS* divalidasiikan pada 2 validator ahli. Validator ahli diminta untuk mengisi lembar validasi modul ajar (Lampiran 6). Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase, rerata, dan menarasikan saran-saran yang diberikan oleh validator. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

3.5.3 Lembar kerja peserta didik (LKPD)

LKPD kelas kontrol yang menggunakan model *DL* (Lampiran 7) dan LKPD kelas eksperimen yang menggunakan model *GENICS* divalidasiikan pada 2 validator ahli. Validator ahli diminta untuk mengisi lembar validasi LKPD (Lampiran 8). Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase, rerata, dan menarasikan saran-saran yang diberikan oleh validator. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4.

3.5.4 Tes Esai Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif

Tes esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif (Lampiran 9) divalidasikan kepada 2 validator ahli. Validator ahli diminta untuk mengisi lembar validasi Tes esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif (Lampiran 10). Validasi dilakukan dan diperbaiki sampai mendapatkan skor layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif statistik menggunakan persentase, rerata, dan menarasikan saran-saran yang diberikan oleh validator. Hasil persentase kemudian dicocokkan dengan indikator validitas instrumen oleh ahli pada Tabel 3.4. Kisi-kisi tes esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dipaparkan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Soal Esai

No Soal	Tujuan Pembelajaran	Indikator	
		Berpikir Kritis*	Hasil Belajar Kognitif**
1	Siswa dapat menganalisis perbedaan utama dalam struktur dan fungsi yang mendukung metabolisme antara <i>Escherichia coli</i> dan <i>Cyanobacteria</i> .	<i>Overview</i>	C5
2	Siswa dapat menjelaskan perbedaan mekanisme pergerakan antara <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .	<i>Focus</i>	C2
3	Siswa dapat menganalisis bagaimana keberadaan <i>Lactobacillus</i> dan <i>Bifidobacterium</i> berkontribusi pada keseimbangan mikrobiota usus dan kesehatan pencernaan secara keseluruhan.	<i>Situation</i>	C5
4	Siswa dapat menganalisis peran struktur tertentu dalam membantu bakteri bertahan dan berfungsi dalam kondisi lingkungan yang sulit.	<i>Inference</i>	C4
5	Siswa dapat menganalisis dampak dari tidak adanya salah satu bakteri tersebut terhadap kualitas dan karakteristik yogurt yang dihasilkan.	<i>Clarity</i>	C4
6	Siswa dapat menganalisis bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi hasil penelitian dan interpretasi pengaruh bakteri terhadap pencernaan manusia.	<i>Reason</i>	C4
7	Siswa dapat menjelaskan peran bakteri baik (probiotik) dan bakteri jahat (patogen) dalam sistem pencernaan manusia.	<i>Focus</i>	C2
8	Siswa dapat menganalisis mekanisme bakteri probiotik dalam mencegah infeksi	<i>Inference</i>	C4

No Soal	Tujuan Pembelajaran	Indikator	
		Berpikir Kritis*	Hasil Belajar Kognitif**
9	oleh bakteri patogen di dalam sistem pencernaan. Siswa dapat mengevaluasi pentingnya mempertimbangkan variabel-variabel tertentu dalam merancang penelitian yang valid dan dapat diandalkan.	<i>Situation</i>	C5
10	Siswa dapat menganalisis dampak memperpendek waktu fermentasi terhadap kualitas yogurt, seperti perubahan tekstur, rasa, dan kandungan probiotik.	<i>Focus</i>	C2
11	Siswa dapat menganalisis peran kedua jenis bakteri tersebut dalam siklus nutrisi dan keseimbangan ekosistem tanah.	<i>Inference</i>	C4
12	Siswa dapat mengevaluasi manfaat yang diberikan oleh bakteri probiotik bagi sistem pencernaan dan sistem imun.	<i>Overview</i>	C5
13	Siswa dapat menganalisis alasan mengapa bakteri autotrof lebih banyak ditemukan di tanah yang miskin nutrisi.	<i>Clarity</i>	C4
14	Siswa dapat mengevaluasi pentingnya mempertimbangkan berbagai aspek dalam merancang penelitian yang valid tentang manfaat kesehatan yogurt.	<i>Overview</i>	C5
15	Siswa dapat menganalisis dampak dari tidak adanya salah satu bakteri tersebut terhadap kualitas dan karakteristik yogurt yang dihasilkan.	<i>Clarity</i>	C4
16	Siswa dapat mengevaluasi dampak kesehatan dari perubahan pola makan yang melibatkan konsumsi yogurt.	<i>Overview</i>	C5
17	Siswa dapat menganalisis kontribusi bakteri heterotrof dan autotrof dalam menjaga keseimbangan nutrisi tanah.	<i>Reason</i>	C4
18	Siswa dapat mengevaluasi manfaat yang diberikan oleh bakteri probiotik bagi sistem pencernaan dan sistem imun.	<i>Overview</i>	C5

Sumber: (Ennis, 1991), *(Anderson *et al.*, 1956)

Setelah soal tes esai memenuhi kriteria valid dari validator ahli, soal tes esai kemudian diujicobakan pada 30 siswa kelas XI fase F di SMAN Titian Teras. Hasil uji coba di analisis validitas, daya beda, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soalnya.

3.5.4.1 Validitas butir soal

Validitas butir soal dianalisis menggunakan korelasi *Pearsons*. Butir soal dinyatakan valid apabila nilai $p < 0,05$. Sedangkan butir soal dengan $p > 0,05$ akan dibuang atau tidak digunakan untuk uji selanjutnya.

3.5.4.2 Daya beda soal

Kemampuan sebuah soal untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemahirannya, yakni antara yang berkemampuan tinggi dan rendah, dikenal sebagai daya pembeda. Butir soal yang valid diujikan daya bedanya. Soal dengan daya beda lemah akan dibuang atau tidak digunakan untuk uji selanjutnya. Berikut kriteria daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Penafsiran Butir Soal
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali
$0,40 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Lemah

Sumber : Loka, (2019 :46)

3.5.4.3 Reliabilitas

Sebuah tes dapat dianggap andal atau reliabel apabila mampu secara konsisten mengukur dan mencerminkan kemampuan sesungguhnya dari subjek yang diteliti. Keandalan tes ditunjukkan melalui konsistensi hasil yang diperoleh, di mana pengulangan tes pada subjek yang sama dalam kondisi serupa akan menghasilkan data yang relatif stabil. Untuk pengukuran reliabilitas soal menggunakan soal yang valid dan daya beda yang baik. Validasi soal dianalisis menggunakan *Cronbach Alpha*. Berikut kriteria reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Reliabilitas Instrumen

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

Sumber : Ndiung & Jediut, (2020: 103)

3.5.4.4 Tingkat Kesukaran Soal

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

Tabel 3.8 Kriteria Indeks Kesukaran

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

Sumber : Kadir. Abdul, (2015: 75)

3.5 Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Teknik Pengumpulan Data

Variabel	Indikator	Jenis Variabel	Teknik Pengukuran	Instrumen	Jenis Data
Kemampuan Berpikir Kritis	1) <i>F (focus)</i>	Kovariat 1	Tes (Pretes)	Soal Tes Esai	Interval
	2) <i>R (Reason)</i>				
	3) <i>I (Inference)</i>	Variabel Terikat 1	Tes (Postes)	Soal Tes Esai	Interval
	4) <i>S (Situation)</i>				
	5) <i>C (Clarity)</i>				
	6) <i>(Overview)</i> (Ennis, 1991:20)				
Hasil Belajar Kognitif	1) Mengingat (Remembering) C1	Kovariat 2	Tes (Pretes)	Soal Tes Esai	Interval
	2) Memahami (Understanding) C2	Variabel Terikat 2	Tes (Postes)	Soal Tes Esai	Interval
	3) Menerapkan (Applying) C3				
	4) Menganalisa (Analyzing) C4				
	5) Mengevaluasi (Evaluating) C5				
	6) Menciptakan (Creating) C6 (Anderson <i>et al.</i> , 1956)				
Model pembelajaran GENICS	1) <i>Grouping</i> (Mengelompokkan) 2) <i>Explorating</i> (Mengeksplorasi) 3) <i>Discussion</i> (Diskusi) 4) <i>Individual activity</i> (Aktivitas) 5) <i>Combining</i> (Menggabungkan) 6) <i>Sharing</i> (Membagikan)	Variabel bebas	Observasi	Lembar Observasi Keterlaksanaan	Ordinal

Variabel	Indikator	Jenis Variabel	Teknik Pengukuran	Instrumen	Jenis Data
Model Pembelajaran <i>DL</i>	(Mardiyanti & Siburian, 2023)	Variabel bebas	Observasi	Lembar Observasi Keterlaksanaan	Ordinal
	1) <i>Stimulation</i> (Pemberian Rangsangan)				
	2) <i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)				
	3) <i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)				
	4) <i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)				
	5) <i>Verification</i> (Pembuktian)				
6) <i>Generalization</i> (Penarikan kesimpulan)					
(Burais <i>et al.</i> , 2023:81)					

3.6. Teknik Analisis Data

3.6.1 Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Hasil lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran dianalisis menggunakan statistika deskriptif yaitu rerata dan persentase. Keterlaksanaan sintaks model pembelajaran diuji menggunakan persentase jika data yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan observasi. Menurut Lestari, (2018: 61) data keterlaksanaan sintaks dapat diukur dengan menggunakan rumus:

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

Hasil perhitungan dapat dianalisis, agar dapat mengetahui kriteria keterlaksanaan sintaks model pembelajaran. Kriteria keterlaksanaan sintaks dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria keterlaksanaan sintaks

Tingkat pencapaian	Keterangan
90%-100%	Sangat baik
75%-89%	Baik
65%-74%	Cukup
55%-64%	Kurang baik
0%-54%	Kurang cukup

Sumber : Lestari, (2018: 61)

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

1) Grafik garis regresi linier berganda

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

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

2) Hasil Tabel perhitungan regresi berganda

Dalam membaca hasil Tabel regresi berganda, ada dua Tabel yang perlu dicermati yaitu Tabel yaitu.

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

3.6.2 Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif

Deskripsi data berupa rerata pretest, rerata postes, selisih rerata, rerata terkoreksi, dan persentase peningkatan di kedua kelas. Lebih rinci lagi deskripsi data tersebut dijabarkan berdasarkan setiap indikatornya.

3.6.1 Uji Asumsi, Uji Hipotesis, dan Perhitungan *Effect Size*

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *One-Way MANCOVA* dikarenakan terdapat 1 variabel bebas yang terdiri dari 2 kategori data, terdapat 2 variabel terikat, serta 2 kovariat. Asumsi *One -Way MANCOVA* yaitu.

- 1) Data variabel terikat berupa skala interval atau rasio
- 2) Terdapat satu variabel bebas berupa data kategoris
- 3) Terdapat satu atau beberapa kovariat yang seluruhnya kontinu
- 4) Independen observasi
- 5) Tidak ada outlier yang signifikan (univariate & multivariate)
- 6) Linearitas antara variabel terikat di setiap kelompok variabel bebas
- 7) Linearitas antara kovarian dengan setiap variabel terikat di setiap kelompok variabel bebas
- 8) Homogenitas kemiringan regresi (di setiap variabel terikat) → asumsi terpenuhi apabila $p > 0,05$
- 9) Homogenitas varians dan kovarians → asumsi terpenuhi apabila $p > 0,001$
- 10) Normalitas multivariat pada data residual → asumsi terpenuhi apabila $p > 0,05$

Apabila seluruh asumsi telah terpenuhi, maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *One-Way MANCOVA*. Rincian uji hipotesis menggunakan *One-Way MANCOVA* dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Rincian uji hipotesis menggunakan *One-Way MANCOVA*

Rumusan masalah	Uji Hipotesis	Penerimaan H1	Effect Size*	Tujuan
1	Multivariat	$p < 0,05$	<i>Partial eta squared</i>	Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif di kedua kelas dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal siswa

Rumusan masalah	Uji Hipotesis	Penerimaan H1	Effect Size*	Tujuan
2	Univariat	$p < 0,05$	<i>Partial eta squared</i>	Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan di kedua kelas dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan awal siswa
3	Univariat	$p < 0,05$	<i>Partial eta squared</i>	Mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif di kedua kelas dengan mengontrol hasil belajar kognitif awal siswa

*Dihitung apabila H1 diterima.

Jika hasil uji hipotesis menunjukkan adanya perbedaan (H1 diterima), dilakukan perhitungan *Effect size* dengan menggunakan *Partial eta squared* untuk melihat tingkat perbedaan yang ada. Kategori *Effect size* dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Effect Size Partial Eta Squared

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

Sumber : Ellis, (2010: 41)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Validasi Ahli untuk Instrumen Penelitian

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa Alur tujuan pembelajaran (ATP) oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Validasi Alur Tujuan Pembelajaran

No.	Komponen ATP	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur ATP	3,66	3,83	3,74	Sangat Valid
2.	Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran	3	4	3,5	valid
3.	Materi Pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
4.	Tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat valid
5.	Penilaian hasil belajar	3	4	3,5	Valid
6.	Sumber belajar	4	3	3,5	valid
7.	Bahasa	4	4	4	Sangat valid
Rata-rata				3,74	Sangat valid

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa Modul ajar oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validitas Modul Ajar

No.	Komponen Modul Ajar	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur Modul Ajar	3,83	3,91	3,87	Sangat valid
2.	Perumusan	4	4	4	Sangat Valid
3.	Pemilihan Materi Pembelajaran	4	4	4	Sangat valid
4.	Ketetapan dalam menggunakan model <i>GENICS</i>	4	4	4	Sangat Valid
5.	Kegiatan pembelajaran	4	4	4	Sangat valid
6.	Pemilihan Sarana dan Prasarana	4	4	4	Sangat valid

No.	Komponen Modul Ajar	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
7.	Kejelasan persiapan di kelas	3	3	3	Valid
Rata-rata				3,83	Sangat valid

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa lembar kerja Peserta didik (LKPD) oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Validitas LKPD

No.	Komponen LKPD	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur LKPD	4	4	4	Sangat valid
2.	Kriteria isi	3,66	3,66	3,66	Sangat Valid
3.	Kriteria penyajian	3,5	3,75	3,62	Sangat valid
4.	Penggunaan Bahasa	3,75	3,75	3,75	Sangat valid
Rata-rata				3,75	Sangat valid

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa soal tes dan rubrik penilaian esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Validitas soal tes dan rubrik penilaian esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif

No.	Aspek Yang diamati	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat valid
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	4	3	3,5	Valid
3.	kejelasan maksud dari soal	4	4	4	Sangat valid
4.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan	3	3	3	valid
5.	Bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	Sangat valid
6.	Pemilisola tidak mengandung arti ganda	3	4	3,5	Valid
7.	Rumusan kalimat yang menggunakan Bahasa yang	4	4	4	Sangat valid

No.	Aspek Yang diamati	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
	sederhana bagi Siswa, mudah dipahami dan menggunakan Bahasa yang dikenal Siswa.				
	Rata-rata			3,71	Sangat valid

4.1.2 Hasil Pengukuran Validitas soal

Uji coba soal dilakukan di kelas IX F4 dengan jumlah Siswa sebanyak 30 Siswa. Terdapat 19 soal yang disiapkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa. Hasil uji coba soal diukur validitasnya menggunakan uji korelasi *Pearson*. Butir soal dikatakan valid apabila nilai signifikansinya (p) < 0,05. Butir soal dengan nilai p > 0,05 dianggap tidak valid dan tidak digunakan untuk uji daya beda soal. Ringkasan hasil pengukuran validitas butir soal menggunakan korelasi *Pearson* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran validitas soal dengan Korelasi *Pearson*

No.	Nomor butir soal	Nilai validasi	Kategori
1.	2	0,001	Valid
2.	7	0,001	Valid
3.	10	<0,001	Valid
4.	17	<0,001	Valid
5.	6	<0,001	Valid
6.	11	<0,001	Valid
7.	4	<0,001	Valid
8.	8	0,002	Valid
9.	13	<0,001	Valid
10.	3	0,128	Tidak Valid
11.	9	<0,001	Valid
12.	14	<0,001	Valid
13.	5	<0,001	Valid
14.	15	<0,001	Valid
15.	19	<0,001	Valid
16.	1	<0,001	Valid
17.	12	<0,001	Valid
18.	16	0,001	Valid

No.	Nomor butir soal	Nilai validasi	Kategori
19	18	<0,001	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas, 18 dari 19 soal dinyatakan valid (yaitu nomor 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, dan 19), sedangkan satu soal lainnya (yakni soal nomor 3) tidak valid dan harus dibuang/dihilangkan.

4.1.2 Hasil Pengukuran Daya beda soal

Pengukuran daya beda soal hanya dilakukan pada butir soal yang telah dinyatakan valid. Ringkasan hasil pengukuran daya beda soal dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil pengukuran daya beda soal tes esai

No.	Nomor butir soal	Daya beda	Kategori
1.	2	0,549	Sangat Baik
2.	7	0,493	Sangat Baik
3.	10	0,600	Sangat Baik
4.	17	0,820	Sangat Baik
5.	6	0,716	Sangat Baik
6.	11	0,807	Sangat Baik
7.	4	0,686	Sangat Baik
8.	8	0,478	Sangat Baik
9.	13	0,751	Sangat Baik
10.	9	0,583	Sangat Baik
11.	14	0,721	Sangat Baik
12.	5	0,649	Sangat Baik
13.	15	0,804	Sangat Baik
14.	19	0,573	Sangat Baik
15.	1	0,585	Sangat Baik
16.	12	0,778	Sangat Baik
17.	16	0,538	Sangat Baik
18.	18	0,794	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pengukuran daya beda soal, 18 soal dinyatakan dapat diterima dengan kategori sangat baik dan dapat dilanjutkan dengan pengukuran reliabilitas soal.

4.1.2 Hasil Pengukuran Reliabilitas Soal

Butir soal yang dinyatakan valid dan memiliki daya beda baik, dilanjutkan dengan pengukuran reliabilitas dengan menggunakan *Cronbach Alpha*. Nilai *Cronbach Alpha* menunjukkan sebesar 0,967 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa tingkat konsistensi 18 soal tinggi atau sangat reliabel.

4.1.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kesukaran Soal

Pengukuran tingkat kesukaran dilakukan untuk mengidentifikasi variasi tingkat kesulitan yang terdapat pada tingkat tes. Hasil pengukuran tingkat kesukaran soal tes esai terdapat 6 butir soal termasuk kategori mudah dan 12 butir soal lainnya termasuk kategori sedang, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil pengukuran tingkat kesukaran soal tes esai

No.	Nomor butir soal	Indeks kesukaran	Kategori
1.	2	0,758	Mudah
2.	7	0,658	Sedang
3.	10	0,767	Mudah
4.	17	0,650	Sedang
5.	6	0,675	Sedang
6.	11	0,692	Sedang
7.	4	0,658	Sedang
8.	8	0,750	Mudah
9.	13	0,725	Mudah
10.	9	0,667	Sedang
11.	14	0,650	Sedang
12.	5	0,650	Sedang
13.	15	0,700	Sedang
14.	19	0,708	Mudah
15.	1	0,683	Sedang
16.	12	0,667	Sedang
17.	16	0,650	Sedang
18.	18	0,725	Mudah

4.2 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Model Pembelajaran

Adapun tabel keterlaksanaan sintaks dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Keterlaksanaan sintaks kedua kelas

Kelas (Model)	Sintaks	Observer			Keterangan
		1	2	3	
Eksperimen (GENICS)	<i>Grouping</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Explorating</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>discussion</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Individual activity</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Clarity</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Situation</i>	√	√	√	Terlaksana
Kontrol (DL)	<i>Stimulasi</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Problem statement</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Data collection</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Data processing</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Verifikasi</i>	√	√	√	Terlaksana
	<i>Generalization</i>	√	√	√	Terlaksana

Uji konsistensi model pembelajaran dengan regresi berganda menggunakan 2 metode yaitu.

1) Grafik garis regresi linier berganda

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

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

2) Hasil tabel perhitungan regresi berganda

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

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

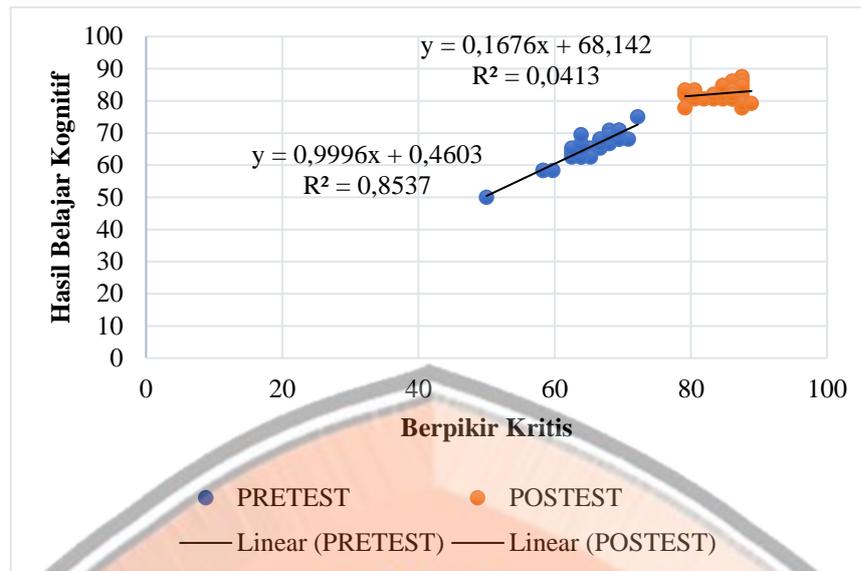
4.2.2 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Pembelajaran Di kelas Eksperimen (*GENICS*)

Uji konsistensi sintaks model pembelajaran dilakukan analisis regresi berganda dengan uji kesejajaran dan uji keterhimpitan, untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.9 Uji konsistensi kelas Eksperimen model *GENICS*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	10,021	3	3,340	,598	0,622
Residual	156,523	28	5,590		
Total	166,544	31			

Berdasarkan hasil uji regresi linier berganda, sintaks model *GENICS* terlaksana secara konsisten [$F(3,28) = 0,598, p = 0,622$] dan tidak ada unsur kebetulan [$t = 4,671, p < 0,001$]. Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linier berganda yang sejajar dan tidak terhimpit. Hasil uji konsistensi sintaks model pembelajaran *GENICS* dengan regresi linier berganda dapat dilihat pada grafik 4.1.



Gambar 4. 1 Grafik Keterlaksanaan Sintaks Model *GENICS*

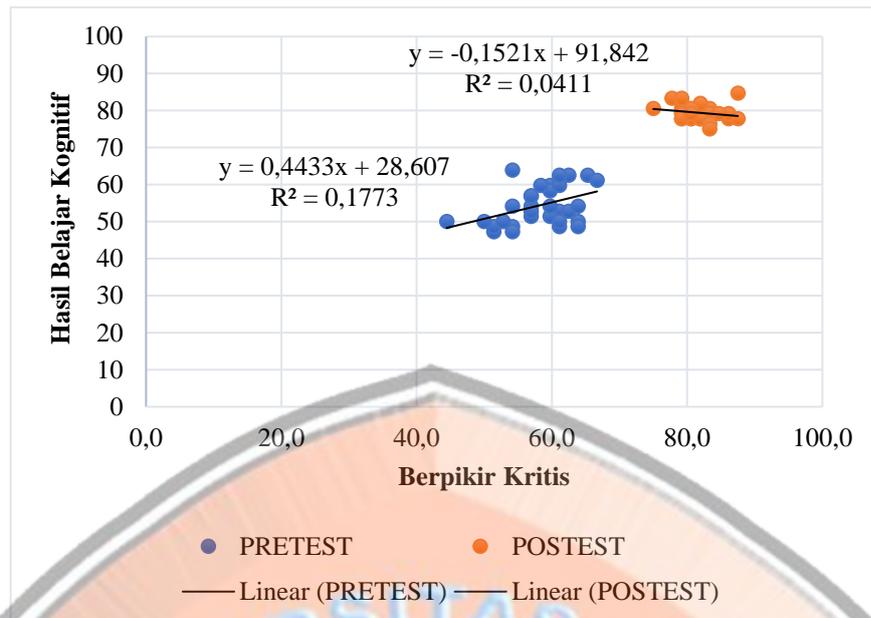
4.2.3 Hasil Uji Konsistensi Sintaks Pembelajaran di kelas Kontrol (*Discovery Learning*)

Uji konsistensi sintaks model pembelajaran dilakukan analisis regresi berganda dengan uji kesejajaran dan uji keterhimpitan, untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.10 Uji konsistensi kelas Kontrol model *Discovery Learning*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	13,404	3	4,468	,998	0,408
Residual	125,315	28	4,476		
Total	138,719	31			

Berdasarkan hasil uji regresi linier berganda, sintaks model *DL* terlaksana secara konsisten [$F(3,28) = 0,998, p = 0,408$] dan tidak ada unsur kebetulan [$t = 7,038, p < 0,001$]. Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linier berganda yang sejajar dan tidak terhimpit. Hasil uji konsistensi sintaks model pembelajaran *GENICS* dengan regresi linier berganda dapat dilihat pada grafik 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Konsistensi Keterlaksanaan Sintaks Model *Discovery Learning*

4.3 Hasil Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa

4.3.1 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Tabel perbandingan skor terkoreksi dengan persentase perubahan skor kemampuan berpikir kritis Siswa di kelas model *GENICS* dengan kelas model *Discovery Learning*.

Tabel 4.11 Perbandingan Skor Terkoreksi Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Rerata Pre	Rerata Post	Selisih	Rerata terkoreksi*	Persentase Peningkatan
<i>GENICS</i>	65,0175	84,6784	19,6609	84,918	30,23945476%
DL	58,2406	81,6406	23,4000	81,401	40,17814026%

* Dikoreksi oleh rerata pretest Berpikir Kritis = 61,6291

Berdasarkan Tabel 4.10 di atas, model *Discovery Learning* memiliki persentase peningkatan lebih tinggi dari model *GENICS*. Sehingga model *Discovery Learning* secara keseluruhan lebih unggul dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis Siswa. Berikut adalah Tabel perbandingan data kemampuan berpikir kritis Siswa di kedua kelas dilihat pada tiap indikator.

Tabel 4.12 Perbandingan data kemampuan berpikir kritis Siswa di kelas eksperimen (Model *GENICS*) dan kelas kontrol (Model *Discovery Learning*) tiap indikator

Indikator BK	Model	Sintaks model	Rerata pretest	Rerata posttest	selisih	Persentase peningkatan
<i>Focus</i>	<i>GENICS</i>	<i>Explorating</i>	61,9	84,8	22,9	36,9%
	DL	<i>Problem statement</i>	58,8	81,3	22,5	38,2%
<i>Reason</i>	<i>GENICS</i>	<i>Discussion</i>	67,2	86,7	19,5	29,1%
	DL	<i>Data collection</i>	55,5	86,7	31,3	56,3%
<i>Inference</i>	<i>GENICS</i>	<i>Individual Activity</i>	66,4	83,3	16,9	25,5%
	DL	<i>Data processing</i>	57,0	81,8	24,7	43,4%
<i>Situation</i>	<i>GENICS</i>	<i>Grouping</i>	64,8	90,1	25,3	39,0%
	DL	<i>Simulasi</i>	60,7	82,6	21,9	36,1%
<i>Clarity</i>	<i>GENICS</i>	<i>Combining</i>	64,1	80,5	16,4	25,6%
	DL	<i>Verification</i>	54,7	86,3	31,6	57,9%
<i>Overview</i>	<i>GENICS</i>	<i>Sharing</i>	66,6	82,6	16,0	24,0%
	DL	<i>Generalization</i>	55,2	82,1	26,8	48,6%

Berdasarkan Tabel diatas, sebagian besar indikator kemampuan berpikir kritis Siswa (yaitu *focus*, *Reason*, *inference*, *Clarity*, dan *Overview*) meningkat lebih baik ketika dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* dibandingkan ketika dibelajarkan dengan model *GENICS*. Namun, terdapat satu indikator kemampuan berpikir kritis Siswa yang meningkat lebih baik ketika dibelajarkan dengan model *GENICS* dibandingkan dengan model *Discovery Learning* yaitu *Situation* .

4.3.2 Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Tabel perbandingan skor terkoreksi dengan persentase perubahan skor hasil belajar kognitif Siswa di kelas model *GENICS* dengan kelas model *Discovery Learning* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.13 Perbandingan Skor Terkoreksi Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Rerata Pre	Rerata Post	Selisih	Rerata terkoreksi*	Persentase Peningkatan
<i>GENICS</i>	65,4519	82,3341	16,8822	82,593	25,79328323
DL	54,4250	79,4438	25,0188	79,184	45,9692237

* Dikoreksi oleh rerata pretest Hasil Belajar Kognitif = 59,9384.

Berdasarkan Tabel 4.12 diatas, model *Discovery Learning* memiliki persentase peningkatan lebih tinggi dari model *GENICS*. Sehingga model *Discovery Learning* secara keseluruhan lebih unggul dalam mengembangkan Hasil belajar kognitif Siswa. Berikut adalah Tabel perbandingan data kemampuan berpikir kritis Siswa di kedua kelas dilihat pada tiap indikator.

Tabel 4.14 Perbandingan data Hasil Belajar Kognitif Siswa di kelas eksperimen (Model *GENICS*) dan kelas kontrol (Model *Discovery Learning*) tiap indikator

Indikator HBK	Model	Sintaks model	Rerata pretest	Rerata posttest	Selisih	Persentase peningkatan
C2 (Memahami)	<i>GENICS</i>	<i>Grouping, Discussion</i>	61,7	87,5	25,8	41,8%
	DL	<i>Data processing</i>	55,7	85,4	29,7	53,3%
C4 (Menganalisis)	<i>GENICS</i>	<i>Discussion</i>	66,5	82,1	15,6	23,5%
	DL	<i>Data collection</i>	52,3	76,3	24,0	45,8%
C5 (Mengevaluasi)	<i>GENICS</i>	<i>Sharing</i>	66,5	79,6	13,1	19,6%
	DL	<i>Verification</i>	55,8	79,1	23,3	41,8%

Berdasarkan Tabel 4.13 diatas, sebagian besar indikator hasil belajar kognitif Siswa yaitu C2 (Memahami), C4 (Menganalisis) dan C5 (Mengevaluasi) meningkat lebih baik ketika dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* dibandingkan ketika dibelajarkan dengan model *GENICS*. Lebih lanjut, indikator yang lebih meningkat di kedua model yaitu C2 (Memahami) sedangkan yang paling rendah adalah indikator C5 (Mengevaluasi) pada model *GENICS*.

4.4 Hasil Uji Asumsi *One Way-MANCOVA*

4.4.1 Uji Normalitas

Uji analisis normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk menganalisis kenormalan variabel kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. Hasil analisis menginformasikan bahwa residual data posttest berpikir kritis [$D(64) = 0,058, p = 0,200$] dan posttest hasil belajar kognitif [$D(64)$

= 0,086, $p = 0,200$] Siswa terdistribusi dengan normal. hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.15 Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Residual for Posttest_Berpikir Kritis	,058	64	,200*
Residual for Posttest_Hasil Belajar Kognitif	,086	64	,200*

4.4.2 Homogenitas Variable Varian dan Pretest (Matriks kovariat)

Nilai Box' M yang dihasilkan adalah sebesar 2,843 ($p = 0,433$). Dengan demikian, diketahui matriks kovarian antar kelas diasumsikan sama ($p > 0,001$). Hasil uji homogenitas variabel varian dan pretest pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. 15.

Tabel 4.16 Hasil Uji Homogenitas Varians dan kovarians

Box's M	2,843
F	,915
df1	3
df2	691920,000
Sig.	,433

4.4.3 Homogenitas kemiringan regresi di setiap data kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa

Hasil uji kemiringan regresi di setiap data kemampuan berpikir kritis homogen [$F(2,58) = 0,262$, $p = 0,770$], hasil uji kemiringan regresi hasil belajar kognitif homogen [$F(2,58) = 0,75$, $p = 0,928$]. Kemiringan regresi di setiap variabel homogen apabila $p > 0,05$. Hasil uji kemiringan regresi di setiap data kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 4.16.

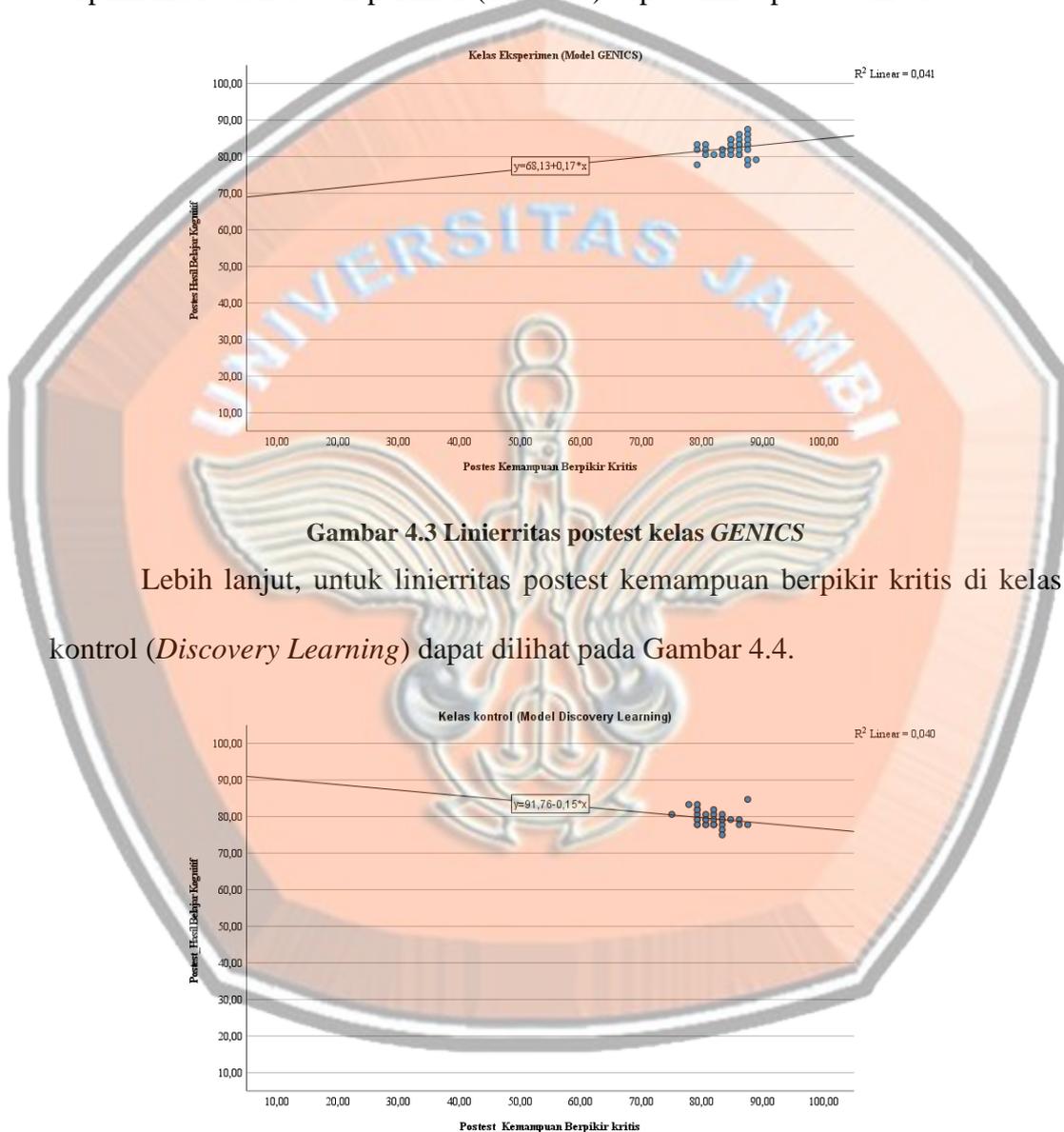
Tabel 4.17 Hasil uji homogenitas kemiringan regresi variabel terikat

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kelas	Posttest berpikir kritis	4,188	2	2,094	,262	,770
	Posttest hasil belajar kognitif	,770	2	,385	,075	,928
Error	Posttest berpikir kritis	463,368	58	7,989		

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Posttest hasil belajar kognitif	299,772	58	5,168		

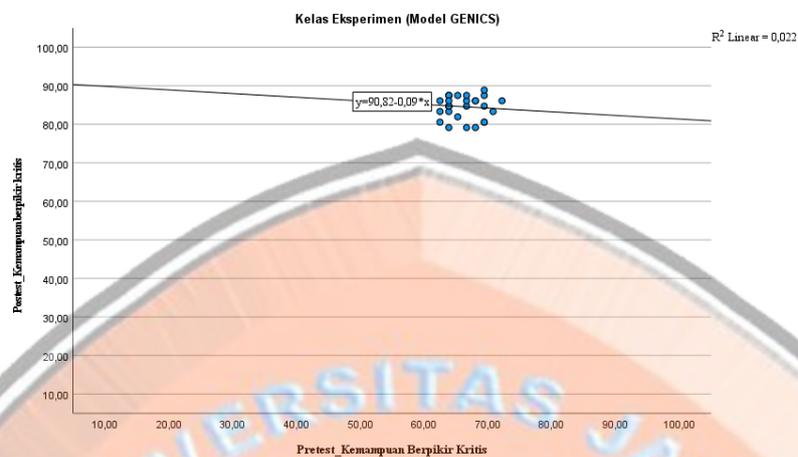
4.4.4 Linieritas antara variabel terikat di masing-masing kelas

Hasil linieritas antara variabel terikat yaitu pada posttest kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen (*GENICS*) dapat dilihat pada Gambar 4.3.



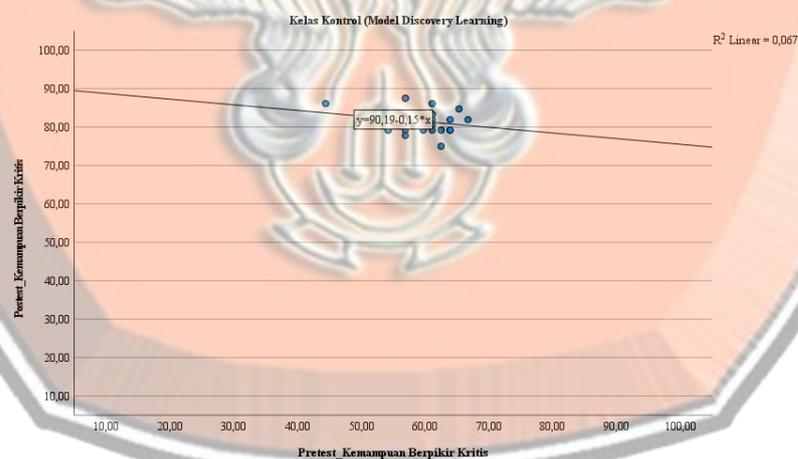
4.4.5 Linieritas antara pretest dengan setiap variable terikat di masing-masing kelas

Hasil linieritas antara variabel terikat yaitu pada pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen (*GENICS*) dapat dilihat pada Gambar 4.5.



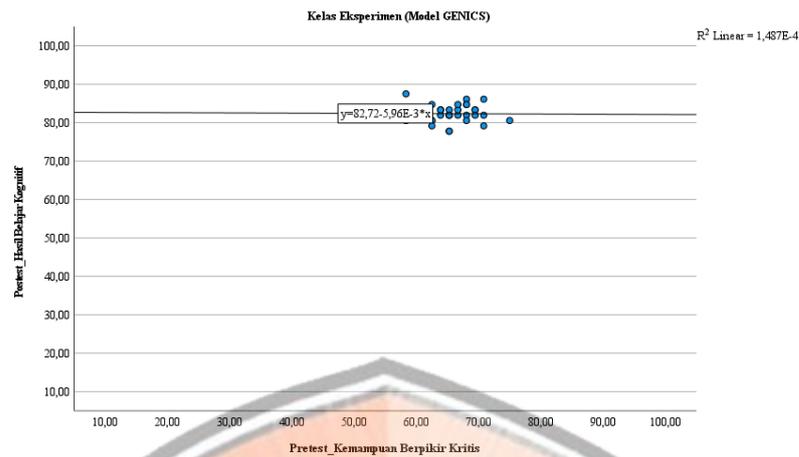
Gambar 4.5 Linieritas pretest dan posttest kelas *GENICS*

Lebih lanjut, untuk linieritas pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis di kelas kontrol (*Discovery Learning*) dapat dilihat pada Gambar 4.6.



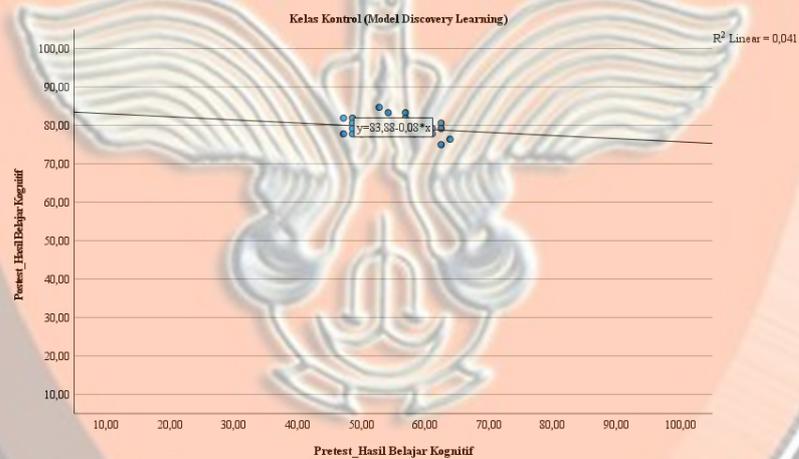
Gambar 4.6 Linieritas pretest dan posttest kelas *Discovery Learning*

Kemudian, untuk linieritas pretest posttest kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif di kelas eksperimen (*GENICS*) dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Linieritas pretest dan posttest kelas *GENICS*

Lebih lanjut, untuk linieritas pretest posttest kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif di kelas kontrol (*Discovery Learning*) dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Linieritas pretest dan posttest kelas *Discovery Learning*

Berdasarkan beberapa hasil asumsi diatas, uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *One Way- MANCOVA*, Rumusan masalah yang pertama yaitu Perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan Model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan

mengontrol Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Awal Siswa dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.18 Hasil Uji Multivariate Test

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Pillai's trace	,313	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313
Wilks' lambda	,687	13,411^a	2,000	59,000	<,001	,313
Hotelling's trace	,455	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313
Roy's largest root	,455	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313

Hasil uji multivariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal mereka [$F(2,59) = 13,411, p < 0,001, \eta^2 = 0,313$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,313 (Tinggi), Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada perlakuan variabel terikat dengan perbedaan yang tinggi.

Rumusan masalah yang kedua yaitu Perbedaan kemampuan berpikir kritis Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal Siswa dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.19 Hasil Uji Univariate Test

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Posttest_Berpikir kritis	Contrast	87,699	1	87,699	11,254	<,001	,158
	Error	467,556	60	7,793			

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan

menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal mereka [$F(1,60 = 11,254, p = 0,001, \eta^2 = 0,158)$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,158 (Tinggi), Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang tinggi pada kemampuan berpikir kritis.

Lalu, pada rumusan masalah yang ketiga yaitu Perbedaan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal Siswa dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.20 Hasil Uji Univariate Test

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Postest_Hasil belajar kognitif	Contrast	82,360	1	82,360	16,442	<,001	,215
	Error	300,543	60	5,009			

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol hasil belajar kognitif awal mereka [$F(1,60 = 16,442, p < 0,001, \eta^2 = 0,215)$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,215 (Tinggi), Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang tinggi pada hasil belajar kognitif siswa.

4.5 Pembahasan

4.5.1 Validasi Perangkat Pembelajaran

Dalam pelaksanaan peningkatan pembelajaran, validasi terhadap perangkat pembelajaran yang akan digunakan sangat diperlukan. Beberapa perangkat yang dimaksud meliputi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan instrument tes esai. Tujuan dari proses validasi ini adalah untuk memastikan bahwa perangkat ajar yang dikembangkan sesuai dengan standar kelayakan yang ditetapkan (Ulya & Rahayu, 2017:382). Menurut Ahmad *et al.*, (2021:140) perangkat pembelajaran berfungsi sebagai media atau alat bantu yang mempermudah proses penerapan pembelajaran serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif. Hasil validasi memberikan gambaran mengenai aspek-aspek yang telah memenuhi kriteria serta rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran (Setyaningrum & Lestari, 2023:13). Salah satu perangkat utama yang perlu divalidasi yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).

Hasil validasi ATP yakni dengan rata-rata 3,74 dengan kategori sangat valid atau sangat layak untuk digunakan. Menurut Eppendi *et al.*, (2024:330) ATP berperan seperti silabus dalam merancang dan mengatur pembelajaran serta asesmen dalam jangka waktu satu tahun. Lalu, untuk hasil validasi pada modul ajar yaitu dengan rata-rata 3,83 yang menyatakan bahwa modul ajar sangat valid atau sangat layak untuk digunakan. Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran yang berperan penting dalam mendukung kelancaran proses pembelajaran, terutama dalam menghadapi transformasi era revolusi industri dan digital (Ulfa *et al.*, 2024:152). Menurut Ningsih *et al.*, (2023:17880) dalam kurikulum Merdeka,

modul ajar dirancang secara berurutan dan sistematis untuk memastikan keterpaduan materi serta ketercapaian tujuan pembelajaran

Hasil validasi terhadap lembar kerja peserta didik (LKPD) menunjukkan nilai rata-rata 3,75, yang mengindikasikan bahwa LKPD tersebut memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran. Nilai tersebut menegaskan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat mendukung proses pembelajaran secara efektif. LKPD berfungsi sebagai bahan ajar yang dapat mengurangi peran guru dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran (Rosmana *et al.*, 2024; Satura *et al.*, 2021). Menurut Maulina *et al.*, (2019:53) peran guru juga sebagai fasilitator, mediator, dan motivator dengan merancang sumber belajar yang sesuai dengan kondisi dan situasi pembelajaran yang akan dilaksanakan. Dengan demikian, guru harus mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Untuk memastikan kualitas penilaian dalam proses pembelajaran, validasi terhadap instrumen tes esai juga perlu dilakukan untuk tes esai pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa. Hasil validasi instrumen tes esai yang mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif menunjukkan nilai rata-rata 3,71, yang mengindikasikan bahwa instrument tersebut sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Soal tes efektif harus mampu mengukur dengan tepat aspek-aspek yang tercantum dalam tujuan pembelajaran yang telah direncanakan (N *et al.*, 2021). Selain itu, soal tes harus memenuhi kriteria minimum untuk dianggap baik, yaitu memiliki reliabilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesulitan yang sesuai dengan standar yang ditetapkan (Siskawati *et al.*, 2022:645). Menurut Wardany & Anjarwati, (2020:228)

memaparkan uji kelayakan bertujuan untuk memastikan bahwa alat tes tersebut dapat secara akurat dan dapat dipercaya menggambarkan sejauh mana keberhasilan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, uji kelayakan menjadi langkah penting dalam menjamin validitas dan reliabilitas alat tes yang digunakan.

4.5.2 Keterlaksanaan Sintak Model Pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning*

Keterlaksanaan sintaks dalam model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* memiliki peranan yang sangat penting untuk mencapai efektivitas dalam proses pembelajaran. Sintaks model pembelajaran berfungsi sebagai panduan langkah-langkah sistematis yang harus diikuti oleh Guru dan Siswa (Ummah & Fathani, 2018:66). Khasinah (2021:403) menjelaskan bahwa *Discovery Learning* memaksimalkan kemampuan Siswa untuk mencari dan menyelidiki secara terstruktur. Dengan mengikuti sintaks yang benar, Siswa dapat mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif mereka. Model *GENICS* terdiri dari beberapa Fase, seperti pengelompokan Siswa, eksplorasi, diskusi, aktivitas individu, penggabungan hasil, dan berbagi pengetahuan (Mardiyanti & Siburian, 2023:15). Penerapan sintaks yang efektif dapat meningkatkan motivasi Siswa dan mendukung mereka dalam belajar secara mandiri, sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan produktif (Khasinah, 2021:407). Di sisi lain, sintaks *Discovery Learning* meliputi enam langkah, stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi, yang mendorong Siswa untuk aktif dalam menemukan pengetahuan baru melalui pengalaman langsung. Kedua Model tersebut penting dalam keterlibatan Siswa pada proses

pembelajaran untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam kemampuan berpikir kritis.

Instrumen yang digunakan untuk mengamati keterlaksanaan sintaks dalam pembelajaran mencakup beberapa komponen penting, seperti lembar berita acara, alur tujuan pembelajaran (ATP), lembar kerja peserta didik (LKPD), modul ajar, dan instrumen pengamatan. Berita acara berfungsi untuk mencatat kegiatan pembelajaran secara rinci sesuai dengan sintaks model *GENICS* dan *Discovery Learning*, sedangkan ATP dan LKPD membantu dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran secara efektif. Selain itu, modul ajar menyediakan panduan bagi Guru dan Siswa dalam proses belajar, Untuk menganalisis data dan mengukur konsistensi, digunakan lembar keterlaksanaan sintaks serta pretest dan posttest. Lembar keterlaksanaan sintaks berfungsi untuk mengevaluasi sejauh mana langkah-langkah sintaks dilaksanakan, sementara pretest dan posttest digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman Siswa sebelum dan sesudah pembelajaran (Chorita *et al.*, 2017). Dengan menggunakan instrumen tersebut, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas penerapan sintaks dalam model pembelajaran yang diterapkan.

Hasil keterlaksanaan sintaks pada kelas model *GENICS* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan yaitu ($p(0,622) > 0,05$), menyatakan bahwa keterlaksanaan sintaks pada kelas eksperimen ini tidak ada unsur kebetulan ($p(<0,001) < 0,05$). Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linier berganda yang sejajar dan tidak terhimpit. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan sintaks *GENICS* berjalan dengan baik. Sementara itu, pada kelas model *Discovery Learning*, keterlaksanaan sintaks juga berjalan baik dan konsisten

ditunjukkan dengan nilai ($p(0,408) > 0,05$) dan tidak ada unsur kebetulan ($p(<0,001) < 0,05$). Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linier berganda yang sejajar dan tidak terhimpit. Model *Discovery Learning* membantu Siswa menjadi lebih familiar dan aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka dapat mengikuti langkah-langkah sintaks dengan lebih mudah (Sunarto & Amalia, 2016:92). Dengan demikian, kedua model menunjukkan hasil yang positif, namun perlu perhatian khusus pada aspek pemahaman Siswa terhadap sintaks dalam model *GENICS*.

Perbandingan tingkat konsistensi antara model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan perbedaan dalam pelaksanaan sintaks masing-masing. Pada model *GENICS*, tahapan sintaks yang paling konsisten adalah diskusi, di mana Siswa sangat bersemangat dalam membantu satu sama lain menjawab pertanyaan yang diberikan. Namun tahapan yang kurang konsisten adalah aktivitas individu, karena Siswa sering bingung dalam menyampaikan hasil secara mandiri, sehingga beberapa Siswa menghasilkan kesimpulan yang sama. Di sisi lain, pada model *Discovery Learning*, tahapan yang kurang konsisten adalah pengumpulan data, karena anggota kelompok tidak saling membantu dalam mencari informasi. Sebaliknya, tahapan verifikasi menunjukkan konsistensi yang baik, karena Siswa antusias saat menampilkan hasil di depan kelas.

Penyebab ketidakkonsistenan pada kelas *GENICS* dapat dikaitkan dengan Siswa yang terlambat masuk dan kurang memperhatikan penjelasan Guru. Sementara itu, pada kelas *Discovery Learning*, ketidakkonsistenan disebabkan keterbatasan sumber informasi dan kurangnya perhatian Siswa selama proses belajar. Jika keterlaksanaan sintaks berjalan secara konsisten, dampaknya akan

sangat positif bagi kedua model tersebut, Siswa dapat lebih memahami materi dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang konsisten dapat meningkatkan hasil belajar Siswa. Menurut penelitian Mardiyanti & Siburian, (2023:25) model *GENICS* efektif dalam meningkatkan kemampuan metakognitif dan hasil belajar kognitif Siswa. Penelitian ini mendukung pentingnya penerapan sintaks yang konsisten dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlaksanaan sintaks di masing-masing kelas meliputi pemahaman Siswa terhadap materi, keterlibatan aktif dalam diskusi, serta ketersediaan sumber belajar yang memadai.

Kesimpulan terkait konsistensi keterlaksanaan sintaks pada model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan bahwa kedua model memiliki kelebihan dan tantangan tersendiri. Pada model *GENICS*, tahapan diskusi paling konsisten, dengan Siswa aktif saling membantu, sedangkan aktivitas individu kurang konsisten karena kebingungan dalam menyampaikan hasil. Dalam model *Discovery Learning*, verifikasi menunjukkan konsistensi baik berkat antusiasme Siswa saat presentasi, sementara pengumpulan data kurang konsisten akibat minimnya kerja sama. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan sintaks yang konsisten sangat penting untuk mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan serta mempengaruhi faktor-faktor seperti pemahaman materi dan ketersediaan sumber belajar.

4.5.3 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Kedua Kelas

Kemampuan berpikir kritis siswa adalah kemampuan untuk berpikir, menganalisis, dan menyimpulkan informasi dengan cara yang logis dan sistematis.

Menurut Ennis, (1991), kemampuan ini terdiri dari enam elemen yang dikenal dengan akronim *FRISCO*, yaitu *Focus (focus)*, *Reason (alasan)*, *Inference (simpulan)*, *Situation (situasi)*, *Clarity (kejelasan)*, dan *Overview (mengevaluasi)*. Indikator-indikator ini digunakan untuk mengukur seberapa baik siswa dapat memahami masalah, memberikan alasan yang relevan, menarik kesimpulan yang tepat, serta menyampaikan situasi dan kejelasan informasi yang diberikan (Wicaksono, 2018:210). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Rahayu *et al.*, 2022:208-210). Dengan memperhatikan indikator-indikator tersebut, pendidik dapat merencanakan kegiatan pembelajaran yang lebih efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis Siswa. Oleh karena itu, penerapan sintaks yang konsisten dalam model *GENICS* dan *Discovery Learning* sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis Siswa.

Hasil pada kemampuan berpikir kritis Siswa sebelum dan setelah perlakuan pada kelas *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada kelas *GENICS*, hasil sebelum diberikan perlakuan menunjukkan nilai yang cukup rendah dengan rata-rata 65,62, sedangkan di kelas *Discovery Learning* rata-rata nya adalah 58,24. Di sisi lain, pada kelas *GENICS*, terdapat peningkatan hasil akhir atau setelah diberi perlakuan dengan rata-rata nilai yaitu 84,68, sedangkan pada kelas *Discovery Learning* nilai rata-rata setelah diberi perlakuan yaitu 81,64. Maka, kelas *GENICS* lebih meningkat dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan kelas *discovery* jika dilihat dari hasil sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Hasil pengelompokan berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa pada kelas *Discovery Learning* lebih unggul dari kelas *GENICS* untuk keseluruhannya, namun terdapat satu indikator yang unggul pada kemampuan berpikir kritis siswa di kelas *GENICS* yaitu pada indikator *Situation*. Pada indikator *focus*, di kelas *GENICS* mengalami peningkatan 36,9 %, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 38,2%. Pada *Reason*, *GENICS* meningkat 29,1%, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 56,3%. Pada *inference*, *GENICS* meningkat 25,5%, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 43,4%. Pada *Situation* *GENICS* meningkat 39,0%, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 36,1%. Pada *Clarity* *GENICS* meningkat 25,6%, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 57,9%. Dan pada indikator *Overview* *GENICS* meningkat 24,0% sedangkan di kelas *Discovery Learning* 48,6%. Maka, diketahui secara keseluruhan Model *Discovery Learning* mengalami peningkatan lebih besar dibandingkan Model *GENICS* pada kemampuan berpikir kritis Siswa.

Perbandingan hasil kemampuan berpikir kritis di kelas *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada setiap indikator. Pada indikator *focus*, di kelas *GENICS* mengalami peningkatan 36,9 %, sedangkan di kelas *Discovery Learning* 38,2% menunjukkan bahwa kedua metode berhasil menarik perhatian Siswa lebih baik. Indikator *Reason* menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelas *Discovery Learning* dengan 56,3%, dibandingkan dengan *GENICS* yang hanya 29,1%. Hal ini menandakan bahwa Siswa di kelas *Discovery Learning* lebih mampu mengembangkan pemikiran kritis dan logika mereka.

Indikator *Inference*, *GENICS* meningkat sebesar 25,5% dan *Discovery Learning* sebesar 43,4%, menunjukkan bahwa Siswa di kelas *Discovery Learning* lebih baik dalam menarik kesimpulan dari informasi yang diberikan. Peningkatan pada indikator *Situation* juga terlihat, dengan *GENICS* meningkat 39,0% dan *Discovery Learning* 36,1%, menandakan bahwa Siswa mampu memahami konteks materi dengan baik. Pada indikator *Clarity*, kelas *Discovery Learning* menunjukkan peningkatan yang lebih besar yaitu 57,9%, dibandingkan dengan *GENICS* yang meningkat 25,6%, mengindikasikan pemahaman materi yang lebih jelas. Terakhir, pada indikator *Overview*, *GENICS* meningkat 24,0% sedangkan *Discovery Learning* meningkat 48,6%, menunjukkan kemampuan Siswa dalam melihat gambaran besar dari materi pelajaran. Secara keseluruhan, meskipun kedua metode menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar, kelas *Discovery Learning* tampil lebih unggul di hampir semua indikator, mengindikasikan bahwa pendekatan ini mungkin lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan kognitif dan pemahaman Siswa.

Kelas *GENICS* untuk indikator *focus* tidak lebih unggul dibandingkan dengan kelas *Discovery Learning*. Indikator *focus* memiliki keterkaitan sintaks *GENICS* yaitu pada *Explorating*. Siswa mencari dan menggali informasi untuk memecahkan masalah serta menemukan Solusi. Pada sintaks *Grouping*, siswa dibagi dalam beberapa kelompok agar mereka dapat bertukar pikiran satu sama lain. sedangkan, pada sintaks *Explorating*, mendorong mereka lebih aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Namun, efektivitas *Explorating* dalam menguatkan *Focus* masih perlu dioptimalkan, misalnya dengan arahan yang lebih terstruktur atau sumber belajar yang lebih bervariasi.

Kelas *GENICS*, indikator *Reason* tidak lebih unggul di bandingkan dengan kelas *Discovery Learning*. Indikator *Reason* memiliki keterkaitan dengan sintaks *GENICS* yaitu pada sintaks *discussion*. Siswa melakukan diskusi bersama teman satu kelompok dengan bantuan arahan dari guru dalam menyelesaikan permasalahan. Melalui diskusi, mereka mencari sumber yang relevan dan valid hingga menemukan Solusi yang lebih jelas dan rinci

Indikator *inference* di kelas *GENICS* juga tidak lebih unggul dari kelas *Discovery Learning*. Indikator *inference* memiliki keterkaitan dengan sintaks *GENICS* yaitu pada sintaks *Individual activity*. di mana setiap siswa mencari informasi dan menyusun kesimpulan secara mandiri. Selain dari diskusi kelompok, pendekatan *Individual activity* melatih siswa berpikir kritis, meningkatkan kemandirian dalam menganalisis informasi, serta memperkaya pemahaman mereka melalui berbagai sumber. Optimalisasi strategi bimbingan dan sumber belajar yang lebih beragam dapat membantu meningkatkan efektivitas sintaks ini.

Kelas *GENICS*, indikator *Situation* lebih unggul dibandingkan dengan kelas *Discovery Learning*. Indikator *Situation* berkaitan dengan sintaks *Grouping*, di mana siswa dikelompokkan oleh guru untuk bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan. Melalui kerja kelompok, siswa belajar memahami konteks masalah, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi situasi, serta mengembangkan strategi pemecahan masalah yang efektif. Interaksi dalam kelompok juga meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi, yang berkontribusi pada penguatan berpikir kritis siswa dalam menyesuaikan solusi dengan kondisi yang dihadapi.

Kelas *GENICS*, indikator *Clarity* tidak lebih unggul dibandingkan dengan kelas *Discovery Learning*. Indikator ini berkaitan dengan sintaks *Combining*, di mana siswa menggabungkan hasil pemahaman individu untuk memperoleh kesimpulan akhir yang lebih komprehensif. Melalui sintaks ini, siswa menyusun, mengklarifikasi, dan menyempurnakan pemahaman mereka berdasarkan diskusi dan refleksi individu, sehingga tercipta jawaban yang lebih jelas dan terstruktur. Proses ini membantu siswa dalam mengomunikasikan ide secara efektif, menyusun argumen dengan logis, serta mengevaluasi kejelasan konsep yang telah mereka pelajari. Meskipun pendekatan ini mendukung pengembangan berpikir kritis, optimalisasi dalam bimbingan dan penyampaian tugas dapat meningkatkan efektivitasnya agar siswa lebih terarah dalam menghasilkan jawaban yang jelas dan sistematis.

Kelas *GENICS*, indikator *Overview* tidak lebih unggul dibandingkan dengan kelas *Discovery Learning*. Indikator ini berkaitan dengan sintaks *Sharing*, di mana siswa mempresentasikan hasil diskusi dan bertukar informasi dengan kelompok lain. Melalui kegiatan ini, setiap siswa dan kelompok dapat memperluas wawasan dengan membandingkan berbagai perspektif serta memperkaya pemahaman mereka terhadap materi. Proses berbagi informasi ini juga melatih kemampuan komunikasi, meningkatkan kejelasan dalam menyampaikan ide, serta membantu siswa mengintegrasikan berbagai konsep menjadi pemahaman yang lebih utuh. Namun, efektivitas sintaks ini masih dapat ditingkatkan dengan strategi yang lebih terarah agar siswa dapat menyusun dan menyajikan informasi dengan lebih sistematis serta mendalam.

Perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis siswa antara model *GENICS* dan *Discovery Learning* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Perbedaan dalam pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada masing-masing model mempengaruhi cara siswa berinteraksi dengan materi. Pada model *GENICS*, sintaks yang terstruktur memberikan panduan yang jelas, sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerapkan konsep. Sebaliknya, meskipun *Discovery Learning* mendorong eksplorasi dan penemuan, siswa mungkin mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data secara efektif, yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis mereka. Indikator kemampuan berpikir kritis juga menunjukkan perbedaan, pada model *GENICS*, indikator situasi cenderung lebih tinggi karena Siswa lebih mampu mengaitkan konteks dengan materi, sedangkan pada indikator tinjauan keseluruhan (*Overview*), hasilnya lebih rendah akibat kurangnya pemahaman menyeluruh.

Jika indikator kemampuan berpikir kritis rendah, dampaknya dapat menyebabkan Siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah kompleks dan kurang siap menghadapi tantangan di dunia nyata. Sebaliknya, jika tinggi, Siswa akan lebih mampu menganalisis informasi dan membuat keputusan yang tepat. Penelitian oleh Rahayu dan Alyani (2023:202) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis Siswa secara signifikan. Selain itu, faktor-faktor seperti keterlambatan masuk kelas, perhatian selama pembelajaran, serta ketersediaan sumber belajar juga berkontribusi terhadap perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis di kedua kelas tersebut.

Hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis Siswa di kelas *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan hasil yang signifikan, dengan perbedaan yang jelas antara kedua model. Sebelum perlakuan, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis Siswa di kelas *GENICS* adalah 65,62, sedangkan di kelas *Discovery Learning* hanya 58,24. Namun, setelah penerapan model pembelajaran, nilai rata-rata di kelas *GENICS* meningkat menjadi 84,68, lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan di kelas *Discovery Learning* yang mencapai 81,64. Meskipun secara keseluruhan kelas *Discovery Learning* unggul dalam hampir semua indikator berpikir kritis terutama pada indikator *Reason* dan *Clarity*, indikator *Situation* menunjukkan keunggulan bagi kelas *GENICS*. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun model *Discovery Learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan, model *GENICS* juga memiliki kekuatan tersendiri dalam konteks tertentu. Faktor-faktor seperti pendekatan pembelajaran dan interaksi siswa dengan materi berkontribusi pada perbedaan hasil ini, sehingga penting bagi pendidik untuk memilih model yang sesuai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara efektif.

4.5.4 Hasil Belajar Kognitif Siswa di Kedua Kelas

Hasil belajar kognitif adalah kemampuan yang diperoleh Siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, mencakup aspek-aspek seperti pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi pengetahuan. Relevansi hasil belajar kognitif dalam pembelajaran terletak pada kemampuannya untuk menunjukkan sejauh mana Siswa dapat menguasai materi dan menerapkannya dalam konteks yang berbeda (Qorimah, 2022:2058). Menurut (Alianto *et al.*, 2021; Kaffah *et al.*, 2023) hasil belajar kognitif dapat diukur melalui nilai pretest dan posttest yang

menunjukkan perubahan kemampuan Siswa setelah pembelajaran. Indikator-indikator hasil belajar kognitif yang diukur dalam penelitian meliputi kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Penelitian ini menekankan pentingnya indikator tersebut untuk menilai efektivitas proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pendidikan.

Hasil deskriptif belajar kognitif Siswa sebelum dan setelah perlakuan pada kelas *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan peningkatan yang signifikan, sebelum perlakuan, dengan nilai rata-rata pretest hasil belajar kognitif di kelas *GENICS* yaitu 65,45. Sedangkan di kelas *Discovery Learning* dengan nilai pretest rata-rata yaitu 54,43. Lalu, terjadi peningkatan setelah diberi perlakuan pada kelas *GENICS* dengan nilai rata-rata posttest yaitu 82,33 sedangkan pada kelas *Discovery Learning* rata-rata posttest yaitu 79,44. Berdasarkan hasil pengelompokan dari tiap indikator hasil belajar kognitif menunjukkan adanya peningkatan dari tiap indikator pada masing-masing model. Pada model *GENICS* untuk indikator C2 (memahami) meningkat sebesar 41,8%, sedangkan model *Discovery Learning* 53,3%. Lalu, pada indikator C4 (menganalisis) kelas *GENICS* meningkat sebesar 23,5% sedangkan di kelas *Discovery Learning* yaitu sebesar 45,8%. Pada indikator C5 (mengevaluasi) di kelas *GENICS* meningkat sebesar 19,6% sedangkan di kelas *Discovery Learning* meningkat sebesar 41,8%. Secara keseluruhan hasil belajar kognitif meningkat pada indikator C2, sedangkan yang kurang meningkat pada indikator C5, sehingga pada kedua model tersebut model *Discovery Learning* lebih meningkat dari dibandingkan model *GENICS*.

Peningkatan hasil belajar pada model *GENICS* dan *Discovery Learning* dapat dilihat dari indikator C2, C4, dan C5 yang menunjukkan kemajuan yang

signifikan. Pada indikator C2 (memahami), kelas *GENICS* mengalami peningkatan sebesar 41,8%, sedangkan kelas *Discovery Learning* mencatatkan peningkatan yang lebih tinggi yaitu 53,3%. Hal ini menunjukkan bahwa Siswa di kelas *Discovery Learning* lebih efektif dalam memahami materi yang diajarkan, kemungkinan karena pendekatan eksploratif yang mendorong keterlibatan aktif. Selanjutnya, pada indikator C4 (menganalisis), kelas *GENICS* meningkat sebesar 23,5% sementara kelas *Discovery Learning* meningkat sebesar 45,8%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa Siswa di kelas *Discovery Learning* lebih mampu menganalisis informasi dan mengaitkan konsep dengan lebih baik. Terakhir, pada indikator C5 (mengevaluasi), kelas *GENICS* mengalami peningkatan sebesar 19,6%, sedangkan kelas *Discovery Learning* meningkat sebesar 41,8%. Ini menunjukkan bahwa Siswa di kelas *Discovery Learning* lebih terampil dalam mengevaluasi informasi dan membuat keputusan berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Secara keseluruhan, meskipun model *GENICS* menunjukkan peningkatan yang baik, model *Discovery Learning* terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman, analisis, dan evaluasi Siswa.

Kelas *Discovery Learning*, indikator C2 (*Memahami*) lebih unggul dibandingkan dengan kelas *GENICS*. Indikator ini berkaitan dengan sintaks *Data Processing*, di mana siswa mengolah, mengorganisasi, dan menyusun informasi yang telah dikumpulkan sebelum dipresentasikan kepada kelompok lain. Melalui sintaks ini, siswa dapat memahami materi dengan lebih mendalam melalui analisis dan interpretasi data secara mandiri. Proses ini juga melatih keterampilan berpikir sistematis, meningkatkan kejelasan dalam menyampaikan ide, serta membantu siswa menghubungkan konsep secara lebih terstruktur. Keunggulan *Discovery*

Learning dalam aspek ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis eksplorasi dan pemrosesan data dapat lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Kelas *Discovery Learning*, indikator C4 (*Menganalisis*) lebih unggul dibandingkan dengan kelas *GENICS*. Indikator ini berkaitan dengan sintaks *Data Collection*, di mana siswa mengumpulkan dan menganalisis informasi yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk menggali berbagai sumber informasi, mengidentifikasi pola atau hubungan yang ada, serta mengkaji data secara kritis. Proses pengumpulan dan analisis data ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memperdalam pemahaman mereka terhadap materi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang ada. Keunggulan *Discovery Learning* dalam aspek ini terletak pada pendekatan yang mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengumpulkan data secara mandiri dan menganalisisnya untuk menghasilkan solusi yang lebih tepat dan terperinci.

Kelas *Discovery Learning*, indikator C5 (*Mengevaluasi*) lebih unggul dibandingkan dengan kelas *GENICS*. Indikator ini berkaitan dengan sintaks *Verification*, di mana siswa melakukan verifikasi terhadap hasil analisis yang telah mereka lakukan dengan membandingkan dan mengevaluasi data yang telah dikumpulkan. Melalui kegiatan ini, siswa menguji kebenaran atau kelayakan solusi yang ditemukan dengan membandingkan hasil analisis dengan data atau informasi lain yang relevan. Proses verifikasi ini memungkinkan siswa untuk mengevaluasi kekuatan argumen mereka, mengidentifikasi kelemahan, dan membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan bukti yang ada. Keunggulan *Discovery Learning*

dalam aspek ini terletak pada pendekatan yang mendorong siswa untuk lebih kritis dalam mengevaluasi dan memverifikasi hasil mereka, memastikan bahwa solusi yang diambil benar-benar berdasarkan data yang valid dan relevan.

Perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas *GENICS* dan *Discovery Learning* dapat dijelaskan melalui aktivitas Siswa selama pembelajaran. Di kelas *GENICS*, Siswa menunjukkan partisipasi yang tinggi dengan keterlibatan aktif dalam diskusi dan kolaborasi, yang mendukung pemahaman materi. Sebaliknya, di kelas *Discovery Learning*, meskipun Siswa terlibat dalam eksplorasi, kurangnya *focus* dan kolaborasi berdampak negatif pada hasil belajar mereka. Setiap indikator hasil belajar kognitif juga menunjukkan variasi misalnya, indikator C2 (memahami) meningkat signifikan di kedua kelas, namun dengan persentase yang lebih tinggi di kelas *GENICS* (41,8%) dibandingkan dengan *Discovery Learning* (53,3%).

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran berhubungan erat dengan hasil belajar kognitif, sintaks yang jelas dalam model *GENICS* membantu Siswa memahami dan mengingat informasi dengan lebih baik. Jika indikator hasil belajar kognitif rendah, Siswa mungkin kesulitan menyelesaikan masalah kompleks, sebaliknya, jika tinggi, mereka akan lebih mampu menganalisis informasi dan membuat keputusan yang tepat. Penelitian (Jariyah & Efendi, 2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar kognitif Siswa secara signifikan. Menurut Hidayanti *et al.*, (2016:2) Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil belajar kognitif pada kedua kelas meliputi metode pengajaran, tingkat keterlibatan siswa, ketersediaan sumber belajar, dan keterampilan metakognitif Siswa dalam mengelola proses belajar mereka sendiri. Dengan

demikian, perbedaan factor-faktor tersebut dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran dan pencapaian hasil belajar siswa.

Hasil belajar kognitif Siswa menunjukkan peningkatan signifikan setelah penerapan model *GENICS* dan *Discovery Learning*, dengan nilai pretest rata-rata di kelas *GENICS* sebesar 65,45 dan di kelas *Discovery Learning* sebesar 54,43. Setelah perlakuan, nilai rata-rata posttest di kelas *GENICS* mencapai 82,33, sedangkan di kelas *Discovery Learning* adalah 79,44. Peningkatan pada indikator C2 (memahami) terlihat lebih tinggi di kelas *Discovery Learning* dengan 53,3%, dibandingkan dengan *GENICS* yang meningkat 41,8%. Untuk indikator C4 (menganalisis), kelas *Discovery Learning* juga unggul dengan peningkatan 45,8% dibandingkan dengan *GENICS* yang hanya 23,5%. Indikator C5 (mengevaluasi) menunjukkan peningkatan 41,8% di kelas *Discovery Learning*, sedangkan *GENICS* hanya meningkat 19,6%. Meskipun kedua model menunjukkan kemajuan dalam hasil belajar kognitif, model *Discovery Learning* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman, analisis, dan evaluasi Siswa. Faktor-faktor seperti metode pengajaran dan keterlibatan Siswa berkontribusi pada perbedaan hasil ini.

4.5.5 Perbedaan Model *GENICS* dan Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan hasil belajar Kognitif dengan Mengontrol Kemampuan Awal Siswa

Pengendalian kemampuan awal Siswa sangat penting dalam pendidikan karena kemampuan awal berfungsi sebagai variabel yang mempengaruhi hasil belajar. Dengan mengontrol hasil belajar kognitif, maka akan di dapat nilai yang lebih akurat, dampak dari metode pembelajaran atau intervensi yang diterapkan. Menurut (W. Lestari, 2017:78) kemampuan awal peserta didik menggambarkan kesiapan mereka dalam menerima pelajaran yang akan disampaikan oleh Guru.

Selain itu, Siswa dengan kemampuan awal yang baik cenderung memiliki hasil belajar yang lebih tinggi, sedangkan Siswa dengan kemampuan awal rendah sering mengalami kesulitan dalam memahami materi baru (Herviansyah & Megawanti, 2016:38). Variabel bebas adalah kemampuan berpikir kritis Siswa, sementara kovariat atau pretest yang digunakan adalah kemampuan awal Siswa. Kemampuan kritis berpikir mencakup aspek analisis, sintesis, dan evaluasi informasi, sedangkan hasil belajar kognitif mencakup pemahaman dan penerapan pengetahuan yang diperoleh selama proses pembelajaran. Dengan mengukur kemampuan awal melalui pretest, maka dapat ditentukan seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap hasil belajar Siswa yang dilakukan.

Uji statistic yang digunakan yaitu parametrik berupa *t-test* dengan uji multivariat untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif antara kelompok kelas eksperimen (*GENICS*) dan kelas kontrol (*Discovery Learning*) (Agustin & Adi Winanto, 2023:803-805). Lalu, pada uji uji multivariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal mereka [$F(2,59 = 13,411, p < 0,001, \eta^2 = 0,313)$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,313 (Tinggi), Maka terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa yaitu perbedaan yang tinggi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran *GENICS* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar

kognitif Siswa dibandingkan dengan model *Discovery Learning*, setelah mengontrol kemampuan awal Siswa. Penggunaan model *GENICS* memungkinkan Siswa untuk lebih aktif dalam menggali informasi, berdiskusi, dan mengintegrasikan hasil pembelajaran, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Sebaliknya, meskipun model *Discovery Learning* juga memberikan kontribusi positif, efektivitasnya lebih rendah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif pada kelompok Siswa yang diuji. Hal ini mengindikasikan bahwa tahapan dalam model *GENICS* lebih sesuai untuk mendukung pembelajaran yang terarah dan mendalam.

Perbandingan pengaruh antara model *GENICS* dan *Discovery Learning* menunjukkan bahwa model *GENICS* memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa. Perbedaan ini disebabkan oleh struktur sintaks *GENICS* yang lebih terarah, seperti tahapan *Grouping*, *Explorating*, dan *Individual Activity*, yang memberikan Siswa peluang untuk belajar secara mandiri sekaligus bekerja dalam kelompok. Sebaliknya, *Discovery Learning* lebih mengandalkan eksplorasi mandiri yang terkadang kurang efektif tanpa panduan yang cukup. Mardiyanti & Siburian, (2023) menyatakan bahwa *GENICS* meningkatkan keterlibatan Siswa secara aktif sehingga memperbaiki pemahaman konseptual. Faktor lain yang memengaruhi hasil ini meliputi karakteristik Siswa, kesiapan Guru dalam menerapkan model, serta sumber daya pembelajaran yang tersedia. Sintaks seperti *Combining* dan *Sharing* dalam *GENICS* memungkinkan integrasi hasil pembelajaran, sedangkan *Discovery Learning* sering terhambat oleh keterbatasan waktu pada tahapan *Data Processing* dan *Verification*. Adanya faktor yang mempengaruhi analisis yaitu kesiapan mental

Siswa, keanekaragaman gaya belajar, serta dukungan dari lingkungan belajar yang kondusif.

Hasil temuan menunjukkan model *GENICS* lebih signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dibanding *Discovery Learning*. Sintaks *GENICS*, seperti *Grouping*, *Exploring*, dan *Individual Activity*, mendukung pembelajaran terarah dan kolaboratif, sementara *Discovery Learning* kurang optimal pada tahapan *Data Processing* dan *Verification*. Pengendalian kemampuan awal Siswa melalui pretest menunjukkan Siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih unggul, sementara *GENICS* lebih efektif membantu Siswa dengan kemampuan rendah. Faktor lain yang mempengaruhi seperti kesiapan Siswa, gaya belajar, keterampilan Guru, dan lingkungan belajar turut memengaruhi hasil.

4.5.6 Perbedaan Model *GENICS* dan Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dengan Mengontrol Kemampuan Awal Siswa

Perbedaan model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa dapat dilihat dari bagaimana setiap model memfasilitasi Siswa dalam menyebarkan, menyebarkan, dan mensintesis informasi. Febrila *et al.*, (2023:213) menyatakan bahwa kemampuan awal Siswa berkontribusi sebesar 60,4% terhadap kemampuan pemecahan masalah, yang menunjukkan bahwa Siswa dengan kemampuan awal yang lebih baik cenderung memiliki hasil belajar yang lebih tinggi setelah penerapan model pembelajaran tertentu. Variabel kovariat, seperti kemampuan awal Siswa yang diukur melalui pretest, memainkan peranan penting dalam analisis statistik karena dapat mempengaruhi hasil belajar dan perkembangan keterampilan berpikir kritis. Pretest berfungsi sebagai alat untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan Siswa sebelum intervensi pembelajaran dilakukan, sehingga

memungkinkan peneliti untuk mengontrol perbedaan kemampuan Siswa sebelum mengikuti model pembelajaran tertentu (Magdalena *et al.*, 2021:153). Dengan menggunakan pretest sebagai kovariat dalam uji univariate, pengaruh model pembelajaran terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan lebih akurat.

Teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis pengaruh dengan kontrol kemampuan awal adalah analisis regresi linier berganda. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara variabel independen, yaitu kemampuan awal dan variabel kontrol lainnya, dengan variabel dependen yang mencerminkan hasil belajar (Zano & Santoso, 2019:3). Model regresi menunjukkan bahwa peningkatan satu unit pada kemampuan awal dapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan, yang terukur melalui nilai hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada kemampuan berpikir kritis Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal mereka [$F(1,60 = 11,254, p = 0,001, \eta p^2 = 0,158)$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,158 (Tinggi), Maka terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir kritis siswa memiliki perbedaan yang tinggi. Selain itu, analisis korelasi juga dilakukan untuk menilai kekuatan hubungan antara kemampuan awal dan hasil belajar, di mana koefisien korelasi menunjukkan hubungan positif yang cukup kuat.

Pengaruh model *GENICS* dibandingkan dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa setelah mengontrol kemampuan awal menunjukkan hasil yang signifikan. Penelitian ini menggunakan

desain kuasi-eksperimental dengan pretest dan posttest untuk mengevaluasi efektivitas kedua model pembelajaran tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua model memberikan peningkatan yang sama-sama baik, namun pada model *Discovery Learning* memberikan peningkatan yang tinggi dalam kemampuan berpikir kritis Siswa dibandingkan model *GENICS*, dengan nilai signifikansi yang diperoleh dari uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

Perbandingan efektivitas model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa menunjukkan bahwa model *GENICS* lebih efektif. Hal ini disebabkan pendekatan berbasis diferensiasi yang memungkinkan Siswa belajar sesuai minat dan preferensi mereka. Sintaks *GENICS*, seperti *Grouping*, *Exploring*, *Discussion*, *Individual Activity*, *Combining*, dan *Sharing*, mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis secara menyeluruh. Sebaliknya, *Discovery Learning* dengan sintaks *Simulation*, *Problem Statement*, dan *Data Collection* lebih efektif pada eksplorasi awal, tetapi kurang mendalam dalam mengintegrasikan hasil belajar. Mardiyanti & Siburian (2023:9) menunjukkan keunggulan *GENICS* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sementara Laila, (2020:121) menyebutkan bahwa *Discovery Learning* memotivasi Siswa tetapi membutuhkan waktu lebih lama (Andajani, 2022: 41). Faktor pendukung meliputi kesiapan Siswa belajar mandiri dan strategi belajar yang tepat, sedangkan hambatan mencakup keterbatasan waktu dan kurangnya pemahaman Guru terhadap sintaks pembelajaran, Faktor-faktor ini berpengaruh signifikan terhadap efektivitas implementasi kedua model.

Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa terlihat dari efektivitas masing-masing model dalam memfasilitasi Siswa dalam mengolah dan mensintesis informasi. Pada kedua model *Discovery Learning* lebih efektif dibandingkan model *GENICS* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, meskipun keduanya menunjukkan peningkatan yang signifikan (Mardiyanti & Siburian, 2023:9). Model *Discovery Learning* mendorong keterlibatan aktif Siswa, sedangkan *GENICS* lebih terstruktur dan berbasis diferensiasi. Faktor pendukung efektivitas kedua model meliputi kesiapan Siswa untuk belajar mandiri dan strategi pembelajaran yang tepat, sementara hambatan seperti keterbatasan waktu dan kurangnya pemahaman Guru dapat mengurangi hasil optimal (Erina Mifta Alvira *et al.*, 2023:142). Dengan mempertimbangkan kemampuan awal sebagai variabel kovariat, analisis menunjukkan bahwa perbedaan hasil lebih disebabkan oleh perlakuan pembelajaran dari pada perbedaan kemampuan awal Siswa.

4.5.7 Pengaruh Model *GENICS* dan Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa dengan Mengontrol Kemampuan Awal Siswa

Model pembelajaran inovatif dapat mempengaruhi hasil belajar kognitif Siswa dengan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung interaksi aktif, berpikir kritis, dan konstruksi pengetahuan (Jariyah & Efendi, 2024:3). Model *GENICS* (*Grouping, Explorating, Discussion, Individual, Activity, Combining, Sharing*) memberikan pengalaman pembelajaran terstruktur yang memungkinkan Siswa bekerja sama, berdiskusi, dan merefleksikan pemahaman mereka, sedangkan model *Discovery Learning* mendorong Siswa untuk menemukan sendiri konsep melalui eksplorasi dan penyelidikan. Model kedua ini diharapkan mampu

meningkatkan hasil belajar kognitif Siswa melalui pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Variabel kovariat yang mengontrol kemampuan awal Siswa yaitu pretest, pretest digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif Siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Dengan mempertimbangkan kemampuan awal, peneliti dapat mengisolasi pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif, sehingga hasil penelitian lebih valid.

Teknik statistik *One-Way MANCOVA* (*Multivariate Analysis of Covariance*) untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dengan mengontrol kemampuan awal. Uji normalitas untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal, uji homogenitas untuk memeriksa kesamaan varians antar kelompok. Analisis kovarians untuk mengontrol variabel kemampuan awal sebelum melakukan analisis multivariat dan terakhir, uji *MANCOVA* yang bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata variabel dependen yang dipengaruhi oleh variabel independen setelah mempertimbangkan pengaruh dari variabel kontrol (Lindawati *et al.*, 2021:101-102). Berdasarkan hipotesis maka didapatkan hasil uji univariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan besar pada hasil belajar kognitif Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol hasil belajar kognitif awal mereka [$F(1,60 = 16,442, p < 0,001, \eta p^2 = 0,215)$]. Untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh menggunakan *effect size partial eta squared* yaitu 0,215 (Tinggi), Maka terdapat perbedaan pada hasil belajar kognitif siswa memiliki perbedaan yang tinggi.

Pengaruh model *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap hasil belajar kognitif setelah mengontrol kemampuan awal menunjukkan hasil yang signifikan. Menurut (Sinaga, 2024) Model *GENICS*, yang berfokus pada pengembangan *meta-skills* dan hasil belajar kognitif, diterapkan di SMA Negeri 1 Kota Jambi, menggunakan desain *quasi-experimental* dengan kelompok kontrol dan eksperimen, serta menerapkan analisis *One Way MANCOVA* untuk menguji pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif Siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari model *GENICS* terhadap hasil belajar kognitif dengan nilai ($F(2,62) = 23,148, p < 0,001$), yang menunjukkan efek besar pada hasil belajar kognitif Siswa. Sedangkan, pada model *Discovery Learning* juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar kognitif. Kedua model pembelajaran ini memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar kognitif Siswa, meskipun dengan pendekatan dan metodologi yang berbeda.

Perbandingan efektivitas antara model *GENICS* dan *Discovery Learning* dalam meningkatkan hasil belajar kognitif menunjukkan perbedaan yang signifikan. Model *GENICS*, yang fokus pada pembelajaran berbasis masalah dan pengembangan keterampilan berpikir kritis, terbukti lebih efektif dalam konteks tertentu dibandingkan dengan *Discovery Learning*, yang kreativitas penemuan oleh Siswa. peranan sintaks masing-masing model sintaks model *GENICS* mencakup langkah-langkah yang sistematis dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mencari solusi, yang mendorong Siswa untuk berpikir kritis dan analitis. Sebaliknya, sintaks *Discovery Learning* lebih bersifat eksploratif dan mungkin tidak selalu memberikan struktur yang diperlukan bagi semua Siswa untuk

mencapai pemahaman mendalam. Menurut (Jariyah & Efendi, 2024:6) menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* meningkatkan hasil belajar kognitif, namun tetap berada pada kategori sedang ini menunjukkan bahwa meskipun *Discovery Learning* efektif, adanya batasan dalam konteks tertentu dibandingkan dengan model *GENICS*. Faktor-faktor yang dapat mendukung dan menghambat hasil analisis mencakup kesiapan awal Siswa, motivasi belajar.

Pengaruh model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap hasil belajar kognitif Siswa, dengan kontrol kemampuan awal, menunjukkan hasil yang signifikan. Model *GENICS*, yang terdiri dari langkah-langkah sistematis yaitu *Grouping, Explorating, Discussion, Individual Activity, Combining, dan Sharing*, memberikan pengalaman pembelajaran terstruktur yang memungkinkan Siswa bekerja sama dan merefleksikan pemahaman mereka. Dengan pengendalian kemampuan awal menggunakan pretest, analisis *One-Way MANCOVA* menunjukkan bahwa kedua model memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar kognitif Siswa, meskipun *GENICS* terbukti lebih efektif dalam konteks tertentu.

4.5.8 Kajian Kelebihan dan Kekurangan Model yang diterapkan di kedua Kelas

Model Pembelajaran *GENICS* memiliki kelebihan yang signifikan dalam proses belajar mengajar. Menurut Mardiyanti & Siburian, (2023) terdapat beberapa kelebihan yaitu Pertama, model *GENICS* memberi kebebasan kepada siswa untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan preferensi mereka, sehingga meningkatkan peluang tercapainya tujuan belajar secara maksimal. Kedua, model *GENICS* mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Ketiga, model

GENICS menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mendalami topik pembelajaran melalui tahap eksplorasi dan aktivitas mandiri. Keempat, melalui tujuan pembelajaran yang lebih luas, siswa dapat mempelajari topik dengan bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan saling memberikan umpan balik.

Beberapa kelemahan model pembelajaran *GENICS* antara lain, guru memerlukan waktu lebih lama untuk memantau siswa akibat variasi metode yang digunakan, proses penilai memerlukan waktu lebih banyak karena setiap siswa memiliki metode belajar yang berbeda, dan siswa dalam satu kelompok tidak selalu dapat belajar gaya yang seragam.

Model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, termasuk *discovery learning*. Menurut (Mukaramah et al., 2020; Yuliana, 2022:23) model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan kognitif siswa serta memperkuat pemahaman dan ingatan mereka. Selain itu *discovery learning* menumbuhkan rasa senang dalam belajar, mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep sendiri, dan berkembang sesuai kecepatan belajarnya. Pendekatan ini juga membantu siswa lebih mandiri, meningkatkan kepercayaan diri dalam bekerja sama, serta mendorong guru dan siswa untuk sama-sama aktif dalam diskusi. Selain itu, metode ini membantu mengatasi keraguan dengan membimbing siswa menuju pemahaman yang lebih jelas dan pasti.

Beberapa kelemahan model *discovery learning* menurut (Sartono, 2019:55) antara lain, membutuhkan waktu lebih lama karena guru harus beradaptasi dari peran pemberi informasi menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing. Keterbatasan kemampuan berpikir rasional pada beberapa siswa dapat menghambat

pemahaman dan tidak semua siswa dapat menyesuaikan diri dengan metode pembelajaran.



BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif antara siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *GENICS* dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif awal siswa yaitu sebesar 0,313 tergolong tinggi.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal siswa yaitu sebesar 0,158 tergolong tinggi.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan berpikir kritis awal siswa yaitu sebesar 0,215 tergolong tinggi.

5.2 Implikasi

1. Sebagai referensi terkait perbedaan model *GENICS* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa.

2. Sebagai rekomendasi bagi Guru untuk pengambil kebijakan pendidikan dalam mendukung pelatihan Guru dalam penerapan model *GENICS*, bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mengurangi kesenjangan hasil belajar di antara Siswa.
3. Model *GENICS* mendorong Siswa untuk aktif terlibat dalam diskusi dan kolaborasi, yang berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis.

5.3 Saran

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disarankan sebagai berikut.

1. Bagi peneliti lain disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan model *GENICS* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dengan lebih memahami sintaks *GENICS*. Hal ini dapat memperluas pemahaman tentang penerapan model ini dan dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Siswa.
2. Bagi Guru disarankan untuk mengintegrasikan model pembelajaran *GENICS* dalam setiap perencanaan pengajaran. Dengan menggunakan pendekatan ini, Guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa secara lebih efektif.
3. Siswa disarankan untuk aktif berpartisipasi dalam setiap tahap pembelajaran yang dilakukan dengan model *GENICS*. Dengan terlibat dalam diskusi, kolaborasi, dan eksplorasi, Siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir

kritis dan hasil belajar kognitif mereka, yang akan bermanfaat dalam studi dan kehidupan sehari-hari.



DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, H., Aminah, N. S., & Supriyanto, A. (2019). *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Di SMA Batik 2 Surakarta*. 9, 25–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31608>
- Agustin, P., & Adi Winanto. (2023). Efektivitas Model Discovery Learning dan Problem Based Learning dalam Rangka Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi Mapel IPAS Kelas IV SD. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 800–813. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5471>
- Ahmad, M., Nasution, D. P., & Harahap, T. (2021). Validitas Perangkat Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw dalam Menumbuhkan Motivasi, Self-Efficacy dan Hasil Belajar Siswa. *Dirasatul Ibtidaiyah*, 1(2), 136–153. <http://194.31.53.129/index.php/IBTIDAIYAH/article/view/4658>
- Alianto, A., Hasan, R., & Irwandi, I. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Daring Melalui Google Classroom dan Whatsapp Mesenger Di SMP Negeri 4 Bengkulu Tengah. *Biodik*, 7(4), 10–17. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i4.13565>
- Alim, U. N., & , Enung Mariah, M. R. (n.d.). Hubungan Antara Motivasi Belajar dengan Prestasi Belajar Siswa Kelas X di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran*, 0, 20(1), 45–54.
- Amalia, A., Puspita Rini, C., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Dalam Pembelajaran Ipa Di Sdn Karang Tengah 11 Kota Tangerang. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(1), 33–44. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i1.4>
- Amyani, E. S., Ansori, I., & Irawati, S. (2018a). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 15–20. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.15-20>
- Amyani, E. S., Ansori, I., & Irawati, S. (2018b). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa. *Urnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 15–20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jep.v19i2.52350>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (1956). *A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assesing*.
- Anugraheni, I. (2017). Penggunaan Portofolio Dalam Perkuliahan Penilaian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 3(1), 246–258.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31932/jpdp.v3i1.40>

- Anwar, Z., & Sukiman, S. (2023). Literatur Review: Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka di Madrasah Ibtidaiyah. *Mitra PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 9(2), 80–89. <https://doi.org/10.46963/mpgmi.v9i2.1004>
- Arumsari, A., & Susanti, R. (2023). *Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Keragaman Peserta Didik Terhadap Pemenuhan Target Kurikulum*. 2(1), 90–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/guruku.v2i2.16032>
- Ayu, I. G., Heni, A., & Wijaya, S. (2022). *Pengaruh Kinerja Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas 5 SD Mata Pelajaran Science Sekolah XYZ*. 8(2), 1776–1785. <https://doi.org/10.36312/jime.v8i2.3313/http>
- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2023). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning. *Pendidikan Matematika*, 5(1656–6540), 12–13.
- Cahyani, H. D., Hadiyanti, A. H. D., & Saptoru, A. (2021). Peningkatan Sikap Kedisiplinan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 919–927. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/472>
- Cao, Y., Wen, Z., Kveton, B., & Xie, Y. (2020). Nearly optimal adaptive procedure with change detection for piecewise-stationary bandit. *AISTATS 2019 - 22nd International Conference on Artificial Intelligence and Statistics*, 3575–3576.
- Chorita, P., Utomo, H., & Hasyim, B. A. (2017). *Pada Kelas X Teknik Pemesinan Di Smk Dharma Siswa I. 06*, 144–150.
- Christina, L. V., & Kristin, F. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Group Investigation (Gi) Dan Cooperative Integrated Reading And Composition (Circ) Dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Kritis. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(3), 217–230.
- Desi, G. L., & Hani, I. (2020). Literature Review: Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Dan Motivasi Siswa Pada Materi Biologi Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiri. *BIOMA: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(2), 51–59. <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/bioma/article/view/861>
- Ellis, P. D. (2010). *The Essential Guide to Effects Sizes*.
- Ennis, R. (1991). *Critical thinking: A Streamlined conception*.
- Eppendi, J., Ilham, M., Vega, N. De, Borneo, U., Merdeka, K., Mengajar, M., & Perumusan, P. (2024). *Analisis Proses Perumusan CP : Merdeka Mengajar ?* 327–338. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i02.4455>
- Erina Mifta Alvira, Arel Vaganza, Andromeda Putri, & Bagus Setiawan. (2023). Analisis Permasalahan Belajar: Faktor-Faktor Efektivitas Proses

- Pembelajaran Pada Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 2(1), 142–153. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i1.1186>
- Farid, I. (2022). Strategi Pembelajaran Diferensiasi Dalam Memenuhi Kebutuhan Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 1707–1715.
- Febrila, L. G., Hanifah, Sumardi, H., & Haji, S. (2023). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 331–340. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.566>
- Fitria, S., & Fitrihidajati, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Sma D. *BIOEDU: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(2), 440–451. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636–646. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.180>
- Hamdani, M., Karyanto, & A, P. B. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen *The Improve Ability To Think Critically Through The Experimental Method*. 16(Kartimi), 139–145.
- Herviansyah, P., & Megawanti, P. (2016). Pengaruh Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jkpm*, 02(01), 37–44.
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175–182. <https://doi.org/10.21009/pip.352.10>
- Hidayanti, Achmadi, & Warneri. (2016). Faktor Mempengaruhi Keberhasilan Belajar Kognitif pada Mata Pelajaran Ekonomi Lintas Minat di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(3), 1–12.
- Jariyah, A., & Efendi, N. (2024). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Biologi*, 1(4), 14. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i4.2908>
- Kadir, Abdul. (2015). Menyusun Dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Menyusun Dan Menganalisis Tes Hasil Belajar*, 8, 70–71.
- Kaffah, W. D., Erlin, E., & Rusyana, A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEAM Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 4(3), 1–8. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v4i3.11413>

- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Laila, R. (2020). Meta Analisis Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 120–127. <https://doi.org/10.24036/jppf.v6i2.108662>
- Lestari, N. (2018). *Prosedural Mengadopsi Model 4d Dari Thiagarajan Suatu Studi Pengembangan Lkm Bioteknologi Menggunakan Model Pbl Bagi Mahasiswa*. 12(2).
- Lestari, R. V. A., & Hindun. (2023). Penerapan 4c (Communication , Collaboration , Critical Thinking , Creativity) Pada Kurikulum Merdeka Di Tingkat Sma. *Journal of Indonesian Language Research*, 3(2), 15–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37905/rjppbi.v3i2.2285>
- Lestari, W. (2017). Pengaruh Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Analisa*, 3(1), 76–84. <https://doi.org/10.15575/ja.v3i1.1499>
- LI, K. C. (2014). How flexible do students prefer their learning to be? *Asian Association of Open Universities Journal*, 9(1), 35–46. <https://doi.org/10.1108/aaouj-09-01-2014-b004>
- Lindawati, R., Noervadila, I., & Munawwir, Z. (2021). Pengaruh Kemampuan Awal Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Vii Di Mts Sarji Ar- Rasyid Situbondo. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 8(2), 98–109. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v8i2.95>
- Loka, S. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52.
- Magdalena, I., Nurul Annisa, M., Ragin, G., & Ishaq, A. R. (2021). Analisis Penggunaan Teknik Pre-Test Dan Post-Test Pada Mata Pelajaran Matematika Dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran Di Sdn Bojong 04. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 150–165. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahfudz. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Dan Penerapannya. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(2), 533–543. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i2.534>
- Mardiyanti, L. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Dipadu Lesson Study terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi (The Effect of Discovery Learning Model Combined with Lesson Study on Learning Outcomes of Biology Education Students) Pembelajaran dalam Mata Kuli. *Biodik Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 09, 71–77.
- Mardiyanti, L., & Siburian, J. (2023). *Model Pembelajaran Genics*. Salim Media

Indonesia.

- Marlina, E., & Harahap, E. (2018). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematik Melalui Pembelajaran Program Linier Berbantuan QM for Windows. *Matematika*, 17(2), 59–70. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v17i2.4431>
- Maulina, R., Nazar, M., & Hanum, L. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah pada Materi Koloid di Kelas XI SMAN 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 4(4), 52–58. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-kimia/article/view/16150>
- Meyer, B. (2008). A Literature Review. *Journal of Special Education*, 32(1), 21–35. <https://doi.org/10.31863/jse.2016.08.32.1.21>
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati. (2020). Analisis Kelebihan dan Kekurangan Model Discovery Learning Berbasis Media Audiovisual dalam Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1), 1–9.
- N, D., Adiyasman, Efendi, R., & Julhadi. (2021). *Bentuk-bentuk tes dan karakteristiknya*. 8(12), 296–306.
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan instrumen tes hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar berorientasi pada berpikir tingkat tinggi. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(1), 94. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- Ngaisah, N. C., * M., & Aulia, R. (2023). Perkembangan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Bunayya : Jurnal Pendidikan Anak*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.22373/bunayya.v9i1.16890>
- Ngeow, K., & Kong, Y.-S. (2003). Learning through Discussion: Designing tasks for critical inquiry and reflective learning. *ERIC Digest*, 1–6.
- Nhan, H., & Nhan, T. A. (2019). Different grouping strategies for cooperative learning in english majored seniors and juniors at can tho university, vietnam. *Education Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/educsci9010059>
- Ningrum, L. W., Fajriyah, K., A, F. P., & Mujilah. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Tema 7 Sub Tema 2 Pb2 Dikelas III SD Negeri Sambirejo 02 Semarang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21085–21093. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/9621%0Ahttps://jptam.org/index.php/jptam/article/download/9621/7839>
- Ningsih, O., Gusnedi, Desnita, & Darvina, Y. (2023). Validitas Instrumen Untuk Mengukur Kelayakan Modul Ajar Fisika di SMAN 13 Padang Berbasis Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 17879–17886.

- Nisa, P. A., Surahman, E., & Maulidah, R. (2022). *Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Gerak Parabola*. 4(2), 63–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Nugraha, W. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Sd Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 10(2), 115. <https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907>
- Nur Aini, D. F., & Sulistyani, N. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v3i2.137>
- Nurlailatun Nisa, F. W. W., & Roqobih3, F. D. (2024). *Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Prestasi Belajar Bahasa Arab Siswa Sekolah Menengah Pertama di Kota Makassar*. 4(1), 330–336. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v4i1.1129>
- Osman, & Rodiah. (2020). Implementation Of Discovery Learning Model To Improve Mathematics Learning Outcomes Students In Class Vii A Mts Negeri 2 Bengkalis. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(2), 17–23. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v2i2.46>
- Pamungkas, D., Mawardi, M., & Astuti, S. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas 4 Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(2), 212. <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i2.17774>
- Pratama, B. A., & Mardiani, D. (2022). Kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapat model problem-based learning dan discovery learning. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(1), 83–92. <https://doi.org/10.31980/pme.v1i1.1368>
- Purnawanto, A. T. (2022). Modul Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 2.
- Puspitasari, V., Rofi'i, & Walujo, D. A. (2020). Model Diferensiasi Menggunakan Book Creator Untuk. *Education and Development*, 8(4), 310–319.
- Qorimah, E. N. S. (2022). Media Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Basicedu*, 6 (02)(2), 2055–2060.
- Radovic-Markovic, M. (2012). A New Model of Education: Development of Individuality through the Freedom of Learning. *E-Journal of the World Academy of Art and Sciences*, 1(1), 1–17.
- Rahayu, G., Kurniati, D., Jatmiko, D. D. H., Lestari, N. D. S., & Ambarwati, R. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Bentuk Aljabar Ditinjau Dari Gaya Kognitif

Reflektif Dan Impulsif. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8(2), 207–216. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v8i2.6372>

Ramadani, A., Bachtiar, A., Muh. Hasbi Assidiq R Kharisma Saputri, Thahir, R., & Hasmunarti. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Hasil Belajar IPA. *Journal Innovation In Education*, 2(1), 145–150. <https://doi.org/10.59841/inoved.v2i1.875>

Rerung, N., & Widyaningsih, S. W. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sma Pada Materi Usaha Dan Energi. *Global Education Trends*, 1(2), 47–55. <https://doi.org/10.61798/get.v1i2.43>

Rosmaini, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 869–879. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4767>

Rosmana, P. S., Ruswan, A., Lesmana, A. R. D., Andini, I. F., Yuliani, I. P., Ramanda, N., Nurfitriana, R., & Citra, W. R. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3082–3088.

Sapitri, U. E., Kurniawan, Y., & Sulistri, E. (2016). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Kalor. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(2), 64. <https://doi.org/10.26737/jipf.v1i2.66>

Saputri, R., Nurlela, N., & Patras, Y. E. (2020). Pengaruh Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JPPGuseda | Jurnal Pendidikan & Pengajaran Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 38–41. <https://doi.org/10.33751/jppguseda.v3i1.2013>

Sari, E. N., Ridlo, S., & Utami, N. R. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sel Di Sma. *Unnes Science Education Journal*, 5(3), 1403–1407. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>

Sari, Z. T. M., Din, C., Adriansyah, V., Anggraini, R. P., & Merliani, V. (2024). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Di Smp 5 Rejang Lebong. 5, 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.47783/jurpendigu.v4i1>

Sartono, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Materi Fluida Pada Siswa Kelas Xi Mipa 3 Sma Negeri 1 Ngemplak Boyolali Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 52. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28510>

- Satura, Y. T., Abdullah, A., & Rery, R. U. (2021). Pengembangan LKPD Aplikatif Integratif Berbasis Inquiri Terbimbing Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 64–67. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.1647>
- Septyaningrum, K., & Lestari, N. A. (2023). Validitas Perangkat Pembelajaran Project-Based Inquiry Science Terintegrasi Pendidikan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 1–16. <https://doi.org/10.58706/jipp.v2n1.p1-16>
- Setiawati, S. M. (2018). 'HELPER" Jurnal Bimbingan dan Konseling FKIP UNIPA. *Jurnal Bimbingan Dan Konseling FKIP UNIPA*, 35(1), 31–46.
- Setyorini, U., Sukiswo, S. E., & Subali, B. (2011). *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Smp*. 7, 52–56.
- Siburian, J., Masitah, & Purwaningsih, S. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (AIR) dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 14 Kota Jambi. 09, 110–115.
- Siburian, J., Mataniari, R., & Tohiri, D. M. (2022). Implementasi Model Project Based Learning Berbasis Flipped Classroom Terhadap Problem Solving Skills Siswa. 13, 113–120.
- Siburian, J., Mayasari, L., S., R., & Budiarti. (2014). Persepsi Siswa Kelas Xi Ipa Tentang Kreativitas Guru Dalam Proses Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri 5 Kota Jambi. 1–9.
- Siburian, J., Sinaga, E., & Murni, P. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Implementasi Flipped Classroom pada Siswa Sma. 12(1), 71–80. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v12i1.68213>
- Sinaga, Y. S. E. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Genics Terhadap Meta-Skills Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Sma. 19(5), 1–23.
- Siskawati, F. S., Suci Qurrota A'yun, A. A., & Irawati, T. N. (2022). Analisis Kelayakan Butir Soal pada Media INTERMATHLY (Interesting Mathematic Monopoly). *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 634–654. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1181>
- Solikhin, M., Seno, A. A., & Utami, B. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Model Problem Based Learning Terintegrasi Role Play untuk Melatihkan Berpikir Kritis Peserta Didik Differentiated Learning in an Integrated Problem-Based Learning Role Play Model to Train Students ' Critical Thinking. 20, 54–60.
- Sunarto, M. F., & Amalia, N. (2016). Penggunaan Model Discovery Learning Guna Menciptakan Kemandirian Dan Kreativitas Peserta Didik. 21, 1–23.
- Susilawati, E., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan

Berpikir Kritis Siswa SMA. 6(1).

- Susilo, J., Cipwati, A., Pramita, M., Cahyaningrum, & Sari, N. K. (2024). *Pengimplementasian pembelajaran berdiferensiasi produk berdasarkan gaya belajar*. 7, 12009–12016. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i3.33255>
- Ulfa, S., Irvani, A. I., & Warliani, R. (2024). Pengembangan Modul Ajar Fisika Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)*, 7(1), 51–59. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v7i1.562>
- Ulya, H., & Rahayu, R. (2017). Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran Probing-Prompting Berbasis Keunggulan Lokal Kudus. *Seminar Nasional Hardiknas - FKIP UKSW*, 64, 379–388.
- Ummah, M. R., & Fathani, A. H. (2018). Sintaks Model Pembelajaran Matematika Collaborative Problem Solving Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (Spltv). *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2:), 65–72. https://doi.org/10.36456/buana_matematika.8.2.1730.65-72
- Utamingtyas, S., & Kholim, A. S. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Konteks Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 7(3), 217–223. <https://doi.org/10.20961/shes.v7i3.92280>
- Vania Putri, G., Noor Savitri, E., & Setiana, H. (2023). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning. *LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, 3(1), 29–36. <https://doi.org/10.58218/lambda.v3i1.549>
- Wang, M. C., Geneva, D., Herbert, J., & Haertel, G. D. (1997). *Spotlight on Student Success*.
- Ward, B. A. (1987). *Instructional Grouping in the Classroom*.
- Wardany, K., & Anjarwati, S. (2020). Kelayakan Penilaian Higher Order Thinking Skills pada Materi Lingkungan. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 1(3), 226–237. <https://doi.org/https://doi.org/10.62159/isej.v1i3.107>
- Wicaksono, D. I. (2018). *Upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah di kelas iv sekolah dasar muhammadiyah 12 pamulang, banten*. September 2018, 111–126.
- Wicaksono, V. D. (2018). Critical Thinking Skills Enhancement Through Reflective Journal of Civics 5th Graders in SDN Ngenep 5. *The First International Conference on Child - Friendly Education*, 209–215. <http://hdl.handle.net/11617/7215>
- Wilson, J. M., Goodman, P. S., & Cronin, M. A. (2007). Group learning. *Academy*

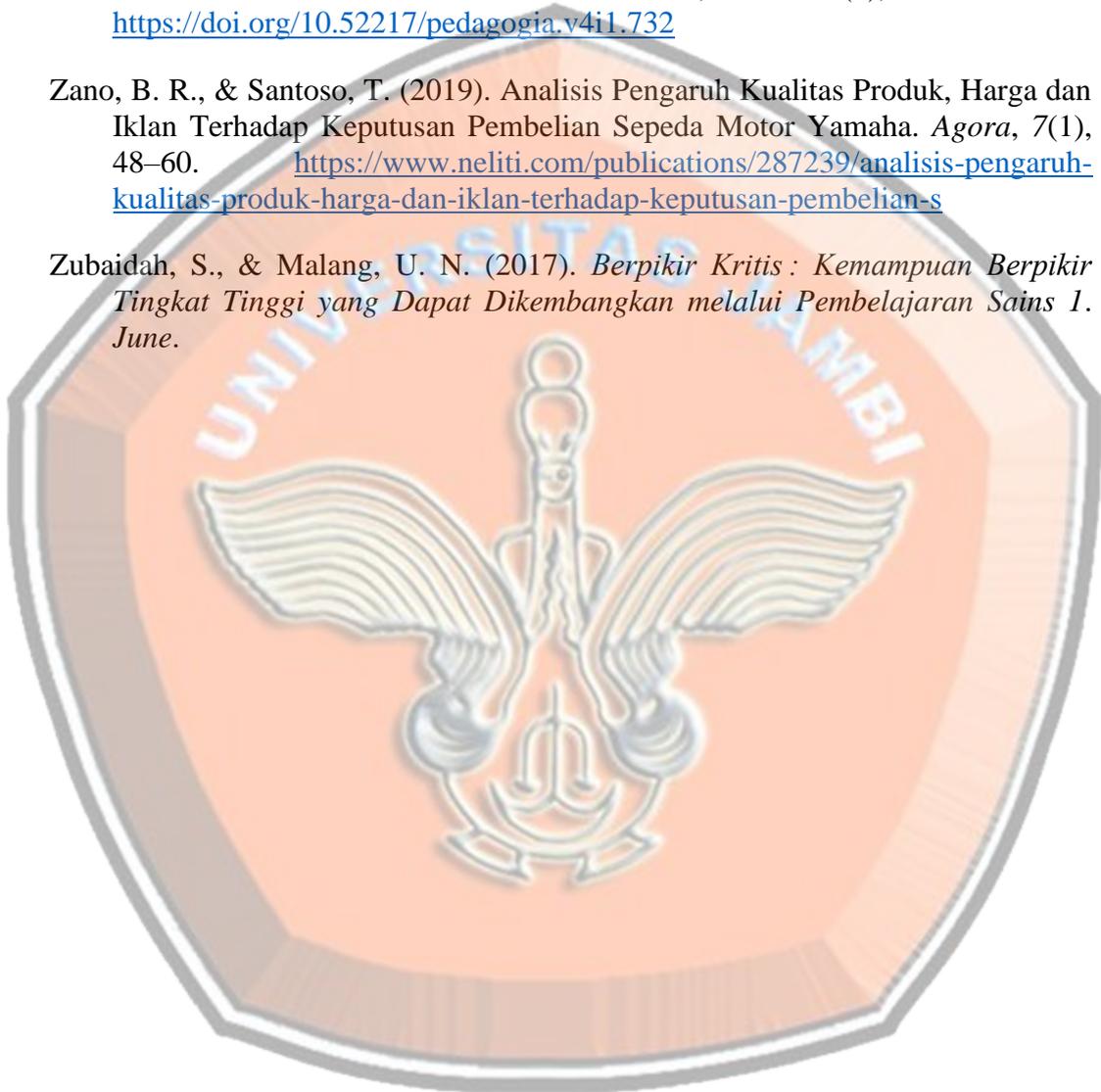
of Management Review, 32(4), 1041–1059.
<https://doi.org/10.5465/AMR.2007.26585724>

Wulandari, A. S. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Solusi Pembelajaran dalam Keberagaman. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 682–689.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.620>

Yuliana, N. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(1), 31–38.
<https://doi.org/10.52217/pedagogia.v4i1.732>

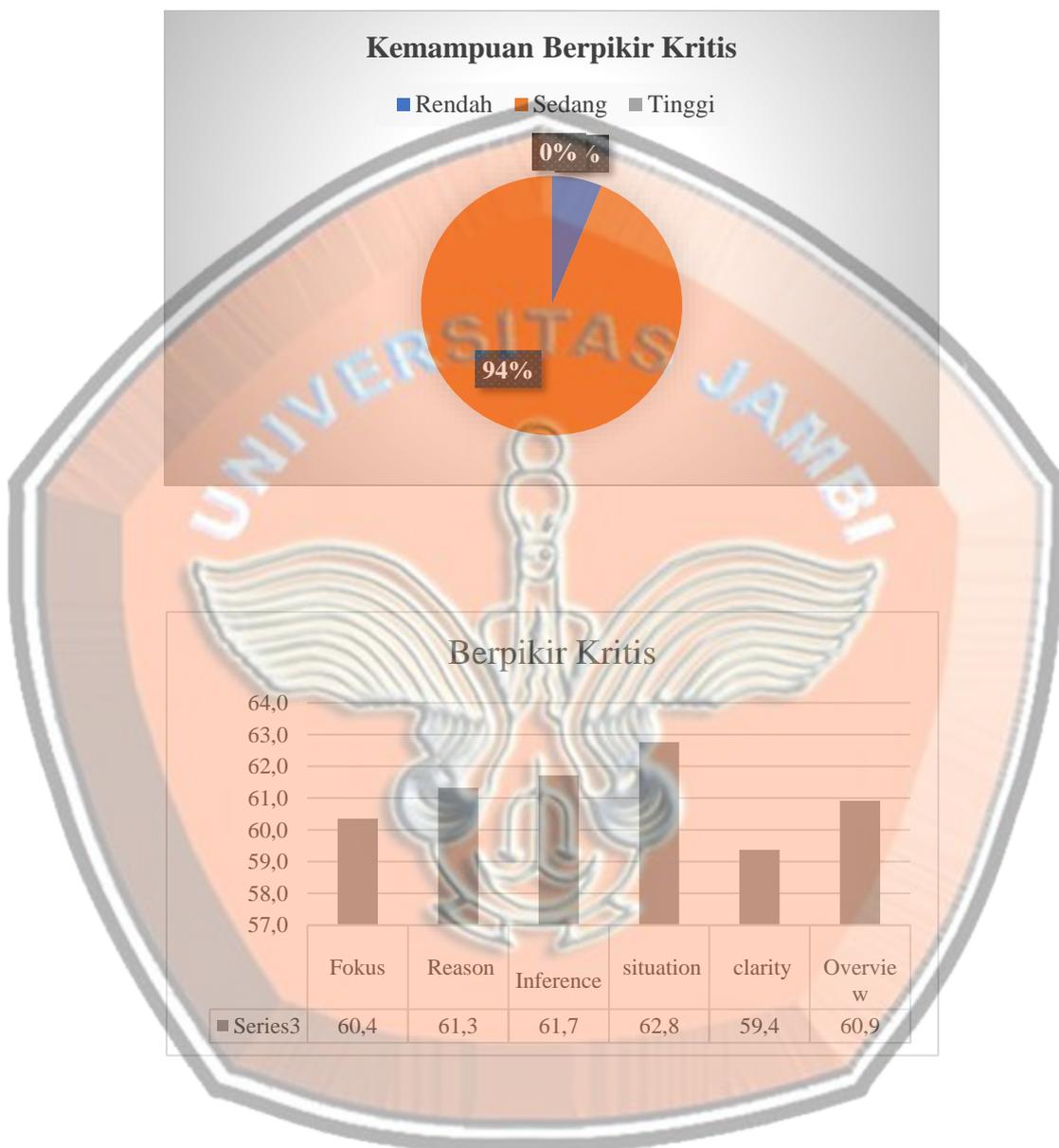
Zano, B. R., & Santoso, T. (2019). Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Harga dan Iklan Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Yamaha. *Agora*, 7(1), 48–60.
<https://www.neliti.com/publications/287239/analisis-pengaruh-kualitas-produk-harga-dan-iklan-terhadap-keputusan-pembelian-s>

Zubaidah, S., & Malang, U. N. (2017). *Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains 1. June.*

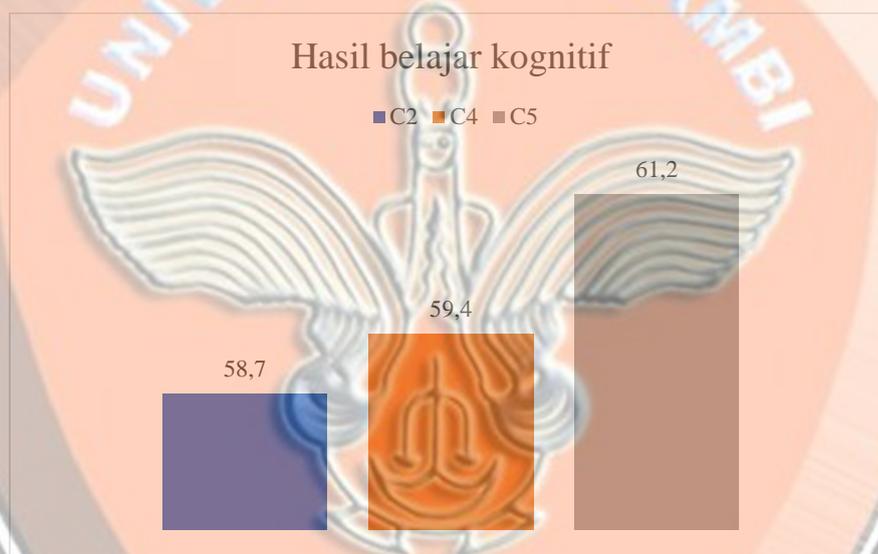
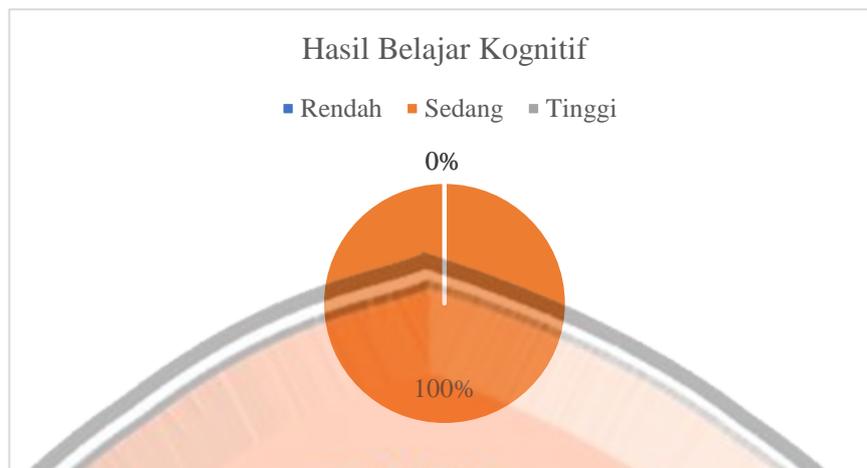


LAMPIRAN

Lampiran 1 Distribusi nilai kemampuan berpikir kritis awal siswa kelas fase-E di SMAN Titian Teras



Lampiran 2 Distribusi nilai kemampuan hasil belajar kognitif awal siswa kelas fase-E di SMAN Titian Teras



Lampiran 3 Alur Tujuan Pembelajaran

Mata Pelajaran : Biologi
 Sekolah : SMA Negeri Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
 Fase/Kelas : E/X

Elemen: Pemahaman Biologi							
Profil Pelajar Pancasila Bergotong royong, Bernalar kritis dan Mandiri							
Capaian Pembelajaran Pada akhir Fase E, Siswa memiliki pemahaman tentang struktur, reproduksi, dan peran bakteri dalam berbagai aspek kehidupan							
Materi Pokok	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir kritis	Indikator hasil belajar	Penilaian	Sumber Belajar	Semester	Alokasi Waktu
10.1.1 Struktur bakteri	Siswa dapat menjelaskan bentuk dan struktur bakteri.	<ul style="list-style-type: none"> • Focus: Siswa diminta untuk mengamati gambar-gambar terkait struktur bakteri. <i>Focuskan pada tiga bentuk utama bakteri (kokus, basil, spirillum).</i> • Reason: Siswa mendiskusikan mengapa struktur penting bagi bakteri dalam menjaga kelangsungan hidupnya. • Inference: Siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • (C2) Siswa dapat menjelaskan bentuk dan komponen struktur bakteri, seperti dinding sel, membran plasma, nukleoid, dan flagela. • (C2) Siswa menuliskan deskripsi lengkap tentang peran setiap komponen struktur dalam mendukung kelangsungan hidup bakteri. • (C4) Siswa menganalisis bagaimana bakteri heterotrof dan 	<ul style="list-style-type: none"> • LKPD • Pretest • Posttest 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket Biologi • Modul ajar bakteri • Link Youtube • LKPD • Media • Laptop • PPT • Infocus • laboratorium 	1	3 JP
10.1.2 Reproduksi bakteri	Siswa dapat memahami cara hidup bakteri dan dapat menyebutkan reproduksi bakteri					1	3 JP
10.1.3 Peranan Bakteri	Siswa dapat memahami peranan bakteri yang menguntungkan an merugikan					1	3 JP

		<p>diminta membuat prediksi tentang kecepatan penyebaran bakteri berdasarkan jenis reproduksi yang dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation: Siswa mempraktikkan simulasi pertumbuhan bakteri dalam lingkungan • Clarity: Setiap kelompok mempresentasikan penemuan mereka dengan visualisasi yang menarik yang menunjukkan perbedaan antara bakteri yang menguntungkan dan merugikan. • Overview: Siswa merangkum manfaat dan bahaya bakteri, 	<p>autotrof beradaptasi dan berkembang biak di kondisi tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • (C4) Siswa menganalisis faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kecepatan reproduksi bakteri. • (C5) Siswa diberikan beberapa studi kasus tentang produksi yogurt dengan <i>Lactobacillus</i>) • (C5) Siswa diminta mengevaluasi peran masing-masing bakteri dalam studi kasus tersebut, mempertimbangkan manfaat atau dampak negatif yang ditimbulkan. 				
--	--	---	--	--	--	--	--

Lampiran 4 Lembar Validasi ATP

Validator 1

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Yth. Bapak Validator

Mohon Bapak Validator 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 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 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						
Rata-rata						

Saran dan Komentar

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

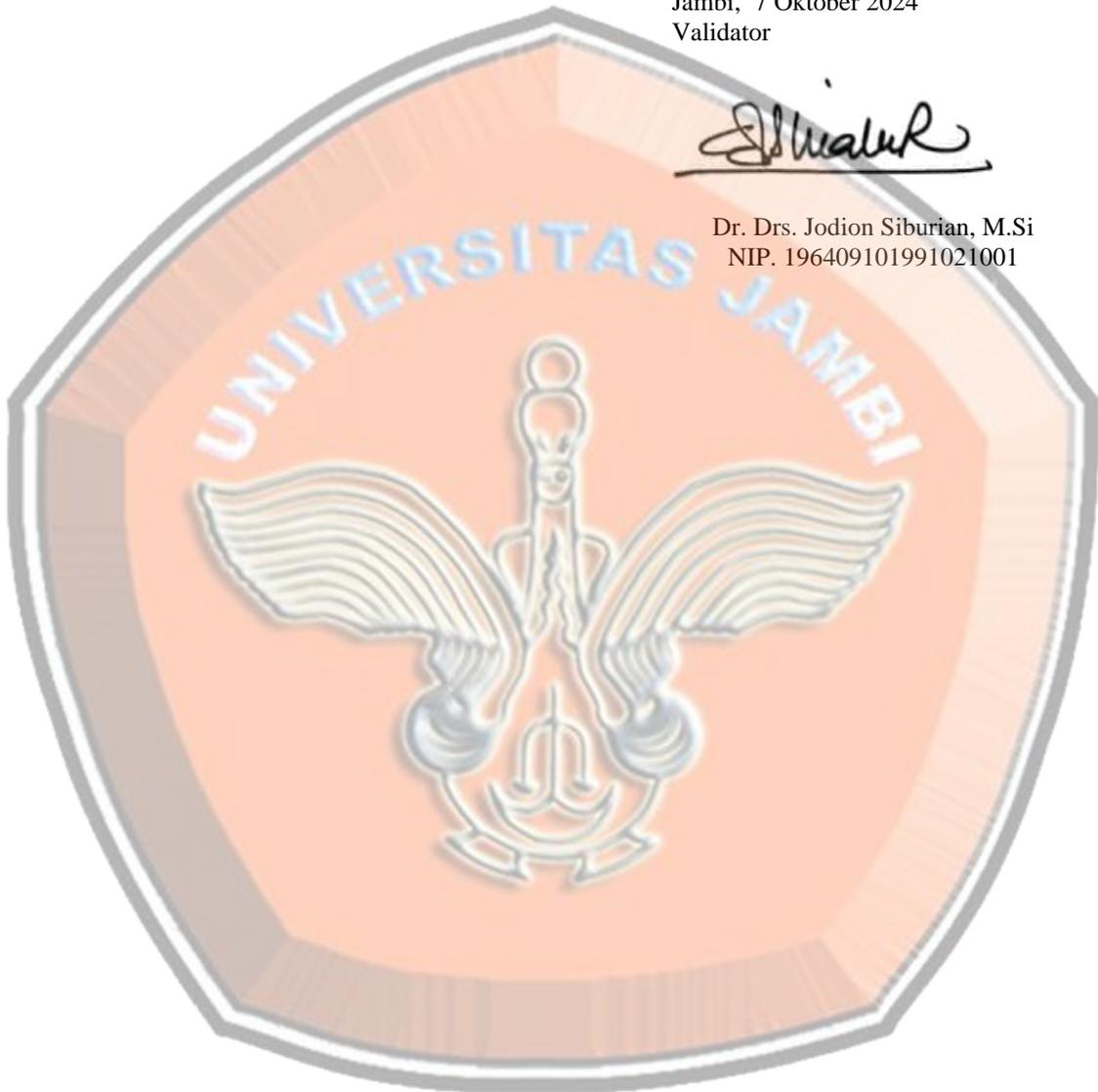
Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

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

Jambi, 7 Oktober 2024
Validator



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



Validator 2

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

Yth. Ibu Validator

Mohon Ibu Validator 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 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 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						
Rata-rata						

Saran dan Komentar
.....
.....**Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus**

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

Jambi, 7 Oktober 2024
Validator



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199501182022032012



Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol dan kelas Eksperimen

**MODUL AJAR BIOLOGI MATERI BAKTERI
PERTEMUAN I KURIKULUM MERDEKA
TAHUN AJARAN 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	Elvarian
Instansi	Universitas Jambi
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang	Sekolah Menengah Atas
Fase/Kelas	E/ X
Materi	Bakteri
Alokasi Waktu	3 X 45 menit

B. KOMPETENSI AWAL

- a. Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
- b. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bergotong royong
- Bernalar kritis
- Mandiri

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber bahan ajar (Buku, Artikel, Video, Power Point)
- Infocus
- Laptop

E. MODEL PEMBELAJARAN

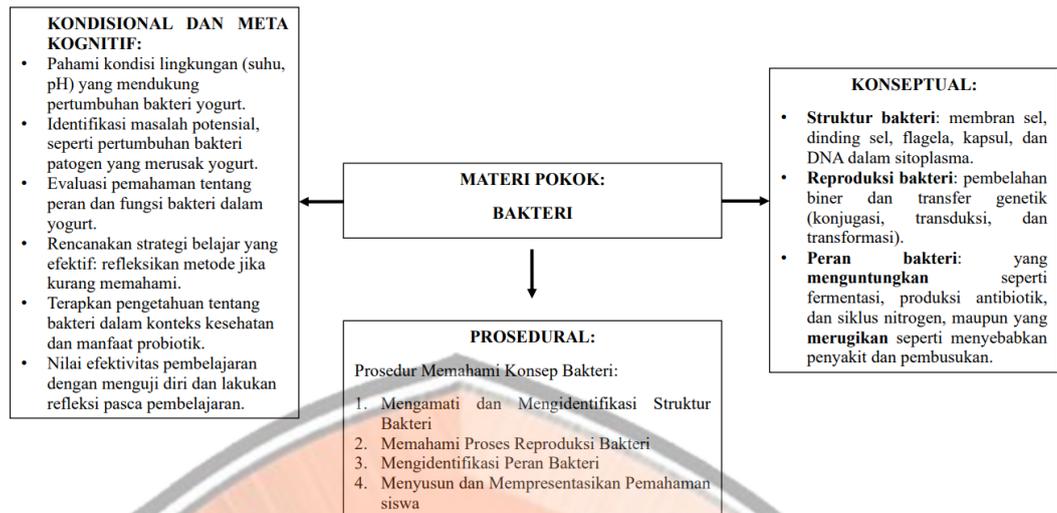
Model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning*

F. KOMPETENSI INTI

i. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri
- b. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri
- c. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri
- d. Siswa mampu menjelaskan reproduksi pada bakteri
- e. Siswa dapat mengetahui peran bakteri dalam kehidupan

G. MATERI POKOK



2. Assesment

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostic terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostic kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran yaitu dengan memberikan soal pretest (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan yaitu dengan memberikan lkpdp atau kuis terkait materi pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi bakteri yaitu berupa postest sebagai evaluasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman materi oleh Siswa (asesmen terlampir)

3. Pemahaman Bermakna

- Siswa dapat menghubungkan materi bakteri dengan contoh nyata, seperti peran bakteri dalam fermentasi makanan, kesehatan manusia (misalnya, mikrobioma usus).
- Siswa dapat memahami struktur bakteri dan bagaimana setiap bagian berperan dalam kelangsungan hidup dan reproduksi bakteri.
- Siswa dapat Memahami proses reproduksi bakteri, seperti pembelahan biner, dan bagaimana faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan populasi bakteri. Siswa juga bisa mengeksplorasi dampak antibiotik dan resistensi bakteri.

4. PERTANYAAN PEMANTIK

- Kalian mungkin pernah mendengar tentang makanan yang membusuk jika dibiarkan terlalu lama. Bagaimana menurut kalian bakteri berperan dalam proses pembusukan tersebut?
- Bagian apa dari tubuh bakteri yang paling berperan dalam proses ini?

5. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Ke-1

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok dan tanya jawab

Alokasi waktu : 3 X 45 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran Siswa, mengkondisikan kelas dan pembiasaan <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada Siswa tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi bakteri</p> <p>Pemberian Acuan Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa focus pada pelajaran yang akan diajarkan, menciptakan suasana belajar yang kondusif. (Focus) Siswa menyiapkan diri untuk menyimak penjelasan Guru tentang materi bakteri. (C1) 	15 menit
Inti Stimulasi (Pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan gambar bentuk dan struktur bakteri kepada Siswa https://youtu.be/31qUDsEtst4?si=5XPArUGNEnlgoRIt 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dengan seksama video yang ditampilkan oleh Guru mengenai bentuk dan struktur bakteri. (Focus) Siswa mencatat hal-hal penting dan menyaring detail yang relevan dengan pelajaran. (C2) 	60 menit
Problem Statement (Pernyataan/ Identifikasi Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi terkait video yang telah ditonton untuk menentukan struktur bakteri. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing kelompok menjawab 1 dari 5 pertanyaan Guru menugaskan kepada Siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok lain dengan membuat gambar terkait struktur bakteri. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait yang telah ditonton untuk menentukan struktur bakteri, lalu menfokuskan informasi yang relevan kepada teman kelompok. (Focus) Siswa menerapkan pengetahuan mereka tentang bakteri dengan menonton video dan menentukan bagian-bagian struktur bakteri. Kemudian digambar dan disampaikan kepada teman kelompok. (C3) 	
Data Collection (Pengumpulan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan data (data collection) atau informasi terkait bentuk bakteri dan struktur. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait untuk menentukan bentuk dan struktur bakteri (Focus) 	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		<ul style="list-style-type: none"> Siswa menganalisis bentuk dan fungsi struktur bakteri berdasarkan data yang mereka peroleh dari video, sehingga mereka dapat memahami cara kerja struktur tersebut. (C4) 	
Data Processing (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memproses informasi dari sumber belajar baik buku (fisik) yang sudah didapatkan. Jika diperlukan, Guru dapat membimbing peserta didik dalam pengolahan data (data processing) yakni mencari informasi terkait bentuk dan struktur bakteri yang akan Digambar. Jawaban ditulis pada kertas buku yang telah disiapkan yang harus dihias supaya menarik Kertas presentasi ditempelkan pada papan tulis sesuai dengan nama kelompoknya Salah satu Siswa membacakan jawabannya Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan Siswa membuat kesimpulan Bersama 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan dari data yang diperoleh melalui buku, menghubungkannya dengan konsep bakteri yang dipelajari (Inference) Siswa menunjukkan pemahaman dengan merangkum dan memproses informasi menjadi sesuatu yang bisa mereka gunakan dalam tugas menggambar dan dipresentasikan di depan kelas. (C2) 	
Verifikasi (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa atau mempresentasikan hasil kelompok terkait gambar yang akan dibuat. Guru dan Siswa melakukan konfirmasi atas presentasi kelompok terkait gambar yang dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyampaikan presentasi dengan jelas, memastikan bahwa informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh teman kelompok ataupun teman sekelas. (Clarity) Siswa memancarkan gambar yang telah dibuat dalam konteks materi yang dipelajari, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam presentasi mereka. (C5) 	15 menit
Generalization (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa secara kelompok menyampaikan kesimpulan. Kesimpulan yang disampaikan diharapkan menyatakan terkait gambar yang telah dibuat dan dapat ditambahkan dengan hikmah 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memberikan gambaran menyeluruh tentang apa yang telah dipelajari, menghubungkan semua elemen yang telah dibahas dan disajikan dalam presentasi. 	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	atas materi pembelajaran yang telah dilakukan.	<p><i>(Overview)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa diharapkan mengingat informasi dan konsep yang telah diajarkan selama pembelajaran, sehingga dapat menjelaskan kembali dengan tepat dan jelas. <i>(C2)</i> 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Resume: Guru membimbing Siswa membuat kesimpulan tentang bakteri Refleksi: memberikan kesempatan kepada Siswa untuk merefleksikan pembelajaran pada hari ini, agar terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya pendahuluan bakteri Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa terlibat dalam proses pembuatan kesimpulan tentang materi bakteri, mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari selama pembelajaran. <i>(Overview)</i> Siswa didorong untuk berpikir kritis dan merumuskan kesimpulan yang mencerminkan pemahaman mereka tentang bakteri, serta mampu menjelaskan peran dan fungsi bakteri dalam kehidupan. <i>(C5)</i> 	

**MODUL AJAR BIOLOGI MATERI BAKTERI
PERTEMUAN II KURIKULUM MERDEKA
TAHUN AJARAN 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	Elvarian
Intansi	
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang	Sekolah Menengah Atas
Fase/Kelas	E/ X
Materi	Bakteri
Alokasi Waktu	3 X 45 menit

B. KOMPETENSI AWAL

- a. Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
- b. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bergotong royong
- Bernalar kritis
- Mandiri Mandiri

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber bahan ajar (Buku, Artikel, Video, Power Point)
- Infocus
- Laptop

E. MODEL PEMBELAJARAN

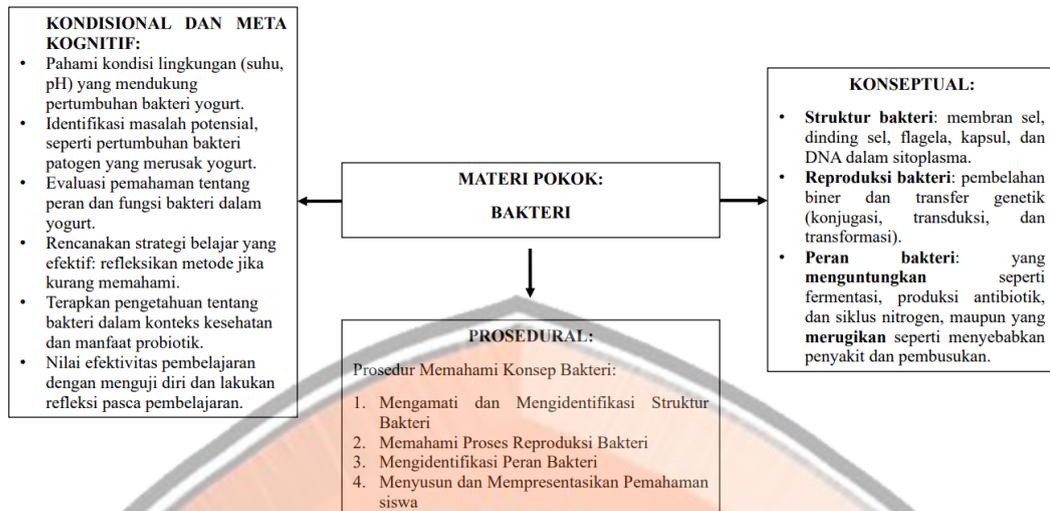
Model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning*

F. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri
- b. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri
- c. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri
- d. Siswa mampu menjelaskan reproduksi pada bakteri
- e. Siswa dapat mengetahui peran bakteri dalam kehidupan

G. MATERI POKOK



2. Assesment

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostic terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostic kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran yaitu dengan memberikan soal pretest (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan yaitu dengan memberikan lkpd atau kuis terkait materi pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi bakteri yaitu berupa postest sebagai evaluasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman materi oleh Siswa (asesmen terlampir)

3. Pemahaman Bermakna

- Siswa dapat menghubungkan materi bakteri dengan contoh nyata, seperti peran bakteri dalam fermentasi makanan, kesehatan manusia (misalnya, mikrobioma usus).
- Siswa dapat memahami struktur bakteri dan bagaimana setiap bagian berperan dalam kelangsungan hidup dan reproduksi bakteri.
- Siswa dapat Memahami proses reproduksi bakteri, seperti pembelahan biner, dan bagaimana faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan populasi bakteri. Siswa juga bisa mengeksplorasi dampak antibiotik dan resistensi bakteri.

H. PERTANYAAN PEMANTIK

- Mengapa bakteri cenderung berkembang lebih cepat ditempat-tempat lembab dan hangat dibandingkan dengan lingkungan yang kering dan dingin?

- b. Analisis pengaruh suhu dan kelembaban terhadap aktivitas metabolisme bakteri!

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Ke-2

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok dan tanya jawab

Alokasi waktu : 3 X 45 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran Siswa, mengkondisikan kelas dan pembiasaan <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada Siswa tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi bakteri</p> <p>Pemberian Acuan Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa focus pada pelajaran yang akan diajarkan, menciptakan suasana belajar yang kondusif. (Focus) Siswa menyiapkan diri untuk menyimak penjelasan Guru tentang materi bakteri. (C2) 	15 menit
Inti Stimulasi (Pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan video reproduksi dan peranan bakteri kepada Siswa https://youtu.be/yQpITDrfO6s?si=RTS1J26Sxqcy099p 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dengan seksama video yang ditampilkan oleh Guru mengenai reproduksi dan peranan bakteri. (Focus) Siswa mencatat hal-hal penting dan menyaring detail yang relevan dengan pelajaran. (C3) 	60 menit
Problem Statement (Pernyataan/Identifikasi Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi terkait video yang telah ditonton untuk menentukan reproduksi dan peranan bakteri Siswa dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing kelompok menjawab 1 dari 5 pertanyaan Guru menugaskan kepada Siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok lain dengan membuat tahapan terkait reproduksi bakteri secara seksual dan aseksual, serta peranan bakteri dalam kehidupan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait yang telah ditonton untuk menentukan reproduksi dan peranan bakteri, lalu menfokuskan informasi yang relevan kepada teman kelompok. (Focus) Siswa menjelaskan pengetahuan mereka tentang reproduksi bakteri dengan menonton video dan menentukan bagian-bagian reproduksi seksual dan aseksual. (C2) 	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Data Collection (Pengumpulan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan data (data collection) atau informasi terkait reproduksi dan peranan bakteri. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi informasi yang relevan untuk menentukan reproduksi bakteri dan peranannya. (<i>Focus</i>) Siswa menganalisis bentuk dan fungsi struktur bakteri berdasarkan data yang mereka peroleh dari video, sehingga mereka dapat memahami cara kerja struktur tersebut. (C4) 	
Data Processing (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memproses informasi dari sumber belajar baik buku (fisik) yang sudah didapatkan. Jika diperlukan, Guru dapat membimbing peserta didik dalam pengolahan data (data processing) yakni mencari informasi terkait reproduksi dan peranan bakteri yang akan dibuat. Jawaban ditulis pada kertas buku yang telah disiapkan yang harus dihias supaya menarik Kertas presentasi ditempelkan pada papan tulis sesuai dengan nama kelompoknya Salah satu Siswa membacakan jawabannya Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan Siswa membuat kesimpulan bersama 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan dari data yang diperoleh melalui buku, dengan menghubungkan konsep reproduksi bakteri yang telah dijelaskan. (<i>Inference</i>) Siswa menjelaskan pemahaman dan dibuat rangkum dan memproses informasi menjadi sesuatu yang bisa mereka gunakan untuk dipresentasikan di depan kelas. (C2) 	
Verifikasi (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa atau mempresentasikan hasil kelompok terkait tugas yang dibuat. Guru dan Siswa melakukan konfirmasi atas presentasi kelompok terkait tahapan reproduksi seksual dan aseksual yang dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyampaikan presentasi dengan jelas, memastikan bahwa informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh teman kelompok ataupun teman sekelas. (<i>Clarity</i>) Siswa memaparkan tahapan yang telah dibuat dalam konteks materi yang dipelajari. (C3) 	15 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Generalization (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa secara kelompok menyampaikan kesimpulan. Kesimpulan yang disampaikan diharapkan menyatakan terkait gambar yang telah dibuat dan dapat ditambahkan dengan hikmah atas materi pembelajaran yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memberikan gambaran menyeluruh tentang apa yang telah dipelajari, menghubungkan semua elemen yang telah dibahas dan disajikan dalam presentasi. (<i>Overview</i>) Siswa mengingat informasi dan konsep yang telah diajarkan selama pembelajaran, sehingga dapat menjelaskan kembali dengan tepat dan jelas. (C2) 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Resume: Guru membimbing Siswa membuat kesimpulan tentang bakteri Refleksi: memberikan kesempatan kepada Siswa untuk merefleksikan pembelajaran pada hari ini, agar terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya pendahuluan bakteri Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa terlibat dalam proses pembuatan kesimpulan tentang materi bakteri, mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari selama pembelajaran. (<i>Inference</i>) Siswa didorong untuk berpikir kritis dan merumuskan kesimpulan yang mencerminkan pemahaman mereka tentang reproduksi bakteri. (C5) 	

**MODUL AJAR BIOLOGI MATERI BAKTERI
PERTEMUAN I KURIKULUM MERDEKA
TAHUN AJARAN 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	Elvarian
Instansi	SMAN Titian Teras
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang	Sekolah Menengah Atas
Fase/Kelas	E/ X
Materi	Bakteri
Alokasi Waktu	3 X 45 menit

B. KOMPETENSI AWAL

- a. Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
- b. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bergotong royong
- Bernalar kritis
- Mandiri

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber bahan ajar (Buku, Modul, Video, Power Point)
- LKPD
- Infocus
- Laptop
- Laboratorium

E. MODEL PEMBELAJARAN

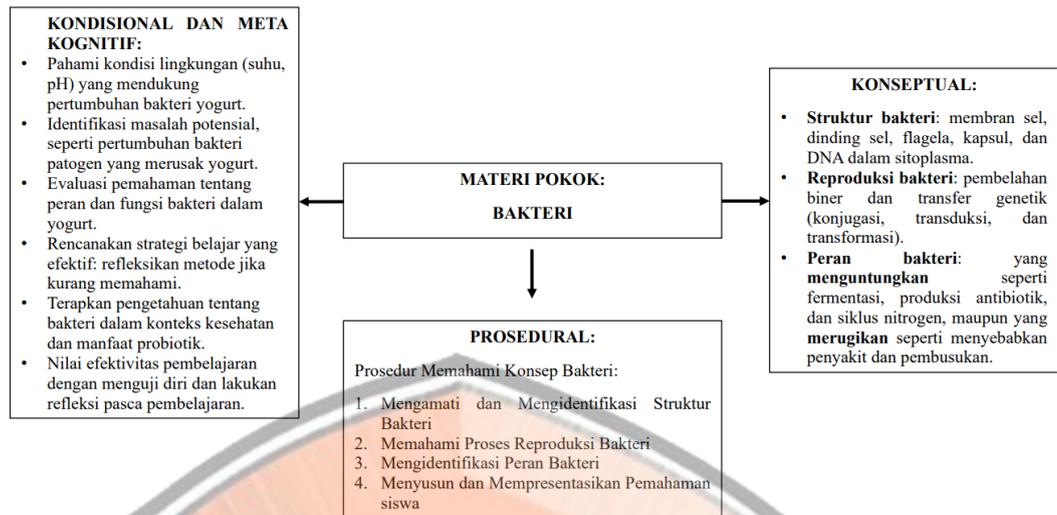
GENICS (Grouping, Explorating, discussioN, Individual activity, Combining, Sharing)

F. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri
- b. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri
- c. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri
- d. Siswa mampu menjelaskan reproduksi pada bakteri
- e. Siswa dapat mengetahui peran bakteri dalam kehidupan

G. MATERI POKOK



2. Assesment

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostic terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostic kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran yaitu dengan memberikan soal pretest (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan yaitu dengan memberikan lkpdp atau kuis terkait materi pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi bakteri yaitu berupa postest sebagai evaluasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman materi oleh Siswa (asesmen terlampir)

3. Pemahaman Bermakna

- a. Siswa dapat menghubungkan materi bakteri dengan contoh nyata, seperti peran bakteri dalam fermentasi makanan, kesehatan manusia (misalnya, mikrobioma usus).
- b. Siswa dapat memahami struktur bakteri dan bagaimana setiap bagian berperan dalam kelangsungan hidup dan reproduksi bakteri.
- c. Siswa dapat Memahami proses reproduksi bakteri, seperti pembelahan biner, dan bagaimana faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan populasi bakteri. Siswa juga bisa mengeksplorasi dampak antibiotik dan resistensi bakteri.

H. PERTANYAAN PEMANTIK

- a. Pernahkah kalian mendengar tentang yogurt? Tahukah kalian bahwa makanan tersebut dibuat dengan bantuan mikroorganisme kecil yang disebut bakteri?

b. Bagaimana menurut kalian bentuk dan struktur bakteri yang ada dalam yogurt itu?

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1

- Model Pembelajaran : *GENICS* (*Grouping, Explorating, Discussion, Individual Activity, Combining, Sharing*)
- Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, aktivitas individu, eksplorasi dan Sharing
- Alokasi waktu : 3 X 45 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan (<i>Grouping</i>)	Guru mengorientasikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas Guru memberi motivasi awal Siswa Guru mengorganisasikan Siswa dalam kelompok belajar	Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan (<i>Clarity</i>) Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran (C4)	5 menit
Isi (<i>Explorating</i>)	Guru membimbing Siswa mengeksplorasi/menggalai terkait: Pernahkah kalian mendengar tentang yogurt? Tahukah kalian bahwa makanan tersebut dibuat dengan bantuan mikroorganisme kecil yang disebut bakteri? Bagaimana menurut kalian bentuk dan struktur bakteri yang ada dalam yogurt itu?	Siswa mampu mengidentifikasi dan memusatkan terkait permasalahan yang telah disampaikan oleh Guru kepada anggota kelompok (<i>Focus</i>) Siswa mampu Mengaplikasikan dengan baik terkait prosedur pemecahan masalah dengan baik dalam kelompok (C3)	15 menit
<i>Discussion</i>	Guru mengarahkan Siswa untuk mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan Guru mengarahkan Siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan Masing-masing Siswa mengaitkan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan Guru membimbing Siswa membuat keputusan/kesimpulan hasil penyelidikan terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt.	Siswa membaca dan memahami permasalahan terkait struktur bakteri dalam proses pembuatan yogurt. (<i>Reason</i>) Siswa menganalisis dan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dan akurat terkait struktur bakteri yang berperan dalam proses pembuatan yogurt, (C4)	10 menit
<i>Individual Activity</i>	Guru mengarahkan Siswa untuk mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan	Siswa mampu mencari sumber yang relevan dan akurat terkait dengan peran struktur bakteri, dan	15 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	<p>Guru mengarahkan Siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan</p> <p>Masing-masing Siswa mengitikan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan</p> <p>Guru membimbing Siswa membuat keputusan/ kesimpulan hasil terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt.</p>	<p>membuat kesimpulan dari sumber yang didapatkan. (Inference)</p> <p>Siswa mampu memahami tugas dengan jelas dan menghubungkan informasi baru sesuai perintah yang diarahkan yaitu membuat kesimpulan (C5)</p> <p>*warna ini mengartikan bahwa pada sintaks ini memuat pembelajaran berdiferensiasi</p>	
<i>Combining</i>	<p>Guru mengarahkan setiap Siswa dalam satu kelompok untuk menyajikan hasil temuan dalam kelompok</p> <p>Guru mengarahkan Siswa harus memahami setiap informasi yang didapatkan antar anggota kelompok</p> <p>Setiap kelompok menyatukan dan mengevaluasi hasil dari rumusan masalah</p>	<p>Siswa mampu untuk menjelaskan dan mengklarifikasi pendapat dari masing-masing anggota lainnya. (Clarity)</p> <p>Siswa mampu mengevaluasi untuk memastikan hasil informasi yang didapatkan setiap anggota relevan sehingga dapat disatukan dengan mudah. (C5)</p>	10 menit
<i>Sharing</i>	<p>Guru meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil analisisnya</p> <p>Kelompok lain memberikan masukan dan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan hasil temuan.</p> <p>Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan.</p> <p>Masing-masing kelompok menuliskan hasil temuan kelompok lain berdasarkan pengamatan yang disajikan</p> <p>Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan</p>	<p>Siswa mampu menyampaikan dan mengevaluasi dengan teliti terhadap informasi yang didapatkan dari masing-masing kelompok. (Overview)</p> <p>Siswa mampu mengingat pengetahuan yang didapatkan dari kelompok lain ataupun dari anggota kelompok terkait materi yang disampaikan. (C1)</p>	30 menit
Penutup	<p>Guru memberi penguatan terkait materi bakteri</p> <p>Guru membimbing Siswa merenungkan kembali pengalaman/ pembelajaran yang diperoleh untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan</p>	<p>Siswa mampu memahami penjelasan Guru terkait kesimpulan pembelajaran pada materi yang telah dipaparkan. (Clarity)</p> <p>Siswa mampu mengingat pengetahuan yang telah</p>	5 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		disampaikan. Serta dapat menyimak apa kekurangan dari tugas yang dikerjakan. (C1,C5)	



**MODUL AJAR BIOLOGI MATERI BAKTERI
PERTEMUAN II KURIKULUM MERDEKA
TAHUN AJARAN 2024/2025**

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	Elvarian
Intansi	SMAN Titian Teras
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang	Sekolah Menengah Atas
Fase/Kelas	E/ X
Materi	Bakteri
Alokasi Waktu	3 X 45 menit

B. KOMPETENSI AWAL

- a. Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
- b. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Bergotong royong
- Bernalar kritis
- Mandiri

D. SARANA DAN PRASARANA

- Sumber bahan ajar (Buku, Modul, Video, Power Point)
- LKPD
- Infocus
- Laptop
- Laboratorium

E. MODEL PEMBELAJARAN

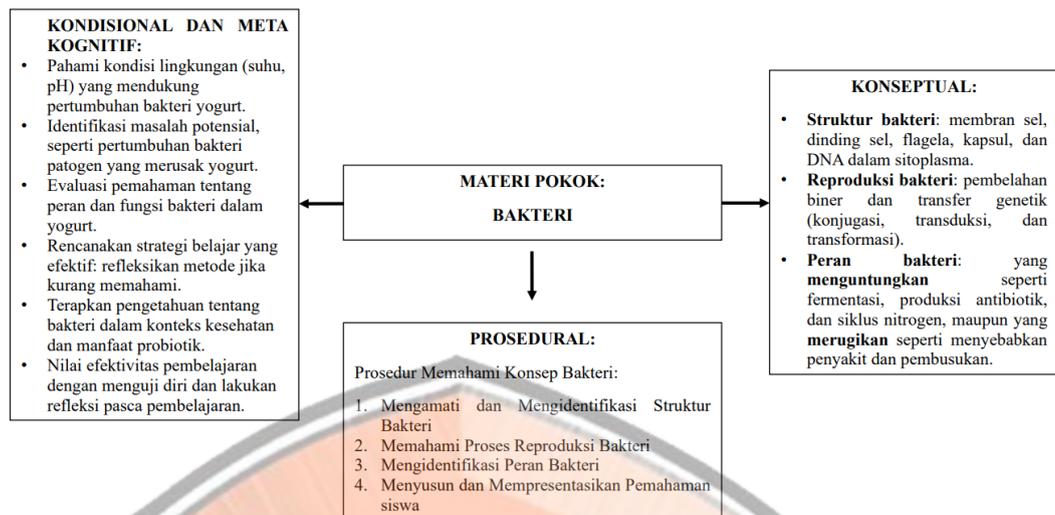
GENICS (Grouping, Explorating, discussioN, Individual activity, Combining, Sharing)

F. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- b. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri
- c. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri
- d. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri
- e. Siswa mampu menjelaskan reproduksi pada bakteri
- f. Siswa dapat mengetahui peran bakteri dalam kehidupan

G. MATERI POKOK



2. Assesment

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostic terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostic kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran yaitu dengan memberikan soal pretest (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan yaitu dengan memberikan lkpd atau kuis terkait materi pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi bakteri yaitu berupa postest sebagai evaluasi pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman materi oleh Siswa (asesmen terlampir)

3. Pemahaman Bermakna

- Siswa dapat menghubungkan materi bakteri dengan contoh nyata, seperti peran bakteri dalam fermentasi makanan, kesehatan manusia (misalnya, mikrobioma usus).
- Siswa dapat memahami struktur bakteri dan bagaimana setiap bagian berperan dalam kelangsungan hidup dan reproduksi bakteri.
- Siswa dapat Memahami proses reproduksi bakteri, seperti pembelahan biner, dan bagaimana faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan populasi bakteri. Siswa juga bisa mengeksplorasi dampak antibiotik dan resistensi bakteri.

H. PERTANYAAN PEMANTIK

- Pernahkah kalian menyadari mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi?
- Apa kaitannya dengan cara bakteri berkembang biak?

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 2

- Model Pembelajaran : *GENICS* (*Grouping, Explorating, Discussion, Individual Activity, Combining, Sharing*)
- Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, aktivitas individu, eksplorasi dan Sharing
- Alokasi waktu : 3 X 45 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan (<i>Grouping</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengorientasikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas • Guru memberi motivasi awal Siswa • Guru mengorganisasikan Siswa dalam kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan (<i>Clarity</i>) • Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran (C4) 	5 menit
Isi (<i>Explorating</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing Siswa mengeksplorasi/menggalikan terkait: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pernahkah kalian menyadari mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi? 2. Apa kaitannya dengan cara bakteri berkembang biak? 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu mengidentifikasi dan memusatkan terkait permasalahan yang telah disampaikan oleh Guru kepada anggota kelompok (Focus) • Siswa mampu Mengaplikasikan dengan baik terkait prosedur pemecahan masalah dengan baik dalam kelompok (C3) 	15 menit
<i>Discussion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuat rancangan peran dalam setiap kelompok yang terdiri dari (pemimpin kelompok, copywriter, analisis, pembuat keputusan, creativity, penyaji) • Guru mengarahkan Siswa untuk memilih peran yang sesuai kemampuan Siswa • Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk merancang penyelidikan penyebab mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca dan memahami permasalahan terkait struktur bakteri dalam proses pembuatan makanan menjadi basi. (<i>Situation</i>) • Siswa menganalisis dan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dan akurat terkait struktur bakteri yang berperan 	10 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
		dalam proses makanan yang basi. (C4)	
<i>Individual Activity</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan ● Guru mengarahkan Siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan ● Masing-masing Siswa mengaitkan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan ● Guru membimbing Siswa membuat keputusan/kesimpulan hasil penyelidikan penyebab mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu mencari sumber yang relevan dan akurat terkait dengan peran struktur bakteri, dan membuat kesimpulan dari sumber yang didapatkan. (<i>Clarity</i>) ● Siswa mampu memahami tugas dengan jelas dan menghubungkan informasi baru sesuai perintah yang diarahkan yaitu membuat kesimpulan (C2) <p>*warna ini mengartikan bahwa pada sintaks ini memuat pembelajaran berdiferensiasi</p>	15 menit
<i>Combining</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru mengarahkan setiap Siswa dalam satu kelompok untuk menyajikan hasil temuan dalam kelompok ● Guru mengarahkan Siswa harus memahami setiap informasi yang didapatkan antar anggota kelompok ● Setiap kelompok menyatukan dan mengevaluasi hasil dari rumusan masalah 	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu untuk menjelaskan dan mengklarifikasi pendapat dari masing-masing anggota lainnya. (<i>Situation</i>) ● Siswa mampu mengevaluasi untuk memastikan hasil informasi yang didapatkan setiap anggota relevan sehingga dapat disatukan dengan mudah. (C5) 	10 menit
<i>Sharing</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil analisisnya ● Kelompok lain memberikan masukan dan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan hasil temuan. ● Guru memberikan 	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu menyampaikan dan mengevaluasi dengan teliti terhadap informasi yang didapatkan dari masing-masing kelompok. (<i>Overview</i>) 	30 menit

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
	tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan. <ul style="list-style-type: none"> ● Masing-masing kelompok menuliskan hasil temuan kelompok lain berdasarkan pengamatan yang disajikan ● Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu mengingat pengetahuan yang didapatkan dari kelompok lain ataupun dari anggota kelompok terkait materi yang disampaikan. (C1) 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru memberi penguatan terkait materi bakteri ● Guru membimbing Siswa merenungkan kembali pengalaman/ pembelajaran yang diperoleh untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan 	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu memahami penjelasan Guru terkait kesimpulan pembelajaran pada materi yang telah dipaparkan. (<i>Clarity</i>) ● Siswa mampu mengingat pengetahuan yang telah disampaikan. Serta dapat menyimak apa kekurangan dari tugas yang dikerjakan. (C1) 	5 menit

Lampiran 6 Lembar validasi modul ajar

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR

Yth. Bapak Validator

Mohon Bapak Validator 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>GENICS</i>	Memuat sintaks <i>GENICS</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 <i>GENICS</i>			✓	
		Jumlah				
		Rata-rata				

Saran dan Komentar

.....

.....

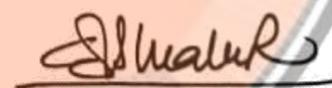
.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

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

Jambi, 7 Oktober 2024

Validator



Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si

NIP. 196409101991021001

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
MODUL AJAR**

Yth. Ibu Validator

Mohon Ibu Validator 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>GENICS</i>	Memuat sintaks <i>GENICS</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 <i>GENICS</i>			✓	
Jumlah						
Rata-rata						

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 7 Oktober 2024
Validator



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199501182022032012



**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
PENGUKURAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF**

Yth. Bapak Validator

Mohon Bapak Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar 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

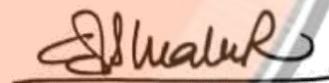
No	Aspek yang diamati	Skor				
		1	2	3	4	Ket
1	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian				✓	
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
3	Kejelasan maksud dari soal				✓	
4	Kemungkinan soal dapat terselesaikan			✓		
5	Bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa indonesia				✓	
6	Soal tidak mengandung arti ganda			✓		
7	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa				✓	
Jumlah						
Rata-Rata						

Simpulan Validator/ Penilaian terkait penilaian instrumen 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, 7 Oktober 2024

Validator I



Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si

NIP. 196409101991021001

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

PENGUKURAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR

Yth. Ibu Validator

Mohon Ibu Validator berkenan untuk menilai dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada salah satu kolom 1, 2, 3, dan 4 serta memberi komentar 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	Aspek yang diamati	Skor				
		1	2	3	4	Ket
1	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian				✓	
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal			✓		
3	Kejelasan maksud dari soal				✓	
4	Kemungkinan soal dapat terselesaikan			✓		
5	Bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa indonesia				✓	
6	Soal tidak mengandung arti ganda				✓	
7	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa				✓	
Jumlah						
Rata-Rata						

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen 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, 7 Oktober 2024

Validator II



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.

NIP. 199501182022032012

Lampiran 7 Lembar LKPD kelas kontrol dan eksperimen

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERTEMUAN I
MATERI BAKTERI**

	Nama Kelompok	1. 2. 3. 4. 5.
	Mata Pelajaran	Biologi
	Materi	Bakteri
	Tujuan Pembelajaran	1. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri 2. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri 3. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri

AKTIVITAS 1: Stimulasi (Pemberian Rangsangan)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan. (<i>Clarity</i>)
2. Siswa mampu merancang dan mengerjakan tugas dengan jelas serta melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran. (<i>C2</i>)

Tonton video tentang bentuk dan struktur bakteri pada tautan berikut:

<https://youtu.be/31qUDsEtst4>

Pertanyaan:

1. Apa saja bentuk dan struktur utama bakteri yang Anda amati dari video tersebut?

AKTIVITAS 2: IDENTIFIKASI MASALAH

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu mengidentifikasi dengan baik terkait permasalahan yang terdapat pada soal. (<i>Focus</i>)
2. Siswa mampu menganalisis permasalahan yang ada dalam soal. (<i>C4</i>)

- Diskusikan dalam kelompok tentang struktur dan fungsi bakteri yang Anda pelajari dari video dan buku referensi.
1. Setiap kelompok akan menjawab salah satu dari lima pertanyaan berikut:
 2. Siswa menjelaskan bentuk utama bakteri dan memberikan contohnya?
 3. Analisis peran dinding sel pada bakteri dan bagaimana struktur ini mempengaruhi fungsi dan kelangsungan hidup bakteri?
 4. Menjelaskan fungsi kapsul pada bakteri serta bagaimana kapsul tersebut berkontribusi terhadap ketahanan bakteri terhadap lingkungan?
 5. Analisis peran penting struktur flagela dalam pergerakan bakteri dan bagaimana pergerakan ini dapat mempengaruhi kemampuan bakteri dalam mencari makanan atau menghindari predator.?
 6. Membandingkan dan mengevaluasi perbedaan antara bakteri Gram positif dan Gram negatif, serta implikasi perbedaan ini terhadap sifat fisiologis dan pengobatan infeksi yang disebabkan oleh kedua jenis bakteri?

Kemudian sajikanlah hasil eksplorasi tersebut ke dalam kolom di bawah ini!

--

AKTIVITAS 3: PENGUMPULAN DATA

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **menganalisis permasalahan** bersama teman kelompok (*Reason*)
2. Siswa mampu **menganalisis dan memecahkan masalah sesuai kesepakatan bersama** anggota kelompok dengan mencatat informasi yang didapatkan. (C4)
 1. Cari informasi tambahan tentang bentuk dan struktur bakteri dari buku referensi atau internet.
 2. Mengumpulkan dan mencatat informasi tersebut di buku catatan kelompok.

--

AKTIVITAS 4: PENGOLAHAN DATA

Tujuan kegiatan:

- i. Siswa mampu **mengambarkan** sendiri terkait masalah yang diselidik. (*Overview*)
- ii. Siswa mampu **memahami** tugas dengan jelas dan membuat hasil yang mudah dipahami anggota kelompok maupun kelas. (C2)
 1. Buat gambar struktur bakteri berdasarkan data yang telah Anda kumpulkan.
 2. Hiasi gambar dengan menarik agar lebih mudah dipahami.
 3. Tempelkan hasil kerja Anda di papan tulis sesuai dengan nama kelompok.

--

AKTIVITAS 5: VERIFIKASI (PEMBUKTIAN)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **membuktikan** hasil yang relevan terhadap teman kelompok. (*Reason*)
2. Siswa mampu **mengevaluasi dengan baik dan jelas** terkait hasil yang didapatkan oleh anggota lainnya. (C5)
 1. Presentasikan hasil gambar dan informasi dari kelompok Anda di depan kelas.
 2. Tanggapi pertanyaan dari kelompok lain dan diskusikan bersama.

AKTIVITAS 6: GENERALISASI (MENARIK KESIMPULAN)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **menjelaskan informasi dan membuat kesimpulan** didepan depan kelas maupun di dalam kelompok menggunakan kalimat yang mudah dipahami. (*Clarity*)
2. Siswa mampu **memberikan evaluasi** terhadap kelompok yang presentasi di depan kelas. (C5)
 1. Bersama-sama dengan anggota kelompok, buat kesimpulan tentang struktur dan bentuk bakteri.
 2. Tambahkan hikmah atau pelajaran yang dapat diambil dari materi ini.



**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERTEMUAN II
MATERI BAKTERI**

	Nama Kelompok	1. 2. 3. 4. 5.
	Mata Pelajaran	Biologi
	Materi	Bakteri
	Tujuan Pembelajaran	1. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri 2. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri 3. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri

AKTIVITAS 1: STIMULASI (PEMBERIAN RANGSANGAN)

Tujuan kegiatan:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu memahami dan menerima kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan. (<i>Overview</i>) 2. Siswa mampu merancang dan mengerjakan tugas dengan jelas serta melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran. (C3) <ol style="list-style-type: none"> a. Tontonlah video mengenai Reproduksi dan Peranan Bakteri melalui tautan berikut: https://youtu.be/yOpITDrfO6s?si=RTS1J26Sxqcy099p <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> b. Apa saja jenis reproduksi bakteri yang Anda lihat pada video tersebut? c. Sebutkan contoh peranan bakteri yang Anda temukan dari video!

AKTIVITAS 2: IDENTIFIKASI MASALAH

Tujuan kegiatan:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu mengidentifikasi dengan baik terkait permasalahan yang terdapat pada soal. (<i>Focus</i>) 2. Siswa mampu menganalisis permasalahan yang ada dalam soal. (C4) <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan video yang telah ditonton, identifikasilah reproduksi bakteri serta peranan bakteri dalam kehidupan sehari-hari. <p>Tugas Kelompok:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok akan membahas satu dari lima pertanyaan berikut: 2. Apa yang dimaksud dengan reproduksi aseksual pada bakteri? 3. Bagaimana tahapan reproduksi seksual pada bakteri? 4. Apa saja peranan positif bakteri dalam kehidupan manusia? 5. Sebutkan beberapa bakteri yang dapat merugikan kehidupan manusia! 6. Bagaimana cara bakteri beradaptasi dengan lingkungannya? <p style="text-align: center;">Kemudian sajikanlah hasil eksplorasi tersebut ke dalam kolom di bawah ini!</p>

AKTIVITAS 3: PENGUMPULAN DATA**Tujuan kegiatan:**

1. Siswa mampu **menganalisis permasalahan** bersama teman kelompok (*Reason*)
 2. Siswa mampu **menganalisis dan memecahkan masalah sesuai kesepakatan bersama** anggota kelompok dengan mencatat informasi yang didapatkan. (C4)
1. Carilah informasi lebih lanjut terkait reproduksi dan peranan bakteri dari berbagai sumber seperti buku atau internet.
 2. Buatlah catatan yang jelas dan singkat tentang hasil pencarian informasi kalian.

AKTIVITAS 4: PENGOLAHAN DATA**Tujuan kegiatan:**

1. Siswa mampu **merancang** sendiri terkait masalah yang diselidik. (*Focus*)
 2. Siswa mampu **memahami** tugas dengan jelas dan membuat hasil yang mudah dipahami anggota kelompok maupun kelas. (C2)
1. Diskusikan dalam kelompok, rangkum informasi yang kalian dapatkan, dan susun dalam bentuk poster yang menarik.

AKTIVITAS 5: VERIFIKASI (PEMBUKTIAN)**Tujuan kegiatan:**

1. Siswa mampu **membuktikan dan memahami** hasil yang relevan terhadap teman kelompok. (*Inference*)
 2. Siswa mampu **mengevaluasi dengan baik dan jelas** terkait hasil yang didapatkan oleh anggota lainnya. (C5)
1. Tempelkan hasil poster kelompok kalian di papan tulis sesuai dengan nomor kelompok.
 2. Salah satu perwakilan kelompok akan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas

AKTIVITAS 6: GENERALISASI (MENARIK KESIMPULAN)**Tujuan kegiatan:**

1. Siswa mampu **menjelaskan informasi dan membuat kesimpulan** didepan depan kelas maupun di dalam kelompok menggunakan kalimat yang mudah dipahami. (*Clarity*)
 2. Siswa mampu **memberikan evaluasi** terhadap kelompok yang presentasi di depan kelas. (C5)
1. Berdasarkan diskusi dan presentasi kelompok lain, buatlah kesimpulan bersama-sama mengenai reproduksi dan peranan bakteri.

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERTEMUAN I
MATERI BAKTERI**

AKTIVITAS 1: GROUPING (PENGELOMPOKAN)

Tujuan kegiatan:
3. Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan. (<i>Clarity</i>)
4. Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran. (C4)

1. Silahkan berpartisipasi dalam kelompok dan pembentukan kelompok kerja
2. Tulislah identitas kelompok dan anggota
3. Kemudian cermati wacana yang disajikan oleh Guru

	Nama Kelompok:	1. 2. 3. 4. 5.
	Mata Pelajaran	Biologi
	Materi	Bakteri
	Tujuan Pembelajaran	a. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri b. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri c. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri

AKTIVITAS 2: EXPLORATING (MENGEKSPLORASI)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu mengidentifikasi dengan baik terkait permasalahan yang terdapat pada soal. (<i>Focus</i>)
2. Siswa mampu mengaplikasikan dan mengarahkan terkait tahapan dalam pengerjaan soal. (C3)

Baca Permasalahan berikut!

Wacana 1

Yogurt adalah produk olahan susu yang dibuat melalui bioteknologi konvensional dengan bantuan dua jenis bakteri, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus bulgaricus* adalah bakteri gram positif berbentuk batang dari keluarga Lactobacillaceae, sedangkan *Streptococcus thermophilus* adalah bakteri gram positif berbentuk lonceng dari keluarga Streptococcaceae. Dalam proses pembuatan yogurt, kedua bakteri ini bekerja sama untuk mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat melalui fermentasi asam laktat. Fermentasi ini menurunkan pH susu, menyebabkan koagulasi protein kasein, yang mengubah susu menjadi yogurt dengan tekstur kental dan rasa asam.

Sebelum fermentasi, susu pasteurisasi untuk membunuh bakteri lain, sehingga *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dapat berkembang dengan optimal. Enzim laktase yang diproduksi oleh bakteri ini memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, yang kemudian

difermentasi menjadi asam laktat dan asetaldehida. Senyawa ini tidak hanya memberikan rasa khas pada yogurt, tetapi juga berperan penting dalam proses pembentukan struktur yogurt.

Wacana 2

Joko sangat suka mengonsumsi yoghurt karena cita rasanya yang khas dan enak. Berbeda dengan susu cair yang diminumnya setiap pagi, dia tidak terlalu menyukainya. Awalnya Joko berpikir bahwa yoghurt tersebut adalah ice cream. Setelah itu dia bertanya kepada ayahnya apa sebenarnya bahan dasar yoghurt, ayahnya pun menjelaskan bahwa yoghurt tersebut berbahan baku susu. Joko sangat terkejut dan merasa tidak percaya, ia pun meminta penjelasan lebih lanjut kepada ayahnya. Ayahnya menjelaskan bahwa prinsip pembuatan yoghurt adalah fermentasi susu dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri tersebut ternyata melakukan fermentasi di dalam susu sehingga akan menghasilkan cita rasa dan aroma yang khas pada yoghurt. Berdasarkan kedua wacana di atas, eksplorasi/gali informasi terkait:

1. Jelaskan peran bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam proses pembuatan yogurt. Apa yang terjadi pada laktosa selama fermentasi asam laktat?
2. Mengapa proses pasteurisasi diperlukan sebelum memulai fermentasi dalam pembuatan yogurt? Apa fungsi dari langkah ini dalam memastikan kualitas yogurt?
3. Jika Joko ingin membuat yogurt sendiri di rumah, langkah-langkah apa yang harus diikuti untuk memastikan fermentasi susu berjalan dengan baik

Sajikanlah hasil eksplorasi tersebut ke dalam kolom di bawah ini!

AKTIVITAS 3: DISCUSSION (DISKUSI)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu menganalisis permasalahan bersama teman kelompok (*Reason*)
2. Siswa mampu menganalisis dan memecahkan masalah sesuai kesepakatan bersama anggota kelompok. (C4)

1. Tentukan tugas tiap anggota kelompok dan kumpulkan informasi lebih lanjut terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt.
2. Tuliskan rencana waktu aktivitas individu

No	Nama	Metode	Kegiatan	Waktu

AKTIVITAS 4: INDIVIDUAL ACTIVITY (AKTIVITAS INDIVIDU)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu membuat kesimpulan sendiri terkait masalah yang diselidik. (Inference)
2. Siswa mampu memahami tugas dengan jelas dan membuat hasil yang mudah dipahami. (C2)

Tuliskan nama pelaksana masing - masing tugas Siswa

1. Tuliskan metode apa yang digunakan
2. Tuliskan hasil dan kesimpulan eksplorasi individu yang dilakukan

Nama Kelompok	Sebanyak anggota kelompok 1. 2. 3. 4. 5.
Nama	
Metode	
Kegiatan	
Kesimpulan:	

AKTIVITAS 5: COMBINING (MENGGABUNGAN)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu menjelaskan hasil yang relevan terhadap teman kelompok. (Clarity)
2. Siswa mampu mengevaluasi dengan baik dan jelas terkait hasil yang didapatkan oleh anggota lainnya. (C5)

Isilah Tabel penggabungan hasil metode Siswa terkait terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt

No	Nama Pelaksana	Hasil

No	Nama Pelaksana	Hasil

AKTIVITAS 6 SHARING (MEMBAGIKAN)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **menjelaskan informasi** didepan depan kelas maupun di dalam kelompok menggunakan kalimat yang mudah dipahami. (*Clarity*)
2. Siswa mampu **memberikan evaluasi** terhadap kelompok yang presentasi di depan kelas. (**C5**)

2. Siapkanlah media yang akan dipresentasikan
3. Kemudian presentasikan secara individu/kelompok

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERTEMUAN II
MATERI BAKTERI**

AKTIVITAS 1 : GROUPING (PENGELOMPOKAN)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh Guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan. (<i>Clarity</i>)
2. Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran. (<i>C5</i>)

1. Silahkan berpartisipasi dalam kelompok dan pembentukan kelompok kerja
2. Tulislah identitas kelompok dan anggota
3. Kemudian cermati wacana yang disajikan oleh Guru

	Nama Kelompok	1. 2. 3. 4. 5.
	Mata Pelajaran	Biologi
	Materi	Bakteri
	Tujuan Pembelajaran	1. Siswa dapat menyebutkan pengertian bakteri 2. Siswa dapat mengetahui struktur bakteri 3. Siswa mampu menjelaskan cara hidup bakteri

AKTIVITAS 2: EXPLORATING (MENGEKSPLORASI)

Tujuan kegiatan:
1. Siswa mampu mengidentifikasi dengan baik terkait permasalahan yang terdapat pada soal. (<i>Focus</i>)
2. Siswa mampu mengaplikasikan dan mengarahkan terkait tahapan dalam pengerjaan soal. (<i>C3</i>)

Baca Permasalahan berikut!

Wacana 1

Suatu pagi, Lani memutuskan untuk membuat sarapan dengan menggunakan sisa makanan dari malam sebelumnya. Setelah menghangatkan makanan tersebut, ia menyadari bahwa rasanya sudah berubah. Padahal, makanan itu baru disimpan di meja dapur semalaman. Lani pun merasa bingung, mengapa makanan yang terlihat baik-baik saja bisa berubah menjadi basi begitu cepat. Setelah mencari tahu, Lani menemukan bahwa pada suhu ruang, bakteri seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli* dapat berkembang biak dengan cepat, menyebabkan makanan menjadi basi dan berisiko menyebabkan keracunan makanan. Suhu yang hangat memberikan kondisi ideal bagi bakteri untuk memperbanyak diri, merusak tekstur, rasa, dan bau makanan.

Wacana 2

Suatu hari, Nina sedang sibuk mempersiapkan pesta ulang tahunnya di rumah. Ia memasak nasi goreng kesukaannya untuk disajikan kepada para tamu. Namun, karena terlalu sibuk, Nina lupa menyimpan nasi goreng tersebut di dalam lemari pendingin setelah selesai memasaknya. Nasi goreng itu dibiarkan berada di meja makan selama berjam-jam di ruangan yang suhunya cukup hangat.

Ketika pesta dimulai, salah satu temannya, Andi, mengambil nasi goreng tersebut dan mencobanya. Tak lama kemudian, Andi mulai merasa mual dan sakit perut. Ternyata, nasi goreng yang sudah lama berada di luar ruangan tersebut telah terkontaminasi oleh bakteri *Bacillus cereus*, yang umumnya ditemukan pada nasi yang dibiarkan pada suhu ruangan terlalu lama. Bakteri ini bisa berkembang biak dengan cepat dan menghasilkan racun yang menyebabkan keracunan makanan. Akibatnya, Andi mengalami muntah dan diare beberapa jam setelah mengonsumsi nasi goreng tersebut. Pelajaran yang dapat diambil adalah pentingnya menyimpan makanan pada suhu yang tepat dan tidak membiarkannya terlalu lama di luar ruangan agar terhindar dari kontaminasi bakteri berbahaya. Berdasarkan kedua wacana di atas, eksplorasi/gali informasi terkait:

1. Bagaimana bakteri seperti Salmonella dan *Escherichia coli* dapat berkembang biak dalam makanan pada suhu ruang?
2. Apa yang menyebabkan perubahan rasa pada makanan yang tidak disimpan di lemari es?
3. Bakteri apa yang berkembang pada nasi goreng yang dibiarkan lama di luar ruangan?

Kemudian sajikanlah hasil eksplorasi tersebut ke dalam kolom di bawah ini!

--

AKTIVITAS 3 : DISCUSSION (DISKUSI)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **menganalisis permasalahan** bersama teman kelompok (*Reason*)
2. Siswa mampu **menganalisis dan memecahkan masalah sesuai kesepakatan** bersama anggota kelompok. (C4)

1. Tentukan tugas tiap anggota kelompok dan kumpulkan informasi lebih lanjut terkait makanan yang dibiarkan terlalu lama diluar lemari es bisa basi.
2. Tuliskan rencana waktu aktivitas individu

No	Nama	Metode	Kegiatan	Waktu

AKTIVITAS 4: INDIVIDUAL ACTIVITY (AKTIVITAS INDIVIDU)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **membuat kesimpulan** sendiri terkait masalah yang diselidik. (*Overview*)
2. Siswa mampu **memahami** tugas dengan jelas dan membuat hasil yang mudah dipahami. (C2)

1. Tuliskan nama pelaksana masing - masing tugas Siswa
2. Tuliskan metode apa yang digunakan
3. Tuliskan hasil dan kesimpulan eksplorasi individu yang dilakukan

Nama Kelompok	1.
---------------	----

	2. 3. 4. 5.
Nama	
Metode	
Kegiatan	
Kesimpulan:	

AKTIVITAS 5: COMBINING (MENGGABUNGAN)

Tujuan kegiatan:

1. Siswa mampu **menjelaskan** hasil yang relevan terhadap teman kelompok. (*Clarity*)
2. Siswa mampu **mengevaluasi dengan baik dan jelas** terkait hasil yang didapatkan oleh anggota lainnya. (*C5*)

Isilah Tabel penggabungan hasil metode Siswa terkait makanan yang dibiarkan terlalu lama diluar lemari es bisa basi

No	Nama Pelaksana	Hasil

No	Nama Pelaksana	Hasil

AKTIVITAS 6: *SHARING* (MEMBAGIKAN)

Tujuan kegiatan:

2. Siswa mampu **menjelaskan informasi** di depan kelas maupun di dalam kelompok menggunakan kalimat yang mudah dipahami. (*Clarity*)
3. Siswa mampu **memberikan evaluasi** terhadap kelompok yang presentasi di depan kelas. (C5)

1. Siapkanlah media yang akan dipresentasikan
2. Kemudian presentasikan secara individu/kelompok

Lampiran 8 Lembar validasi instrumen LKPD

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

Yth. Bapak Validator

Mohon Bapak Validator 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. Mata Pelajaran				✓
		b. Materi Pembelajaran				✓
		c. Tujuan Pembelajaran				✓
		d. Petunjuk Pengisian beserta Pertanyaan				✓
2	Kriteria Isi	a. Kesesuaian materi sistem pencernaan dengan capaian pembelajaran				
		- LKPD 1			✓	
		- LKPD 2			✓	
		- LKPD 3			✓	
		- LKPD 4			✓	
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		c. Fakta, konsep, dan gambar sudah benar				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
- LKPD 3				✓		
- LKPD 4				✓		
3	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu				
		- LKPD 1			✓	
- LKPD 2			✓			
- LKPD 3			✓			

		- LKPD 4			✓	
		c. Gambar dapat membantu pemahaman Siswa				
		- LKPD 1			✓	
		- LKPD 2			✓	
		- LKPD 3			✓	
		- LKPD 4			✓	
		d. Penyajian materi membangkitkan Siswa untuk berinteraksi dengan sumber – sumber belajar				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
4	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				
		- LKPD 1			✓	
		- LKPD 2			✓	
		- LKPD 3			✓	
		- LKPD 4			✓	
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		Jumlah				
		Rata-rata				

Saran dan Komentar

.....

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

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

Jambi, 7 Oktober 2024

Validator

J. Sibur

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



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

Yth. Ibu Validator

Mohon Ibu Validator 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. Mata Pelajaran				✓
		b. Materi Pembelajaran				✓
		c. Tujuan Pembelajaran				✓
		d. Petunjuk Pengisian beserta Pertanyaan				✓
2	Kriteria Isi	a. Kesesuaian materi sistem pencernaan dengan capaian pembelajaran				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				
		- LKPD 1				✓
		- LKPD 2				✓
		- LKPD 3				✓
		- LKPD 4				✓
		c. Fakta, konsep, dan gambar sudah benar				
		- LKPD 1			✓	
		- LKPD 2			✓	
		- LKPD 3			✓	
		- LKPD 4			✓	
		3	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai		
- LKPD 1						✓
- LKPD 2						✓
- LKPD 3						✓
- LKPD 4						✓
b. Kegiatan yang disajikan membangkitkan rasa ingin tahu						
- LKPD 1					✓	
- LKPD 2					✓	
- LKPD 3					✓	
- LKPD 4					✓	
c. Gambar dapat membantu pemahaman Siswa						
- LKPD 1						✓
- LKPD 2						✓
- LKPD 3						✓
- LKPD 4						✓

		d. Penyajian materi membangkitkan Siswa untuk berinteraksi dengan sumber – sumber belajar							
		- LKPD 1							✓
		- LKPD 2							✓
		- LKPD 3							✓
		- LKPD 4							✓
4	Penggunaan Bahasa	a. Menggunakan bahasa yang sesuai							
		- LKPD 1							✓
		- LKPD 2							✓
		- LKPD 3							✓
		- LKPD 4							✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar							
		- LKPD 1							✓
		- LKPD 2							✓
		- LKPD 3							✓
		- LKPD 4							✓
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami							
		- LKPD 1						✓	
		- LKPD 2						✓	
		- LKPD 3						✓	
		- LKPD 4						✓	
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana							
		- LKPD 1							✓
		- LKPD 2							✓
		- LKPD 3							✓
		- LKPD 4							✓
		Jumlah							
		Rata-rata							

Saran dan Komentaran

Simpulan Validator/Penilaian terkait penilaian instrumen silabus

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

Jambi, 7 Oktober 2024
 Validator



Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 199501182022032012

Lampiran 9 Soal pretest dan postest berpikir kritis dan hasil belajar kognitif

LEMBAR SOAL-SOAL PRETEST DAN POSTEST BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF

Nama :
 Hari/Tanggal :
 Kelas :
 Materi :
 Waktu :

Petunjuk dalam mengerjakan soal :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal-soal berikut dan kerjakan dengan jujur.
2. Bacalah soal dengan teliti!
3. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar pada lembar jawaban yang sudah disediakan.
4. Jawaban soal dapat dikerjakan secara acak, namun pastikan setiap nomor soal ditulis dengan jelas dan urut untuk memudahkan koreksi.

Soal

Dalam penelitian yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi, seorang ilmuwan mengamati dua jenis bakteri yang berbeda, yaitu bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dan bakteri *Cyanobacteria*. Kedua bakteri ini menunjukkan perbedaan dalam proses metabolisme. *E. coli* lebih sering ditemukan di lingkungan anaerobik dan bergantung pada fermentasi, sementara *Cyanobacteria* dapat melakukan fotosintesis di lingkungan yang terang dan memiliki struktur khusus untuk mendukung proses tersebut. Ilmuwan ingin menganalisis lebih lanjut bagaimana komponen struktur sel kedua bakteri ini berperan dalam mendukung proses metabolisme mereka.

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi, mengenai bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dan bakteri *Cyanobacteria*. Bagaimana komponen struktur sel dari kedua bakteri ini berperan dalam melakukan proses metabolisme mereka, apa perbedaan utama dalam struktur dan fungsi yang mendukung metabolisme masing-masing bakteri?

Soal

Dalam sebuah penelitian di laboratorium, seorang ilmuwan mengamati dua jenis bakteri, yaitu *Salmonella typhi* dan *Neisseria gonorrhoeae*. *Salmonella typhi* memiliki flagella yang panjang dan bergerak secara aktif menuju sumber nutrisi dalam medium cair. Sementara itu, *Neisseria gonorrhoeae* tidak memiliki flagella, tetapi mampu berpindah dengan cara yang berbeda melalui permukaan selnya. Ilmuwan tersebut ingin mengetahui bagaimana peran flagella mempengaruhi kemampuan gerak bakteri dalam lingkungan yang berbeda.

2. Berdasarkan studi kasus di atas, identifikasi fungsi flagella pada *Salmonella typhi* dan mengapa *Neisseria gonorrhoeae* tidak memerlukan flagella untuk bergerak. Apa perbedaan dalam cara gerakan kedua bakteri ini?

Soal

Seorang ilmuwan melakukan penelitian di lingkungan tanah yang berbeda, yaitu tanah yang kaya akan zat organik dan tanah yang miskin nutrisi. Dia menemukan bahwa dalam tanah yang kaya akan zat organik, terdapat banyak bakteri heterotrof, sedangkan di tanah yang miskin nutrisi, banyak ditemukan bakteri autotrof. Selain itu, ditemukan bahwa beberapa bakteri autotrof mampu melakukan kemosintesis dengan memanfaatkan senyawa anorganik, sementara yang lain melakukan fotosintesis. Ilmuwan tersebut ingin memahami lebih jauh cara hidup bakteri tersebut dan peran penting mereka dalam siklus nutrisi tanah.

3. Berdasarkan studi kasus di atas, jelaskan perbedaan cara hidup antara bakteri heterotrof dan bakteri autotrof yang ditemukan di tanah tersebut. Apa sumber energi utama bagi kedua jenis bakteri tersebut?
4. Mengapa bakteri autotrof lebih banyak ditemukan di tanah yang miskin nutrisi dibandingkan bakteri heterotrof? Jelaskan!

5. Bagaimana bakteri heterotrof dan autotrof berkontribusi dalam menjaga keseimbangan nutrisi tanah, dan faktor lingkungan apa yang paling memengaruhi aktivitas mereka? Jelaskan !

Soal

Seorang ilmuwan mengamati dua jenis bakteri, yaitu *Streptococcus pneumoniae* dan *Bacillus subtilis*, yang ditanam di laboratorium. *Streptococcus pneumoniae* memiliki kapsul polisakarida tebal yang berfungsi melindungi bakteri dari sistem imun inang, sementara *Bacillus subtilis* dikenal dapat membentuk endospora ketika lingkungan menjadi tidak mendukung, seperti saat kekurangan nutrisi. Ilmuwan ini tertarik untuk mempelajari bagaimana struktur kapsul dan endospora mempengaruhi kelangsungan hidup kedua bakteri tersebut dalam lingkungan yang berbeda.

6. Identifikasi alasan mengapa *Bacillus subtilis* lebih mampu bertahan dalam lingkungan yang kekurangan nutrisi dibandingkan *Streptococcus pneumoniae*?
7. Berdasarkan pemahaman mengenai adaptasi bakteri terhadap perubahan lingkungan, komponen struktur apa yang dapat disimpulkan untuk dianalisis? Bagaimana kesimpulan mengenai adaptasi kedua jenis bakteri tersebut dalam menghadapi lingkungan ekstrem?

Soal

Seorang peneliti melakukan penelitian tentang peran mikrobiota usus, yang terdiri dari berbagai jenis bakteri, dalam kesehatan sistem pencernaan manusia. Penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* adalah bakteri baik yang membantu dalam proses pencernaan dan penyerapan nutrisi. Selain itu, peneliti juga menemukan bahwa ketidakseimbangan antara bakteri baik dan bakteri jahat di usus dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti gangguan pencernaan dan peradangan. Peneliti ingin memahami lebih jauh bagaimana bakteri ini berkontribusi terhadap kesehatan pencernaan manusia.

8. Berdasarkan studi kasus di atas, jelaskan peran bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dalam sistem pencernaan manusia. Apa fungsi utama dari kedua jenis bakteri ini?
9. Mengapa ketidakseimbangan antara bakteri baik dan bakteri jahat di usus dapat menyebabkan masalah kesehatan? Jelaskan!
10. Apa alasan terkait pentingnya memperhatikan faktor-faktor tertentu ketika melakukan penelitian tentang pengaruh bakteri terhadap pencernaan? Jelaskan faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan dan mengapa faktor-faktor tersebut penting.

Soal

Seorang peneliti melakukan studi tentang peran bakteri dalam kesehatan manusia, dengan *focus* pada dua kelompok bakteri yaitu bakteri probiotik dan bakteri patogen. Peneliti menemukan bahwa bakteri probiotik, seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, termasuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu pencernaan, dan mencegah infeksi. Sebaliknya, bakteri patogen, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*, dapat menyebabkan berbagai penyakit dan gangguan kesehatan. Peneliti berusaha menyimpulkan peran penting bakteri dalam keseimbangan kesehatan manusia.

11. Berdasarkan studi kasus di atas, jelaskan perbedaan peran antara bakteri probiotik dan bakteri patogen dalam kesehatan manusia. Apa yang membuat bakteri probiotik bermanfaat?
12. Mengapa keberadaan bakteri probiotik di dalam tubuh sangat penting untuk mencegah infeksi oleh bakteri patogen? Jelaskan mekanisme yang terjadi dalam sistem pencernaan.
13. Jika Anda ingin melakukan penelitian lebih lanjut tentang peran bakteri dalam kesehatan manusia, faktor apa yang perlu diperhatikan?

Soal

Seorang peneliti melakukan penelitian tentang proses pembuatan yogurt, yang melibatkan fermentasi susu menggunakan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Proses ini menghasilkan asam laktat yang memberikan rasa asam pada yogurt dan membantu menjaga kestabilan produk. Peneliti ingin memahami lebih dalam tentang bagaimana bakteri ini berkontribusi dalam fermentasi dan manfaat kesehatan yang dihasilkan dari konsumsi yogurt.

14. Jelaskan apa yang terjadi jika salah satu dari kedua bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Bifidobacterium* tidak ditambahkan dalam proses pembuatan yogurt. Bagaimana dampaknya terhadap hasil akhir yogurt?
15. Dalam penelitian lebih lanjut tentang manfaat kesehatan yogurt, faktor-faktor apa yang perlu diperhatikan?

Soal

Seorang peneliti mempelajari pembuatan yogurt dari susu segar yang diformulasikan dengan dua jenis bakteri probiotik, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Peneliti tersebut juga mencatat bahwa konsumsi yogurt dapat memberikan berbagai manfaat kesehatan, termasuk peningkatan pencernaan, dukungan sistem kekebalan tubuh, dan potensi penurunan risiko penyakit tertentu. Selama proses pembuatan, peneliti menemukan bahwa suhu dan waktu fermentasi sangat mempengaruhi kualitas dan kandungan probiotik dalam yogurt yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana yogurt dapat menjadi bagian dari pola makan yang sehat.

16. Apa dampak dari memperpendek waktu fermentasi yogurt terhadap kualitas dan manfaat kesehatannya? Jelaskan dengan *focus* pada perubahan tekstur, rasa, dan kandungan probiotik.
17. Dalam konteks kesehatan masyarakat, faktor-faktor apa yang perlu diperhatikan ketika mempromosikan yogurt sebagai bagian dari pola makan yang sehat? Bagaimana promosi ini dapat berdampak pada kebiasaan makan masyarakat?

Soal

Seorang ahli epidemiologi melakukan penelitian tentang infeksi bakteri yang disebabkan oleh beberapa bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus aureus*. Peneliti menemukan bahwa bakteri ini dapat menyebabkan berbagai penyakit, mulai dari gastroenteritis hingga infeksi saluran pernapasan. Melalui pengumpulan data dari pasien yang terinfeksi, peneliti mencoba memahami jalur penularan, gejala klinis, dan faktor risiko yang berkontribusi pada infeksi ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi pencegahan yang efektif untuk mengurangi angka kejadian infeksi bakteri patogen.

18. Berdasarkan studi kasus di atas, jelaskan bagaimana bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Apa saja gejala umum yang dapat timbul akibat infeksi bakteri ini?

Lampiran 10 Rubrik penilaian soal pretest dan postest kemampuan berpikir kritis

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
Focus (Mengidentifikasi/ Focus)	2	4	Jawaban kurang lengkap, hanya menyebutkan fungsi flagella tanpa memberikan penjelasan mekanisme gerakan. Tidak membahas <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .	Menjelaskan fungsi flagella pada <i>Salmonella typhi</i> dengan singkat, namun penjelasan tentang <i>Neisseria gonorrhoeae</i> kurang detail dan mekanisme gerak salah satu bakteri tidak dijelaskan dengan tepat.	Jawaban jelas tentang fungsi flagella pada <i>Salmonella typhi</i> dan alasan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> tidak memerlukan flagella, namun mekanisme gerakan kedua bakteri tidak sepenuhnya lengkap.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan dengan rinci fungsi flagella pada <i>Salmonella typhi</i> , alasan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> tidak memerlukan flagella, serta perbedaan mekanisme gerakan keduanya secara komprehensif.
	7	4	Jawaban tidak lengkap, hanya menyebutkan nama bakteri tanpa menjelaskan fungsinya dalam sistem pencernaan.	Jawaban menyebutkan fungsi salah satu bakteri dengan benar, tetapi tidak memberikan penjelasan yang memadai untuk bakteri lainnya.	Jawaban mencakup peran kedua bakteri dalam pencernaan manusia, namun penjelasan kurang mendetail mengenai fungsi utamanya.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan rinci peran <i>Lactobacillus</i> dan <i>Bifidobacterium</i> dalam sistem pencernaan serta fungsi utama keduanya sebagai bakteri probiotik yang menjaga keseimbangan mikrobiota usus.
	10	4	Jawaban kurang lengkap, hanya menyebutkan salah satu jenis bakteri (probiotik atau patogen) tanpa menjelaskan perbedaannya.	Jawaban menyebutkan peran bakteri probiotik dan patogen, namun penjelasan masih sangat umum dan tidak menguraikan dengan jelas apa yang membuat bakteri probiotik bermanfaat.	Jawaban menjelaskan peran bakteri probiotik dan patogen dengan baik, termasuk manfaat probiotik, tetapi kurang mendalam dan tidak mengaitkan dengan kesehatan secara keseluruhan.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan jelas perbedaan peran bakteri probiotik dan bakteri pathogen. Fungsi utama probiotik sebagai penghasil zat antimikroba dan penunjang pencernaan diuraikan dengan baik.
	17		hanya menyebutkan bahwa bakteri heterotrof dan autotrof berbeda, tetapi tidak menjelaskan perbedaan cara hidup atau sumber energi	memberikan gambaran umum tentang perbedaan cara hidup antara bakteri heterotrof dan autotrof, tetapi kurang mendalam.	cukup jelas dan terfokus, menjelaskan perbedaan cara hidup bakteri heterotrof dan autotrof, serta menyebutkan sumber energi utama	Deskripsi sangat jelas dan terfokus, menjelaskan perbedaan cara hidup antara bakteri heterotrof dan autotrof dengan baik. Sumber energi

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
			utama masing-masing. Penjelasan sangat minim dan tidak terfokus pada pertanyaan.	Sumber energi utama untuk masing-masing bakteri disebutkan, namun penjelasannya tidak jelas dan tidak terstruktur dengan baik.	keduanya. Namun, penjelasan masih dapat ditingkatkan dengan memberikan contoh spesifik atau detail tambahan untuk memperkuat argumen.	utama masing-masing bakteri diuraikan jelas, disertai contoh spesifik yang mendukung pemahaman dan memberikan wawasan mendalam tentang interaksi mereka di tanah.
Reason (Menganalisis dan memahami, alasan)	6	10	Jawaban tidak memberikan alasan yang jelas, hanya menyebutkan bahwa <i>Bacillus subtilis</i> lebih tahan tanpa menjelaskan peran endospora atau perbandingan dengan <i>Streptococcus pneumoniae</i> .	Jawaban menyebutkan kemampuan <i>Bacillus subtilis</i> untuk bertahan berkat endospora, tetapi penjelasan mengenai mekanisme adaptasi dan perbandingan dengan <i>Streptococcus pneumoniae</i> kurang mendalam.	Jawaban menjelaskan cukup baik bahwa <i>Bacillus subtilis</i> membentuk endospora yang memungkinkan bertahan dalam kondisi nutrisi yang minim, serta menyebutkan <i>Streptococcus pneumoniae</i> tidak memiliki struktur ini.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan rinci bagaimana <i>Bacillus subtilis</i> membentuk endospora yang tahan terhadap kondisi ekstrem, termasuk kekurangan nutrisi, dan bagaimana ini memungkinkan adaptasi lebih baik dibandingkan <i>Streptococcus pneumoniae</i> , yang tidak memiliki endospora.
	11		Jawaban tidak memberikan alasan yang jelas, hanya menyebutkan bahwa bakteri probiotik penting tanpa menjelaskan mekanisme atau hubungan dengan pencegahan infeksi patogen.	Jawaban menyebutkan bahwa bakteri probiotik membantu mencegah infeksi, tetapi tidak menjelaskan mekanisme yang terjadi di dalam sistem pencernaan dengan cukup mendalam.	Jawaban menjelaskan cukup baik bahwa bakteri probiotik mencegah pertumbuhan bakteri patogen melalui kompetisi ruang dan nutrisi, namun mekanisme tambahan seperti produksi zat antimikroba atau stimulasi sistem kekebalan belum dijelaskan secara lengkap.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan bahwa bakteri probiotik mencegah infeksi patogen melalui mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi, produksi zat antimikroba, dan stimulasi sistem kekebalan tubuh.

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
Inference (menarik Kesimpulan terhadap Solusi)	4	4	Jawaban tidak memberikan kesimpulan yang jelas, hanya menyebutkan bahwa bakteri autotrof ada di tanah miskin nutrisi tanpa menjelaskan hubungan metabolisme dengan kondisi lingkungan.	Jawaban menyebutkan bahwa bakteri autotrof dapat bertahan di tanah miskin nutrisi, tetapi penjelasan mengenai bagaimana kemampuan metabolisme autotrof berhubungan dengan lingkungan tersebut kurang mendetail.	Jawaban cukup baik, menjelaskan bahwa bakteri autotrof dapat mensintesis makanan sendiri melalui fotosintesis atau kemosintesis, sehingga lebih cocok hidup di tanah miskin nutrisi dibandingkan bakteri heterotrof yang membutuhkan bahan organik.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan bahwa bakteri autotrof lebih banyak ditemukan di tanah miskin nutrisi karena dapat menghasilkan makanan dari sumber anorganik melalui fotosintesis atau kemosintesis. Hubungan antara metabolisme autotrof dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan diuraikan jelas.
	8		Jawaban tidak memberikan kesimpulan yang jelas, hanya menyebutkan bahwa ketidakseimbangan bakteri di usus berdampak pada kesehatan tanpa menjelaskan bagaimana perubahan jumlah bakteri ini mempengaruhi sistem pencernaan.	Jawaban menyebutkan bahwa ketidakseimbangan bakteri dapat menyebabkan masalah kesehatan, tetapi penjelasan mengenai bagaimana perubahan jumlah bakteri baik dan jahat mempengaruhi pencernaan masih sangat umum.	Jawaban cukup baik, menjelaskan bahwa ketidakseimbangan antara bakteri baik dan jahat dapat menyebabkan gangguan pencernaan, seperti diare atau peradangan usus. Penjelasan tentang bagaimana bakteri jahat dapat berkembang biak dan mengganggu fungsi pencernaan mulai dibahas.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan bahwa ketidakseimbangan antara bakteri baik dan jahat di usus dapat menyebabkan disbiosis, berdampak pada penurunan fungsi pencernaan, penyerapan nutrisi, dan melemahnya sistem kekebalan tubuh.
	13		Jawaban tidak memberikan kesimpulan yang jelas, hanya menyebutkan bahwa yogurt akan terpengaruh tanpa menjelaskan bagaimana absennya salah satu bakteri berdampak pada hasil akhir.	Jawaban menyebutkan bahwa absennya salah satu bakteri akan mempengaruhi yogurt, tetapi penjelasan tentang bagaimana hal ini memengaruhi tekstur, rasa, atau manfaat kesehatan masih sangat umum.	Jawaban menjelaskan bahwa jika salah satu bakteri tidak ditambahkan, yogurt mungkin memiliki tekstur dan rasa yang berbeda, seperti kurang kental atau kurang asam. Namun, penjelasan tentang dampak perubahan ini pada	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan bahwa jika salah satu bakteri, seperti <i>Lactobacillus</i> atau <i>Streptococcus thermophilus</i> , tidak ditambahkan, proses fermentasi tidak optimal, menghasilkan yogurt dengan

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
					proses fermentasi dan manfaat probiotik kurang mendalam.	tekstur encer dan rasa kurang asam.
<i>Situation</i> (Situasi)	3	4	Jawaban tidak menyebutkan faktor yang relevan, hanya memberikan pernyataan umum tanpa mengidentifikasi faktor spesifik yang perlu dianalisis dalam penelitian.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu dianalisis, seperti suhu atau pH, tetapi tidak menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi pergerakan bakteri yang memiliki flagella.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi beberapa faktor penting seperti suhu, viskositas medium, dan ketersediaan nutrisi. Ada penjelasan bahwa faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kecepatan dan efisiensi gerakan bakteri dengan flagella.	Jawaban sangat lengkap dan terperinci, mengidentifikasi berbagai faktor penting seperti suhu, pH, viskositas medium, tekanan osmotik, dan konsentrasi oksigen. Penjelasan rinci diberikan tentang bagaimana setiap faktor tersebut mempengaruhi efektivitas pergerakan flagella.
	9		Jawaban tidak menyebutkan faktor yang relevan, hanya memberikan pernyataan umum tanpa mengidentifikasi faktor spesifik yang perlu diperhatikan dalam penelitian.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti jenis bakteri atau pola makan, tetapi tidak menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut berhubungan dengan kesehatan pencernaan.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi faktor penting seperti jenis bakteri, pola makan, stres, dan penggunaan antibiotik. Meskipun ada penjelasan bahwa penelitian ini dapat membantu memahami interaksi antara bakteri dan sistem pencernaan.	Jawaban sangat lengkap, mengidentifikasi faktor penting seperti jenis bakteri (probiotik vs. patogen), pola makan (serat, lemak, gula), gaya hidup (stres, aktivitas fisik), dan riwayat kesehatan (penggunaan antibiotik).
	14		Jawaban tidak menyebutkan faktor yang relevan, hanya memberikan pernyataan umum tentang yogurt tanpa mengidentifikasi faktor spesifik yang perlu diperhatikan dalam penelitian.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti jenis yogurt atau kandungan probiotik, tetapi tidak menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut berhubungan dengan manfaat kesehatan atau bagaimana penelitian dapat	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi faktor penting seperti jenis bakteri probiotik, kandungan nutrisi (seperti protein dan kalsium), serta pola makan dan gaya hidup individu. Meskipun ada penjelasan tentang penelitian ini yang membantu memahami efek yogurt pada	Jawaban sangat lengkap, mengidentifikasi faktor penting seperti jenis bakteri probiotik, kandungan nutrisi (protein, kalsium, dan vitamin), frekuensi konsumsi, dan interaksi dengan pola makan serta gaya hidup individu.

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
				meningkatkan pemahaman kita.	sistem pencernaan dan kesehatan secara umum.	
Clarity (Kejelasan)	5	8	Jawaban sangat tidak jelas dan tidak terstruktur, dengan kurangnya penjelasan tentang peran bakteri heterotrof dan autotrof. Faktor lingkungan tidak disebutkan atau dijelaskan dengan baik, dan alasan yang diberikan minim atau tidak relevan.	Jawaban menyebutkan peran bakteri heterotrof dan autotrof secara umum, tetapi kurang terperinci. Beberapa faktor lingkungan disebutkan, namun kurang dijelaskan dengan baik, dan alasan yang diberikan masih kurang kuat atau tidak sepenuhnya logis.	Jawaban menjelaskan peran bakteri heterotrof dan autotrof dengan cukup jelas dan terstruktur. Faktor lingkungan yang memengaruhi aktivitas mereka disebutkan dan dijelaskan dengan baik, meskipun alasan yang diberikan mungkin kurang mendalam atau detail.	Jawaban sangat jelas, rinci, dan terstruktur. Peran bakteri heterotrof dan autotrof dijelaskan dengan baik, terhubung dengan mekanisme keseimbangan nutrisi tanah. Faktor lingkungan diuraikan dengan detail, dan relevansi logis dari alasan yang diberikan sangat kuat, mendukung keseluruhan penjelasan.
	15		Jawaban sangat tidak jelas dan tidak terstruktur. Tidak ada penjelasan yang memadai tentang dampak pada tekstur, rasa, atau kandungan probiotik. Alasan yang diberikan tidak relevan atau tidak logis.	Jawaban menjelaskan dampak secara umum namun kurang terperinci. Beberapa perubahan pada tekstur, rasa, atau kandungan probiotik disebutkan, namun penjelasannya dangkal.	Jawaban cukup jelas dan terstruktur, menjelaskan dampak terhadap tekstur, rasa, dan kandungan probiotik dengan baik, tetapi mungkin tidak semua aspek dijelaskan secara mendalam. Alasan yang diberikan cukup logis.	Jawaban sangat jelas, rinci, dan terstruktur. Setiap dampak pada tekstur, rasa, dan kandungan probiotik dijelaskan dengan detail dan terhubung dengan baik. Alasan yang diberikan logis, mendalam, dan mendukung secara kuat keseluruhan penjelasan.
	19		Jawaban mencakup beberapa informasi tentang bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> , tetapi penjelasan mengenai cara bakteri ini menyebabkan penyakit sangat umum dan tidak mendetail.	Jawaban memberikan penjelasan yang cukup baik mengenai bagaimana <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Mekanisme infeksi masing-masing bakteri	Jawaban memberikan penjelasan yang cukup baik mengenai bagaimana <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> dapat menyebabkan penyakit pada manusia.	Menjelaskan dengan jelas bagaimana bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Setiap bakteri diuraikan dengan baik, mencakup mekanisme infeksi serta contoh spesifik dari sumber kontaminasi.

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
				dijelaskan dengan cukup jelas.		
<i>Overview</i> (Mengevaluasi/ Memeriksa kembali)	1	4	Jawaban tidak memberikan gambaran yang jelas, hanya menyebutkan bahwa salah satu jenis bakteri dapat bertahan tanpa memberikan penjelasan tentang struktur atau fungsi komponen yang mendukung ketahanan tersebut.	Jawaban menyebutkan bahwa salah satu bakteri lebih mungkin bertahan, tetapi penjelasan tentang alasan ketahanan dan bagaimana komponen struktur masing-masing bakteri berkontribusi masih sangat umum dan kurang mendalam.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi bahwa <i>Cyanobacteria</i> lebih mungkin bertahan dalam kondisi terbatas oksigen dan cahaya berkat kemampuan fotosintesisnya. Penjelasan juga menyentuh pada struktur seperti klorofil yang memungkinkan pemanfaatan cahaya, tetapi analisis tentang <i>E. coli</i> dan fungsi komponen strukturnya dalam konteks tersebut masih kurang komprehensif.	Jawaban sangat lengkap, menjelaskan bahwa <i>Cyanobacteria</i> lebih mungkin bertahan dalam kondisi terbatas oksigen dan cahaya karena kemampuan fotosintesis yang didukung oleh klorofil dan struktur membran. Di sisi lain, penjelasan mengenai <i>E. coli</i> , sebagai bakteri heterotrof yang tidak bergantung pada cahaya, diuraikan dengan jelas, termasuk fungsi flagella untuk bergerak menuju sumber nutrisi di lingkungan yang lebih kaya oksigen.
	12		Jawaban tidak memberikan gambaran yang jelas, hanya menyebutkan bahwa bakteri berperan dalam kesehatan manusia tanpa mengidentifikasi faktor-faktor spesifik yang perlu diperhatikan dalam penelitian.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti jenis bakteri atau lingkungan, tetapi tidak menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut berhubungan dengan kesehatan manusia atau dampaknya terhadap pemahaman masalah kesehatan.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi faktor-faktor penting seperti jenis bakteri (probiotik vs. patogen), pola makan, dan gaya hidup. Ada penjelasan bahwa hasil penelitian ini dapat membantu memahami interaksi antara bakteri dan Kesehatan.	Jawaban sangat lengkap, mengidentifikasi faktor penting seperti jenis bakteri (probiotik, patogen, dan simbiotik), pola makan, gaya hidup, dan interaksi dengan sistem imun.

Indikator	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
	16		Jawaban tidak memberikan gambaran yang jelas, hanya menyebutkan bahwa yogurt penting untuk kesehatan tanpa mengidentifikasi faktor-faktor spesifik yang perlu diperhatikan dalam promosi.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti nilai gizi yogurt, tetapi tidak menjelaskan secara mendalam bagaimana faktor-faktor ini berhubungan dengan pola makan yang sehat atau dampaknya pada kebiasaan makan masyarakat.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi faktor penting seperti manfaat kesehatan yogurt, audiens promosi, dan cara penyampaian informasi. Meskipun disebutkan bahwa promosi dapat mendorong pola makan yang lebih sehat.	Jawaban sangat lengkap, mengidentifikasi faktor penting seperti manfaat kesehatan yogurt (kandungan probiotik dan nutrisi), audiens yang tepat (kelompok usia, status kesehatan), cara penyampaian informasi (kampanye edukasi, media sosial), serta variasi produk.
	18		Deskripsi sangat minim dan tidak <i>terfocus</i> , tidak menjelaskan komponen struktur yang perlu dianalisis atau cara bakteri beradaptasi terhadap lingkungan ekstrem. Informasi yang diberikan kurang relevan	Deskripsi memberikan sedikit informasi tentang komponen struktur yang perlu dianalisis, tetapi tidak menyebutkan dengan jelas bagaimana bakteri beradaptasi.	Deskripsi cukup jelas dan mencakup beberapa komponen struktur yang perlu dianalisis. Penjelasan tentang bagaimana kedua jenis bakteri beradaptasi dalam situasi ekstrem ada.	Deskripsi sangat jelas dan terstruktur, menjelaskan komponen struktur yang perlu dianalisis dengan baik. Penjelasan mengenai cara kedua jenis bakteri beradaptasi dalam situasi lingkungan ekstrem diuraikan secara mendetail.

Lampiran 11 Rubrik penilaian soal pretest dan postest hasil belajar kognitif

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
(C2) Menjelaskan	2		Menyebutkan hanya satu fungsi flagella pada <i>Salmonella typhi</i> tanpa penjelasan lebih lanjut atau tidak menyebutkan perbedaan dengan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .	Menyebutkan bahwa <i>Salmonella typhi</i> menggunakan flagella untuk bergerak, tetapi tidak menjelaskan secara lengkap mengapa <i>Neisseria gonorrhoeae</i> tidak memerlukan flagella	Menyebutkan bahwa <i>Salmonella typhi</i> menggunakan flagella untuk bergerak di lingkungan cair, sedangkan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> menggunakan pili untuk bergerak di permukaan dengan mekanisme yang berbeda,	Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat baik dengan penjelasan detail dan lengkap mengenai perbedaan mekanisme gerakan antara <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .
	7		Menyebutkan hanya peran umum bakteri tanpa penjelasan spesifik terkait fungsi <i>Lactobacillus</i> dan <i>Bifidobacterium</i> dalam sistem pencernaan.	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar, tetapi kurang rinci dan belum menyebutkan fungsi utama dari kedua bakteri.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik dengan penjelasan yang cukup rinci, meskipun masih ada ruang untuk analisis lebih mendalam tentang fungsi utama kedua bakteri.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat baik dengan penjelasan rinci mengenai peran kedua bakteri dalam sistem pencernaan dan bagaimana fungsi mereka saling melengkapi dalam menjaga kesehatan usus.
	10		Menyebutkan bahwa ketidakseimbangan bakteri dapat menyebabkan masalah, tetapi tidak menjelaskan secara spesifik bagaimana hal ini mempengaruhi kesehatan.	menunjukkan pemahaman dasar, tetapi belum menjelaskan dampak spesifik ketidakseimbangan bakteri pada sistem pencernaan.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik dengan beberapa penjelasan tentang dampak kesehatan, tetapi belum cukup detail mengenai mekanisme ketidakseimbangan bakteri.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat baik dengan penjelasan rinci tentang bagaimana ketidakseimbangan bakteri mempengaruhi kesehatan pencernaan, termasuk dampak jangka panjang pada kesehatan usus.
	17		Menyebutkan hanya perbedaan umum antara bakteri heterotrof dan autotrof tanpa menyebutkan sumber energi utama atau penjelasan yang spesifik.	Menyebutkan bahwa ketidakseimbangan bakteri baik dan jahat di usus dapat mengganggu kesehatan pencernaan,	Menunjukkan pemahaman yang baik dengan beberapa penjelasan tentang dampak kesehatan, tetapi belum cukup detail mengenai mekanisme ketidakseimbangan bakteri.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat baik dengan penjelasan rinci tentang bagaimana ketidakseimbangan bakteri mempengaruhi kesehatan pencernaan, termasuk dampak

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
						jangka panjang pada kesehatan usus.
(C4) Menganalisis	6		Jawaban sangat terbatas dan tidak menunjukkan analisis tentang bagaimana struktur endospora mempengaruhi kemampuan bertahan dalam lingkungan yang kekurangan nutrisi.	Menunjukkan pemahaman dasar tentang perbedaan kemampuan bertahan kedua bakteri, tetapi kurang dalam analisis yang lebih rinci tentang fungsi endospora.	Menunjukkan pemahaman yang baik dengan penjelasan tentang peran endospora dalam adaptasi, tetapi belum cukup mendalam dalam menjelaskan mekanisme perlindungan spesifik endospora.	Jawaban menunjukkan analisis yang sangat baik dan mendalam tentang perbedaan adaptasi kedua bakteri serta peran spesifik endospora dalam ketahanan <i>Bacillus subtilis</i> .
	11		Jawaban sangat terbatas dan tidak menunjukkan analisis mendalam tentang peran probiotik dalam mencegah infeksi.	Menyebutkan bahwa probiotik membantu menjaga keseimbangan bakteri di usus dan mencegah bakteri patogen berkembang, tetapi tidak menjelaskan secara rinci mekanisme yang terjadi dalam sistem pencernaan.	Menunjukkan pemahaman yang baik dan analisis yang cukup jelas tentang mekanisme utama, tetapi bisa lebih mendalam dalam menjelaskan peran sistem kekebalan tubuh.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat baik dengan analisis lengkap tentang peran probiotik dalam pencegahan infeksi bakteri patogen, termasuk peran mekanisme imun dan penghalang mukosa.
(C4) Menganalisis	4		Menyebutkan bahwa bakteri autotrof dapat bertahan di tanah yang miskin nutrisi, tetapi tidak menjelaskan hubungan antara metabolisme autotrof dan kondisi tanah tersebut.	Menunjukkan pemahaman dasar tentang perbedaan antara autotrof dan heterotrof, tetapi kurang analisis lebih dalam tentang mekanisme metabolisme.	Menunjukkan pemahaman yang baik dan analisis yang cukup jelas tentang perbedaan metabolisme dan adaptasi, tetapi bisa lebih mendalam dalam menjelaskan bagaimana autotrof beradaptasi dengan tanah miskin nutrisi.	Jawaban menunjukkan analisis yang sangat baik dengan penjelasan lengkap tentang hubungan metabolisme autotrof dan lingkungan tanah miskin nutrisi.
	8		Menyebutkan bahwa ketidakseimbangan antara bakteri baik dan jahat dapat menyebabkan masalah	Menunjukkan pemahaman dasar tentang peran bakteri baik dan jahat, tetapi kurang analisis lebih dalam tentang	Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik tentang mekanisme ketidakseimbangan bakteri, namun masih bisa	Menunjukkan analisis yang sangat baik dengan pemahaman mendalam tentang peran bakteri baik dan dampaknya terhadap

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
			kesehatan, tetapi tidak menjelaskan bagaimana perubahan jumlah bakteri.	mekanisme yang terjadi dalam sistem pencernaan.	lebih mendalam dalam menjelaskan fungsi spesifik bakteri baik dalam sistem pencernaan.	kesehatan pencernaan jika terjadi ketidakseimbangan.
	13		Menyebutkan bahwa yogurt tidak akan jadi tanpa bakteri, tetapi tidak menjelaskan peran spesifik bakteri tersebut dalam proses fermentasi.	Menunjukkan pemahaman dasar tentang pentingnya bakteri, tetapi kurang dalam analisis tentang dampak spesifik dari hilangnya salah satu bakteri.	Menunjukkan pemahaman yang baik dan analisis yang cukup jelas tentang peran bakteri dalam fermentasi, tetapi kurang mendalam dalam menjelaskan dampak spesifik pada hasil akhir yogurt.	Jawaban menunjukkan analisis yang sangat baik dengan pemahaman mendalam tentang peran spesifik kedua bakteri dalam proses fermentasi dan dampaknya terhadap hasil akhir yogurt.
C4 Menganalisis	5		Menyebutkan bahwa bakteri heterotrof dan autotrof berperan dalam tanah, tetapi tidak menjelaskan secara rinci kontribusi mereka atau faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas mereka.	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar tentang peran umum bakteri, tetapi kurang analisis lebih mendalam tentang kontribusi mereka terhadap keseimbangan tanah dan faktor-faktor lingkungan yang berperan.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik tentang kontribusi bakteri terhadap keseimbangan nutrisi tanah dan menyebutkan beberapa faktor lingkungan, tetapi kurang penjelasan mendalam tentang bagaimana masing-masing faktor mempengaruhi aktivitas bakteri.	Menunjukkan analisis yang sangat baik dengan pemahaman mendalam tentang peran spesifik bakteri heterotrof dan autotrof dalam menjaga keseimbangan nutrisi tanah serta faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas mereka.
	15		Menyebutkan bahwa memperpendek waktu fermentasi mempengaruhi yogurt, tetapi tidak memberikan penjelasan tentang bagaimana hal itu mempengaruhi tekstur, rasa, atau kandungan probiotik.	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar tentang dampak waktu fermentasi pada tekstur dan rasa, tetapi analisis mengenai kandungan probiotik dan manfaat kesehatan masih kurang.	Menunjukkan analisis yang baik tentang perubahan tekstur, rasa, dan kandungan probiotik, tetapi masih ada ruang untuk lebih banyak detail mengenai manfaat kesehatan secara menyeluruh.	Menunjukkan analisis mendalam tentang bagaimana setiap aspek (tekstur, rasa, kandungan probiotik) dipengaruhi oleh waktu fermentasi dan memberikan penjelasan logis mengenai dampak kesehatan secara keseluruhan.
	19		Menyebutkan bahwa bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i>	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar tentang jenis penyakit yang	Menunjukkan analisis yang baik tentang bagaimana masing-masing bakteri	Menunjukkan analisis mendalam tentang mekanisme infeksi dan gejala yang dihasilkan oleh

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
			dapat menyebabkan penyakit, tetapi tidak memberikan rincian tentang mekanisme infeksi atau gejala yang timbul.	disebabkan oleh bakteri tersebut, tetapi kurang mendalam dalam menjelaskan gejala spesifik dan mekanisme infeksi.	menyebabkan penyakit, dengan menyebutkan beberapa gejala umum, tetapi penjelasan mengenai mekanisme dan variasi gejala masih kurang mendalam.	masing-masing bakteri, memberikan alasan logis yang jelas mengenai bagaimana bakteri tersebut menyebabkan penyakit pada manusia.
(C5) Mengevaluasi	1		Menyebutkan pilihan salah satu bakteri (<i>E. coli</i> atau <i>Cyanobacteria</i>) secara acak tanpa memberikan alasan yang jelas atau mengaitkan dengan fungsi komponen struktur bakteri.	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar tentang preferensi lingkungan <i>E. coli</i> atau <i>Cyanobacteria</i> , tetapi penjelasan mengenai komponen struktural masing-masing bakteri belum dieksplorasi dengan cukup baik	Menunjukkan pemahaman yang cukup baik mengenai kemampuan adaptasi <i>E. coli</i> dan <i>Cyanobacteria</i> dalam lingkungan dengan keterbatasan oksigen dan cahaya, tetapi penjelasan tentang komponen struktural dapat lebih diperdalam.	Jawaban menunjukkan evaluasi yang mendalam dan kritis mengenai kemampuan adaptasi struktural kedua bakteri dalam kondisi lingkungan tertentu. Hubungan yang jelas antara fungsi komponen struktural dan kelangsungan hidup dalam kondisi lingkungan dijelaskan dengan logis dan terperinci.
	3		Jawaban tidak menyebutkan faktor yang relevan, hanya memberikan pernyataan umum tanpa mengidentifikasi faktor spesifik yang perlu dianalisis dalam penelitian.	Jawaban menyebutkan beberapa faktor yang perlu dianalisis, seperti suhu atau pH, tetapi tidak menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi pergerakan bakteri yang memiliki flagella.	Jawaban cukup baik, mengidentifikasi beberapa faktor penting seperti suhu, viskositas medium, dan ketersediaan nutrisi. Ada penjelasan bahwa faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kecepatan dan efisiensi gerakan bakteri dengan flagella.	Jawaban sangat lengkap dan terperinci, mengidentifikasi berbagai faktor penting seperti suhu, pH, viskositas medium, tekanan osmotik, dan konsentrasi oksigen. Penjelasan rinci diberikan tentang bagaimana setiap faktor tersebut mempengaruhi efektivitas pergerakan flagella.
	9		Menyebutkan hanya 1 faktor yang sangat umum tanpa penjelasan mendalam.	Menyebutkan 2-3 faktor yang umum (misalnya suhu, pH) tanpa analisis mendalam	Menyebutkan beberapa faktor kunci (misalnya suhu, pH, viskositas, atau ketersediaan nutrisi) dengan penjelasan	Menyebutkan 4-5 faktor utama (misalnya suhu, pH, viskositas medium, ketersediaan nutrisi, tekanan osmotik) dan

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
				terkait dampaknya terhadap efektivitas flagella.	umum tentang bagaimana setiap faktor dapat mempengaruhi efektivitas flagella.	memberikan penjelasan rinci serta kritis tentang bagaimana tiap faktor secara spesifik mempengaruhi efektivitas flagella dan pergerakan bakteri dalam kondisi lingkungan yang berbeda.
	14		Jawaban sangat terbatas, tidak memberikan analisis atau evaluasi tentang relevansi faktor-faktor tersebut atau bagaimana penelitian dapat memperdalam pemahaman tentang kesehatan manusia.	Jawaban menunjukkan pemahaman dasar tentang faktor-faktor penting, tetapi evaluasi mengenai manfaat kesehatan masih bersifat umum dan tidak menghubungkan dengan penelitian lebih lanjut secara mendetail.	Jawaban menunjukkan analisis yang baik tentang faktor-faktor penting dalam penelitian yogurt, tetapi evaluasi mengenai bagaimana hasil penelitian tersebut dapat memperdalam pemahaman tentang efek kesehatan belum sepenuhnya dijelaskan.	Jawaban menunjukkan evaluasi mendalam dan kritis tentang faktor-faktor penting serta bagaimana penelitian lebih lanjut dapat meningkatkan pemahaman tentang manfaat yogurt untuk kesehatan manusia. Hubungan yang jelas dan logis antara faktor-faktor penelitian dan manfaat kesehatan diuraikan dengan baik.
	16		Jawaban tidak memberikan gambaran yang jelas, hanya menyebutkan bahwa yogurt penting untuk kesehatan tanpa mengidentifikasi faktor-faktor spesifik yang perlu diperhatikan dalam promosi.	Menunjukkan pemahaman dasar tentang faktor-faktor yang harus dipertimbangkan, tetapi evaluasi mengenai dampak promosi yogurt pada kebiasaan makan masyarakat masih bersifat umum.	Menunjukkan analisis yang baik tentang faktor-faktor penting dalam promosi yogurt, tetapi evaluasi tentang dampak promosi pada kebiasaan makan masyarakat belum sepenuhnya terperinci.	Menunjukkan evaluasi mendalam dan kritis tentang faktor-faktor penting dalam promosi yogurt serta bagaimana hal itu dapat berdampak positif pada kebiasaan makan masyarakat. Hubungan antara promosi dan pola makan sehat diuraikan dengan jelas dan logis.

Aspek kognitif	No Soal	Skor Maks	Bobot Skor			
			25%	50%	75%	100%
	18		Deskripsi sangat minim dan tidak <i>terfocus</i> , tidak menjelaskan komponen struktur yang perlu dianalisis atau cara bakteri beradaptasi terhadap lingkungan ekstrem. Informasi yang diberikan kurang relevan	Deskripsi memberikan sedikit informasi tentang komponen struktur yang perlu dianalisis, tetapi tidak menyebutkan dengan jelas bagaimana bakteri beradaptasi.	Deskripsi cukup jelas dan mencakup beberapa komponen struktur yang perlu dianalisis. Penjelasan tentang bagaimana kedua jenis bakteri beradaptasi dalam situasi ekstrem ada.	Deskripsi sangat jelas dan terstruktur, menjelaskan komponen struktur yang perlu dianalisis dengan baik. Penjelasan mengenai cara kedua jenis bakteri beradaptasi dalam situasi lingkungan ekstrem diuraikan secara mendetail.



Lampiran 12 Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran GENICS

Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran GENICS

Nama observer : Yumarnisa
 Petunjuk observer :
 Berilah tanda (P) pada kolom Iya/Tidak selama pelaksanaan model pembelajaran GENICS
 Ya : Terlaksana
 Tidak : Tidak terlaksana

Pertemuan I

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Pendahuluan (<i>Grouping</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengorientasikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas Guru memberi motivasi awal siswa Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan (Clarity) Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran (C4) 	5 menit	✓	
Isi (<i>Exploring</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa mengeksplorasi/meng gali terkait: <ol style="list-style-type: none"> Pernahkah kalian mendengar tentang yogurt? Tahukah kalian bahwa makanan tersebut dibuat dengan bantuan mikroorganisme kecil yang disebut bakteri? Bagaimana menurut kalian bentuk dan struktur bakteri 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengidentifikasi dan memusatkan terkait permasalahan yang telah disampaikan oleh guru kepada anggota kelompok (Fokus) Siswa mampu Mengaplikasikan dengan baik terkait prosedur pemecahan masalah dengan baik dalam kelompok (C3) 	15 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	yang ada dalam yogurt itu?				
<i>Discussion</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan Guru mengarahkan siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan Masing-masing Siswa mengaitkan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan Guru membimbing siswa membuat keputusan/ kesimpulan hasil penyelidikan terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca dan memahami permasalahan terkait struktur bakteri dalam proses pembuatan yogurt. (Reason) Siswa menganalisis dan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dan akurat terkait struktur bakteri yang berperan dalam proses pembuatan yogurt, (C4) 	10 menit	✓	
<i>Individual Activity</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa untuk mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan Guru mengarahkan siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan Masing-masing siswa mengaitkan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan Guru membimbing siswa membuat keputusan/ kesimpulan hasil terkait struktur bakteri yang ada dalam proses pembuatan yogurt. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mencari sumber yang relevan dan akurat terkait dengan peran struktur bakteri, dan membuat kesimpulan dari sumber yang didapatkan. (Inference) Siswa mampu memahami tugas dengan jelas dan menghubungkan informasi baru sesuai perintah yang diarahkan yaitu membuat kesimpulan (C5) <p>*warna ini mengartikan bahwa pada sintaks ini</p>	15 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Combining	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan setiap siswa dalam satu kelompok untuk menyajikan hasil temuan dalam kelompok Guru mengarahkan siswa harus memahami setiap informasi yang didapatkan antar anggota kelompok Setiap kelompok menyatukan dan mengevaluasi hasil dari rumusan masalah 	memuat pembelajaran berdiferensiasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu untuk menjelaskan dan mengklarifikasi pendapat dari masing-masing anggota lainnya. (Clarity) Siswa mampu mengevaluasi untuk memastikan hasil informasi yang didapatkan setiap anggota relevan sehingga dapat disatukan dengan mudah. (C5) 	10 menit	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sharing	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil analisisnya Kelompok lain memberikan masukan dan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan hasil temuan. Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan. Masing-masing kelompok menuliskan hasil temuan kelompok lain berdasarkan pengamatan yang disajikan Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menyampaikan dan mengevaluasi dengan teliti terhadap informasi yang didapatkan dari masing-masing kelompok. (Overview) Siswa mampu mengingat pengetahuan yang didapatkan dari kelompok lain ataupun dari anggota kelompok terkait materi yang disampaikan. (C1) 	30 menit	<input checked="" type="checkbox"/>	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberi penguatan terkait materi bakteri Guru siswa membimbing merenungkan kembali pengalaman/ pembelajaran yang diperoleh untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami penjelasan guru terkait kesimpulan pembelajaran pada materi yang telah dipaparkan. (Clarity) Siswa mampu mengingat pengetahuan yang telah disampaikan. Serta dapat menyimak apa kekurangan dari tugas yang dikerjakan. (C1,C5) 	5 menit	<input checked="" type="checkbox"/>	
Catatan :					

Jambi, 01 November 2024
Observer,

[Signature]
Tumarnisa
NIM... 1544023.....

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran GENICS

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran GENICS

Nama observer : Yumarnusa
 Petunjuk observer :
 Berilah tanda (P) pada kolom Iya/Tidak selama pelaksanaan model pembelajaran GENICS
 Ya : Terlaksana
 Tidak : Tidak terlaksana

Pertemuan II

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Pendahuluan (<i>Grouping</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengorientasikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas Guru memberi motivasi awal siswa Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami kegiatan pembelajaran yang diarahkan oleh guru pada tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan (Clarity) Siswa mampu merancang tugas dengan jelas dan melaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran (C4) 	5 menit	✓	
Isi (<i>Exploring</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa mengeksplorasi/menggali terkait: <ol style="list-style-type: none"> Pernahkah kalian menyadari mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi? Apa kaitannya dengan cara bakteri berkembang biak? 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengidentifikasi dan memusatkan terkait permasalahan yang telah disampaikan oleh guru kepada anggota kelompok (Focus) Siswa mampu Mengaplikasikan dengan baik terkait prosedur pemecahan masalah dengan baik dalam kelompok (C3) 	15 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
<i>Discussion</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuat rancangan peran dalam setiap kelompok yang terdiri dari (pemimpin kelompok, copywriter, analisis, pembuat keputusan, creativity, penyaji) Guru mengarahkan siswa untuk memilih peran yang sesuai kemampuan siswa Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk merancang penyelidikan penyebab mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca dan memahami permasalahan terkait struktur bakteri dalam proses pembuatan makanan menjadi basi. (Situation) Siswa menganalisis dan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dan akurat terkait struktur bakteri yang berperan dalam proses makanan yang basi. (C4) 	10 menit	✓	
<i>Individual Activity</i>	<ul style="list-style-type: none"> mencari sumber yang relevan dan akurat terkait permasalahan yang didapatkan Guru mengarahkan siswa untuk mencatat informasi serta sumber referensi yang didapatkan Masing-masing Siswa mengaitkan rumusan masalah setiap informasi yang ditemukan Guru membimbing siswa membuat keputusan/ kesimpulan hasil penyelidikan penyebab mengapa makanan yang dibiarkan terlalu lama di luar lemari es bisa basi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mencari sumber yang relevan dan akurat terkait dengan peran struktur bakteri, dan membuat kesimpulan dari sumber yang didapatkan. (Clarity) Siswa mampu memahami tugas dengan jelas dan menghubungkan informasi baru sesuai perintah yang diarahkan yaitu membuat kesimpulan (C2) <p>*warna ini mengartikan bahwa pada sintaks ini memuat pembelajaran berdiferensiasi</p>	15 menit	✓	
<i>Combining</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan setiap siswa dalam satu kelompok untuk menyajikan hasil temuan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu untuk menjelaskan dan mengklarifikasi pendapat dari 	10 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	<p>dalam kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa harus memahami setiap informasi yang didapatkan antar anggota kelompok Setiap kelompok menyatukan dan mengevaluasi hasil dari rumusan masalah 	<p>masing-masing anggota lainnya. (Situation)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menevaluasi untuk memastikan hasil informasi yang didapatkan setiap anggota relevan sehingga dapat disatukan dengan mudah. (C5) 		✓	
Sharing	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil analisisnya Kelompok lain memberikan masukan dan pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan hasil temuan. Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan. Masing-masing kelompok menuliskan hasil temuan kelompok lain berdasarkan pengamatan yang disajikan Guru memberikan tanggapan/masukan kepada setiap kelompok terkait hasil temuan yang disajikan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menyampaikan dan mengevaluasi dengan teliti terhadap informasi yang didapatkan dari masing-masing kelompok. (Overview) Siswa mampu mengingat pengetahuan yang didapatkan dari kelompok lain ataupun dari anggota kelompok terkait materi yang disampaikan. (C1) 	30 menit	✓	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberi penguatan terkait materi bakteri Guru membimbing siswa merenungkan kembali pengalaman/pembelajaran yang 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami penjelasan guru terkait kesimpulan pembelajaran pada materi yang telah dipaparkan. (Clarity) 	5 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	<p>diperoleh untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengingat pengetahuan yang telah disampaikan. Serta dapat menyimak apa kekurangan dari tugas yang dikerjakan. (C1) 		✓	
Catatan :					

Jambi, 04 November 2024
Observer,

(Signature)
(.....)
NIM. 25121933.....

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Nama observer : Yumarnisa

Petunjuk observer :

Berilah tanda (P) pada kolom Iya/Tidak selama pelaksanaan model pembelajaran *Discovery Learning*

Ya : Terlaksana

Tidak : Tidak terlaksana

Pertemuan I

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran siswa, mengkondisikan kelas dan pembiasaan <p>Apersepsi</p> <p>Guru menanyakan kepada siswa tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi bakteri</p> <p>Pemberian Acuan</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa fokus pada pelajaran yang akan diajarkan, menciptakan suasana belajar yang kondusif. (Fokus) Siswa menyiapkan diri untuk menyimak penjelasan guru tentang materi bakteri. (C1) 	15 menit	✓	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan gambar bentuk dan struktur bakteri kepada siswa https://youtu.be/31qUDsEist4?si=5XPArUGNEnlgoRI 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dengan seksama video yang ditampilkan oleh guru mengenai bentuk dan struktur bakteri. (Fokus) Siswa mencatat hal-hal penting dan menyaring detail yang relevan dengan pelajaran. (C2) 	60 menit	✓	
Problem Statement (Pernyataan/Identifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi terkait video yang telah ditonton untuk menentukan struktur bakteri. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait yang telah ditonton untuk menentukan struktur bakteri, lalu 		✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
si Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing kelompok menjawab 1 dari 5 pertanyaan Guru menugaskan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok lain dengan membuat gambar terkait struktur bakteri. 	<ul style="list-style-type: none"> menfokuskan informasi yang relevan kepada teman kelompok. (Fokus) Siswa menerapkan pengetahuan mereka tentang bakteri dengan menonton video dan menentukan bagian-bagian struktur bakteri. Kemudian digambar dan disampaikan kepada teman kelompok. (C3) 			
Data Collection (Pengumpulan Data)	Siswa mengumpulkan data (data collection) atau informasi terkait bentuk bakteri dan struktur.	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait untuk menentukan bentuk dan struktur bakteri (Fokus) Siswa menganalisis bentuk dan fungsi struktur bakteri berdasarkan data yang mereka peroleh dari video, sehingga mereka dapat memahami cara kerja struktur tersebut. (C4) 		✓	
Data Processing (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memproses informasi dari sumber belajar baik buku (fisik) yang sudah didapatkan. Jika diperlukan, Guru dapat membimbing peserta didik dalam pengolahan data (data processing) yakni mencari informasi terkait bentuk dan struktur bakteri yang akan Digambar. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan dari data yang diperoleh melalui buku, menghubungkannya dengan konsep bakteri yang dipelajari (Inference) Siswa menunjukkan pemahaman dengan merangkum dan memproses informasi menjadi sesuatu yang bisa mereka gunakan dalam tugas menggambar dan 		✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban ditulis pada kertas buku yang telah disiapkan yang harus dihias supaya menarik Kertas presentasi ditempelkan pada papan tulis sesuai dengan nama kelompoknya Salah satu siswa membacakan jawabannya guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan siswa membuat kesimpulan Bersama 	<p>dipresentasikan di depan kelas. (C2)</p>			
Verifikasi (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa atau mempresentasikan hasil kelompok terkait gambar yang akan dibuat. Guru dan siswa melakukan konfirmasi atas presentasi kelompok terkait gambar yang dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyampaikan presentasi dengan jelas, memastikan bahwa informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh teman kelompok ataupun teman sekelas. (Clarity) Siswa memancarkan gambar yang telah dibuat dalam konteks materi yang dipelajari, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam presentasi mereka. (C5) 	15 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Generalization (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa secara kelompok menyampaikan kesimpulan. Kesimpulan yang disampaikan diharapkan menyatakan terkait gambar yang telah dibuat dan dapat ditambahkan dengan hikmah atas materi pembelajaran yang telah dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memberikan gambaran menyeluruh tentang apa yang telah dipelajari, menghubungkan semua elemen yang telah dibahas dan disajikan dalam presentasi. (Overview) siswa diharapkan mengingat informasi dan konsep yang telah diajarkan selama pembelajaran, sehingga dapat menjelaskan kembali dengan tepat dan jelas. (C2) 		✓	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Resume: Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang bakteri Refleksi: memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksikan pembelajaran pada hari ini, agar terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya pendahuluan bakteri Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa terlibat dalam proses pembuatan kesimpulan tentang materi bakteri, mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari selama pembelajaran. (Overview) Siswa didorong untuk berpikir kritis dan merumuskan kesimpulan yang mencerminkan pemahaman mereka tentang bakteri, serta mampu menjelaskan peran dan fungsi bakteri dalam kehidupan. (C5) 		✓	
Catatan :					

Jambi, 29 Oktober 2024
Observer,

Mumarnisa
(Mumarnisa)
NIM. 11421023.....

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Nama observer : Yumarnisa

Petunjuk observer :

Berilah tanda (P) pada kolom Iya/Tidak selama pelaksanaan model pembelajaran *Discovery Learning*

Ya : Terlaksana

Tidak : Tidak terlaksana

Pertemuan II

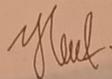
Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada siswa tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi bakteri</p> <p>Pemberian Acuan Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran yang akan dilakukan secara jelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa fokus pada pelajaran yang akan diajarkan, menciptakan suasana belajar yang kondusif. (Fokus) Siswa menyiapkan diri untuk menyimak penjelasan guru tentang materi bakteri. (C2) 	15 menit	✓	
Inti Stimulasi (Pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan video reproduksi dan peranan bakteri kepada siswa https://youtu.be/vQpITDrfO6s?si=RTS1J26Sxqcy099p 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dengan seksama video yang ditampilkan oleh guru mengenai reproduksi dan peranan bakteri. (Fokus) Siswa mencatat hal-hal penting dan menyaring detail yang relevan dengan pelajaran. (C3) 	60 menit	✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
Problem Statement (Pernyataan/Identifikasi Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi terkait video yang telah ditonton untuk menentukan reproduksi dan peranan bakteri Siswa dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing kelompok menjawab 1 dari 5 pertanyaan Guru menugaskan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok lain dengan membuat tahapan terkait reproduksi bakteri secara seksual dan aseksual, serta peranan bakteri dalam kehidupan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi video terkait yang telah ditonton untuk menentukan reproduksi dan peranan bakteri, lalu menfokuskan informasi yang relevan kepada teman kelompok. (Fokus) Siswa menjelaskan pengetahuan mereka tentang reproduksi bakteri dengan menonton video dan menentukan bagian-bagian reproduksi seksual dan aseksual. (C2) 		✓	
Data Collection (Pengumpulan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan data (data collection) atau informasi terkait reproduksi dan peranan bakteri. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi informasi yang relevan untuk menentukan reproduksi bakteri dan peranannya. (Fokus) Siswa menganalisis bentuk dan fungsi struktur bakteri berdasarkan data yang mereka peroleh dari video, sehingga mereka dapat memahami cara kerja struktur tersebut. (C4) 		✓	
Data Processing (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memproses informasi dari sumber belajar baik buku (fisik) yang sudah didapatkan. Jika diperlukan, Guru dapat membimbing peserta didik dalam pengolahan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan dari data yang diperoleh melalui buku, dengan menghubungkan konsep reproduksi 		✓	

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	<p>data (data processing) yakni mencari informasi terkait reproduksi dan peranan bakteri yang akan dibuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jawaban ditulis pada kertas buku yang telah disiapkan yang harus dihias supaya menarik Kertas presentasi ditempelkan pada papan tulis sesuai dengan nama kelompoknya Salah satu siswa membacakan jawabannya guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan siswa membuat kesimpulan bersama 	<p>bakteri yang telah dijelaskan.</p> <ul style="list-style-type: none"> (Inference) Siswa menjelaskan pemahaman dan dibuat rangkum dan memproses informasi menjadi sesuatu yang bisa mereka gunakan untuk dipresentasikan di depan kelas. (C2) 			
Verifikasi (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa atau mempresentasikan hasil kelompok terkait tugas yang dibuat. Guru dan siswa melakukan konfirmasi atas presentasi kelompok terkait tahapan reproduksi seksual dan aseksual yang dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyampaikan presentasi dengan jelas, memastikan bahwa informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh teman kelompok ataupun teman sekelas. (Clarity) Siswa memaparkan tahapan yang telah dibuat dalam konteks materi yang dipelajari. (C3) 	15 menit		
Generalisasi (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa secara kelompok menyampaikan kesimpulan. Kesimpulan yang disampaikan diharapkan menyatakan terkait gambar yang telah 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memberikan gambaran menyeluruh tentang apa yang telah dipelajari, menghubungkan 			

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Ya	Tidak
	Guru	Siswa			
	dibuat dan dapat ditambahkan dengan hikmah atas materi pembelajaran yang telah dilakukan	semua elemen yang telah dibahas dan disajikan dalam presentasi. (Overview) • siswa mengingat informasi dan konsep yang telah diajarkan selama pembelajaran, sehingga dapat menjelaskan kembali dengan tepat dan jelas. (C2)			
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Resume: Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang bakteri • Refleksi: memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksikan pembelajaran pada hari ini, agar terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya pendahuluan bakteri • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa terlibat dalam proses pembuatan kesimpulan tentang materi bakteri, mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari selama pembelajaran. (Inference) • Siswa didorong untuk berpikir kritis dan merumuskan kesimpulan yang mencerminkan pemahaman mereka tentang reproduksi bakteri. (C5) 		✓	
Catatan :					

Jambi, 09 November 2024
Observer,


(Umanisa)
NIM. 110421023.....

Lampiran 14 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 : 3083/UN21.3/DL.16/2024

06 Agustus 2024

Hal : Permohonan Izin Observasi Mata Kuliah

Yth. Kepala SMA Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti

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	Yumarnisa	A1C421023
2	Silpy Febrianti	A1C421083
3	Elvarian	A1C421096

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, **07 – 16 Agustus 2024**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

an. Dekan
Wakil Dekan BAKSI,



Lampiran 15 Surat Izin Penelitian


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Kampus Pinang Masak Jl. 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 : 4461/UN21.3/PT.01.04/2024
 Hal : **Permohonan Izin Penelitian** 24 Oktober 2024

Yth. Kepala SMA Negeri Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti

Di
 Tempat

Dengan hormat,
 Dengan ini diberitahukan kepada Saudara, bahwa mahasiswa kami atas nama

Nama : **Elvarian**
 NIM : **A1C421096**
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Jurusan : PMIPA
 Dosen Pembimbing Skripsi : 1. Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si.
 2. Lely Mardiyanti, S.Pd., M.Pd

akan melaksanakan penelitian guna penyusunan skripsi yang berjudul
“Implementasi Model Pembelajaran Genics (Grouping, Exploration, Discussion, Individual, Activity, Combining, Sharing) Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif Terintegrasi Essay.”

Berkenaan dengan hal tersebut mohon kiranya mahasiswa yang bersangkutan dapat diizinkan melakukan penelitian skripsi ditempat yang Saudara pimpin dari tanggal **28 Oktober – 30 November 2024**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih

an Dekan,
 Wakil Dekan BAKSI,

Delita Sartika, Ph.D.
 NIP. 198110232005012002







Lampiran 16 Lembar Instrumen Wawancara Guru

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA GURU

A. Petunjuk Pengisian

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

B. Identitas Peneliti dan Narasumber

Identitas Peneliti

Nama : Elvarian
 Nim : A1C421096
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Institusi : Universitas Jambi

Identitas Narasumber

Nama : Asna Ningsih,S,Pd
 Guru Pelajaran : Biologi
 Institusi : SMA Negeri Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
 Hari/Tanggal : 9 Agustus 2024

C. Daftar Pertanyaan

Berikut ini adalah uraian pertanyaan yang harus di jawab oleh narasumber yang bersangkutan:

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa jumlah kelas Fase F di SMA Titian Teras? Berapa rata-rata jumlah Siswa kelas Fase F di tiap kelasnya?	Pada Fase E ada 8 kelas, setiap kelas ada 34 Siswa
2.	Kurikulum apa yang di gunakan saat ini?	Kurikulum merdeka
3.	Apakah kurikulum tersebut diberlakukan untuk semua Fase?	Iya, digunakan di semua Fase
4.	Model Pembelajaran apa saja yang telah digunakan dalam proses belajar mengajar biologi? Mengapa?	<i>Discovery Learning</i> , karena model pembelajaran ini dapat melatih sikap ilmiah dari peserta didik, dan dapat menerapkan metode ilmiah yang sesuai dengan pembelajaran IPA.
5.	Bagaimana respon Siswa saat model pembelajaran tersebut diterapkan dalam kelas?	Kondisional, karena tergantung pada kemampuan setiap Siswa
6.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan model pembelajaran tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Terdapat beberapa Siswa yang kurang aktif, sehingga tidak optimalnya pembelajaran
7.	Metode Pembelajaran apa saja yang telah digunakan dalam proses belajar mengajar biologi? Mengapa?	Diskusi kelompok, agar Siswa lebih berkontribusi.
8.	Bagaimana respon Siswa saat metode pembelajaran tersebut diterapkan dalam kelas?	Terdapat beberapa Siswa yang kurang aktif, sehingga tidak optimalnya pembelajaran

No	Pertanyaan	Jawaban
9.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan metode pembelajaran tersebut? Bagaimana cara menanganinya?	Terdapat beberapa Siswa yang kurang aktif, sehingga tidak optimalnya pembelajaran
10.	Bagaimana cara melakukan penilaian selama proses belajar mengajar biologi? Mengapa?	Memberikan pertanyaan seperti kuis dan hasil ulangan harian. Karena untuk mengetahui kemampuan Siswa terhadap hasil belajar yang telah dilakukan.
11.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan cara penilaian tersebut? Bagaimananya cara menanganinya?	Siswa yang kurang berkontribusi aktif menyebabkan hasil belajar yang rendah. Dengan cara meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam menggunakan metode yang digunakan.
12.	Seberapa paham Guru terhadap pembelajaran berdiferensiasi? Berikan skor 1 (Tidak Paham) sd 10 (Paham). Mengapa?	Point 5 (Sedang). Karena Guru di SMA Titian teras kurang memahami apa itu pembelajaran berdiferensiasi
13.	Apakah pembelajaran berdiferensiasi telah diterapkan dengan baik di sekolah ini? Mengapa?	Belum, Karena menurut Guru membutuhkan waktu yang cukup lama.
14.	Jika pembelajaran berdiferensiasi telah diterapkan di sekolah ini, model pembelajaran apa saja yang sering digunakan pada prosesnya? Mengapa?	Belum pernah
15.	Jika pembelajaran berdiferensiasi telah diterapkan di sekolah ini, Apa saja kendala yang muncul pada penerapannya? Bagaimananya cara menanganinya?	-
16.	Seberapa antusias Guru pada penerapan pembelajaran berdiferensiasi? Berikan skor 1 (Tidak antusias) sd 10 (Antusias). Mengapa?	Point 5 (sedang, Karena pembelajaran tersebut kurang efektif untuk digunakan.
17.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar mengelompokkan Siswa/kegiatan Siswa berkelompok? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 8. Dikarenakan sering diterapkan di sekolah.
18.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan berkelompok tersebut diterapkan dalam kelas?	Baik, Karena Siswa antusias dalam pembelajran.
19.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan berkelompok tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Kurangnya kontribusi Siswa saat pembelajaran.
20.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar eksplorasi? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 7. Menjadikan Siswa memiliki wawasan dan pengetahuan yang lebih baik.
21.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan eksplorasi tersebut diterapkan dalam kelas?	Senang, karena Siswa menemukan hal yang baru.

No	Pertanyaan	Jawaban
22.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan eksplorasi tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Kurangnya fasilitas teknologi karena Siswa tidak boleh menggunakan Handphone. Dengan cara Siswa diajak belajar di laboratorium komputer.
23.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar diskusi? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 8. Karena Guru memahami bahwa diskusi dapat meningkatkan pemahaman Siswa, mendorong berpikir kritis, kreatif dan memfasilitasi pembelajaran kolaboratif.
24.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan diskusi tersebut diterapkan dalam kelas?	Respon Siswa terhadap kegiatan diskusi dalam kelas bisa bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti dinamika kelas, metode pengelolaan diskusi oleh Guru, dan keterlibatan Siswa.
25.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan diskusi tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Siswa menjadi tidak kondusif dan kurangnya <i>focus</i> Siswa. Dengan cara Guru membagi Siswa sesuai dengan jobdesk masing.
26.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar aktivitas individu Siswa? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 8. Kegiatan individu menjadi bagian penting dalam setiap sesi pelajaran, dan Guru berusaha melibatkan Siswa dalam belajar mandiri.
27.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan aktivitas individu Siswa tersebut diterapkan dalam kelas?	Respon Siswa terhadap kegiatan aktivitas individu dalam kelas dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti tingkat kesulitan tugas, minat Siswa terhadap topik, dan kesiapan mereka untuk bekerja secara mandiri.
28.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan aktivitas individu Siswa tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Ada beberapa Siswa yang tidak mengerjakan tugas dengan baik. Dengan cara memberikan penghargaan atau pengakuan atas upaya dan pencapaian Siswa, misalnya melalui umpan balik positif, sehingga mereka merasa dihargai dan termotivasi.
29.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar mengkombinasikan informasi? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 8. Karena, Kegiatan mengkombinasikan informasi menjadi bagian penting dalam setiap sesi pembelajaran, dan Siswa secara rutin diharapkan untuk mengintegrasikan berbagai konsep dan data.
30.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan mengkombinasikan informasi tersebut diterapkan dalam kelas?	Respon Siswa terhadap kegiatan yang mengkombinasikan informasi bisa bervariasi, tergantung pada kompleksitas tugas, minat Siswa terhadap materi, dan kesiapan mereka dalam melakukan sintesis informasi.
31.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan mengkombinasikan informasi tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Hanya ada beberapa Siswa saja yang bertanya dan menyampaikan ide. Dengan cara memberikan instruksi

No	Pertanyaan	Jawaban
		yang jelas dan rinci mengenai tugas. Gunakan contoh atau model tugas yang baik untuk menunjukkan apa yang diharapkan.
32.	Apakah Guru sudah menerapkan pembelajaran biologi yang melibatkan kegiatan belajar membagikan temuan/hasil pekerjaan kelompok Siswa? Seberapa sering? Berikan skor 1 (Tidak Pernah) sd 10 (Selalu). Mengapa?	Sudah, Point 8. Karena kegiatan membagikan hasil merupakan bagian penting dalam pembelajaran, dilakukan secara rutin dan melibatkan berbagai format.
33.	Bagaimana respon Siswa saat kegiatan membagikan temuan/hasil pekerjaan kelompok tersebut diterapkan dalam kelas?	Siswa merasa senang ketika diberi kesempatan untuk membagikan hasil pekerjaan mereka kepada teman-teman sekelas. Kegiatan ini dapat meningkatkan kepercayaan diri mereka, terutama jika mereka menerima pujian atau umpan balik positif.
34.	Apa saja kendala yang muncul pada penerapan kegiatan membagikan temuan/hasil pekerjaan kelompok tersebut? Bagaimana cara mengatasinya?	Beberapa Siswa mungkin merasa gugup atau cemas ketika harus berbicara di depan kelas, terutama jika mereka kurang percaya diri atau belum terbiasa dengan presentasi publik.
35.	Apa permasalahan pada berpikir kritis dan hasil belajar kognitif Siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini? Tanyakan	Kurang penguasaan materi oleh Siswa sehingga kurangnya kemampuan berpikir kritis Siswa. hal tersebut membuat hasil belajar kognitif Siswa menjadi belum optimal.
36.	Apakah Siswa mampu <i>focus</i> dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini?	Iya, namun adanya beberapa Siswa yang tidak <i>focus</i> dan sibuk sendiri.
37.	Apa Siswa mampu memberikan alasan ketika menyampaikan pendapat dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Ada sebagian Siswa yang mampu untuk menyampaikan alasan dan ada sebagian Siswa yang kurang mampu
38.	Apakah Siswa mampu membuat kesimpulan dari hasil proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Kemampuan Siswa dalam menyimpulkan hasil pembelajaran tergantung pada proses pembelajaran yang digunakan ketika belajar.
39.	Apakah Siswa mampu mengatasi situasi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Kemampuan Siswa dalam mengatasi situasi pada proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang ada sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor.
40.	Apakah Siswa mampu memahami kejelasan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Siswa mampu memahami kejelasan materi yang diberikan meskipun masih adanya beberapa yang tidak <i>focus</i> .

No	Pertanyaan	Jawaban
41.	Apakah Siswa mampu membuat ringkasan kejelasan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Mampu, namun hal tersebut bergantung pada model dan metode yang diajarkan oleh Guru
42.	Apakah Siswa mampu mengingat materi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang dilakukan?	kurang, karena beberapa sudah mampu meskipun kurang optimal.
43.	Apakah Siswa mampu memahami materi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Sebagian Siswa mampu karena setiap anak memiliki kemampuan yang berbeda.
44.	Apakah Siswa mampu mengaplikasikan materi yang diberikan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Kemampuan Siswa dalam mengaplikasikan materi belum terlalu optimal, dan tergantung model yang digunakan.
45.	Apakah Siswa mampu menganalisis materi yang diberikan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Siswa mampu menganalisis materi yang diberikan jika metode pembelajaran yang digunakan mendukung keterlibatan aktif, berpikir kritis, dan eksplorasi mendalam.
46.	Apakah Siswa mampu mengevaluasi materi yang diberikan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Belum, tetapi Siswa mampu mengevaluasi materi yang diberikan jika metode pembelajaran yang digunakan mendukung berpikir kritis, diskusi terbuka,
47.	Apakah Siswa mampu menciptakan materi yang diberikan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran?	Belum, karena Siswa masih mendapatkan materi yang diberikan oleh Guru.
48.	Apakah Siswa mampu mengaplikasikan proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini?	Hanya sebagian Siswa yang mampu mengaplikasikan proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini
49.	Apakah Siswa mampu menganalisis proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini?	Hanya Sebagian Siswa yang mampu menganalisis proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini
50.	Apakah Siswa mampu memahami proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini?	Hanya Sebagian Siswa yang mampu memahami proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini
51.	Apakah Siswa mampu mengevaluasi proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini?	Hanya Sebagian Siswa yang mampu mengevaluasi proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran saat ini
52.	Bagaimana cara Ibu merangsang kemampuan komunikasi Siswa untuk menyampaikan pendapat yang mereka miliki?	Memberikan pertanyaan pematik kepada Siswa pada saat proses pembelajaran
53.	Bagaimana cara Ibu merangsang Siswa untuk mengeluarkan ide dan pemikiran efektif dalam menyampaikan pendapat yang mereka miliki?	Menggunakan pertanyaan terbuka yang mendorong Siswa untuk berpikir lebih mendalam dan mengembangkan jawaban mereka,

No	Pertanyaan	Jawaban
54.	Apakah Siswa mampu mendengarkan dengan efektif ketika Siswa lainnya menyampaikan pendapat?	Iya Siswa mampu mendengarkan dengan efektif ketika Siswa lainnya menyampaikan pendapat
55.	Bagaimana cara Ibu merangsang Siswa untuk menyampaikan informasi dengan baik dalam menyampaikan pendapat yang mereka miliki?	Menggunakan umpan balik yang konstruktif dan mengajarkan keterampilan komunikasi yang jelas
56.	bagaimana cara Ibu merangsang Siswa untuk menggunakan bahasa yang baik dan efektif dalam menyampaikan pendapat yang mereka miliki?	Mengajarkan dasar-dasar bahasa yang baik.
57.	Bagaimana cara Ibu agar Siswa terbiasa dalam menyampaikan gagasan atau ide baru?	Mendorong partisipasi aktif, agar Siswa terbiasa dalam menyampaikan gagasan atau ide baru
58.	Bagaimana cara Ibu membagi kelompok kepada Siswa?	Berdasarkan kemampuan yang dimiliki Siswa.
59.	Bagaimana Ibu memastikan bahwa setiap Siswa berkontribusi secara adil dalam proyek atau tugas kelompok yang diberikan?	Sebelum memulai proyek, pastikan setiap anggota kelompok memiliki tugas atau peran yang jelas dan pastikan setiap Siswa memahami tanggung jawabnya.
60.	Apakah Ibu pernah mengukur kemampuan berpikir kritis Siswa?	Secara keseluruhan tidak, namun saya menilai dari proses mereka belajar
61.	Apakah Ibu pernah menilai kemampuan berpikir kritis Siswa dari aspek indikator berpikir kritis? Seperti focus, reaksi, situasi, Kesimpulan, kejelasan dan ringkasan.	Secara keseluruhan tidak, namun dilihat dari kegiatan belajar. sejauh ini kalau untuk kelas 10 masih kurang, kelas 11 sedang dan kelas 12 itu sudah tinggi dalam kemampuan berpikir kritis
62.	Apakah Siswa sudah terbiasa dengan soal-soal yang membutuhkan pemikiran kritis dalam menyelesaikannya?	Belum terlalu maksimal.
63.	Bagaimana hasil belajar Siswa kelas Fase E?	Hasil belajar Siswa kelas Fase E Cukup baik.
64.	Hasil belajar Siswa yang selama ini diukur dari C berapa sampai C berapa?	Yang diukur biasanya dari C1- C6.
65.	Biasanya diukur menggunakan instrument apa, kenapa alasannya?	Pretest, karena hal ini mudah dilakukan.
66.	Apakah ada kendala yang Guru hadapi saat mengukur hasil belajar Siswa?	Siswa memiliki tingkat kemampuan dan gaya belajar yang berbeda-beda, sehingga sulit untuk membuat penilaian yang adil dan akurat untuk semua Siswa.
67.	Apakah ada kendala dan masalah Siswa dalam proses belajar?	Setiap Siswa memiliki gaya belajar yang berbeda (visual, auditori, kinestetik), dan jika metode pengajaran tidak sesuai dengan gaya belajar mereka, Siswa dapat mengalami kesulitan dalam memahami materi.

Guru Biologi SMA Titian Teras



Asna Ningsih,S,Pd



Lampiran 17 Uji Kesetaraan Kelas

Tests of Normality

	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Hasil_Belajar_Kognitif	X-E1	.962	34	.272
	X-E2	.930	34	.031
	X-E3	.955	34	.173
	X-E4	.972	34	.528
	X-E5	.901	34	.005
	X-E6	.934	34	.041
	X-E7	.961	34	.259
	X-E8	.943	34	.075

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
Hasil_Belajar_Kognitif	Based on Mean	.699	4	165	.594
	Based on Median	.482	4	165	.749
	Based on Median and with adjusted df	.482	4	144.849	.749
	Based on trimmed mean	.683	4	165	.605

Lampiran 18 Kisi-kisi penulisan soal pretest dan posttest berpikir kritis dan hasil belajar kognitif

Jenjang sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X/Ganjil

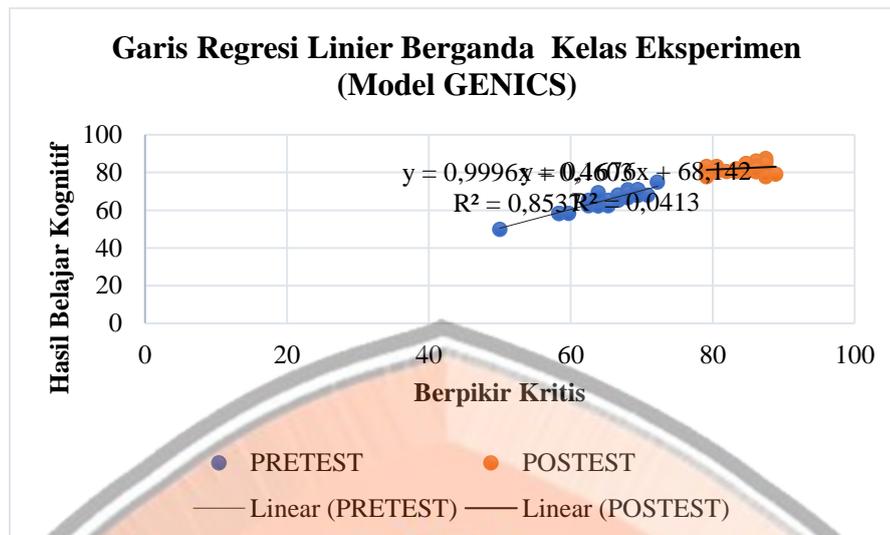
Bab Pembahasan : Bakteri

Tahun Pelajaran : 2024/2025

Alokasi waktu : 45 menit

Tujuan pembelajaran	Materi pokok	Indikator berpikir kritis	Aspek kognitif	No soal
Siswa dapat menjelaskan perbedaan mekanisme pergerakan antara <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .	Struktur dan fungsi sel bakteri	<i>Focus</i>	C2	2
Siswa dapat menjelaskan perbedaan kemampuan adaptasi <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Streptococcus pneumoniae</i> dalam lingkungan yang kurang nutrisi.	Struktur dan fungsi bakteri.	<i>Focus</i>	C2	7
Siswa dapat menjelaskan peran bakteri baik (probiotik) dan bakteri jahat (patogen) dalam sistem pencernaan manusia.	Peranan bakteri	<i>Focus</i>	C2	10
Siswa dapat menganalisis dampak memperpendek waktu fermentasi terhadap kualitas yogurt, seperti perubahan tekstur, rasa, dan kandungan probiotik.	Peranan bakteri	<i>Focus</i>	C2	17
Siswa dapat menganalisis kontribusi bakteri heterotrof dan autotrof dalam menjaga keseimbangan nutrisi tanah.	Peranan bakteri	<i>Reason</i>	C4	6
Siswa dapat menganalisis bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi hasil penelitian dan interpretasi pengaruh bakteri terhadap pencernaan manusia.	Peranan bakteri	<i>Reason</i>	C4	11
Siswa dapat menganalisis peran kedua jenis bakteri tersebut dalam siklus nutrisi dan keseimbangan ekosistem tanah.	Peranan bakteri	<i>Inference</i>	C4	4
Siswa dapat menganalisis peran struktur tertentu dalam membantu bakteri bertahan dan berfungsi dalam kondisi lingkungan yang sulit.	Struktur bakteri	<i>Inference</i>	C4	8
Siswa dapat menganalisis mekanisme bakteri probiotik dalam mencegah infeksi oleh bakteri patogen di dalam sistem pencernaan.	Peranan bakteri	<i>Inference</i>	C4	13
Siswa dapat menganalisis alasan mengapa bakteri autotrof lebih banyak ditemukan di tanah yang miskin nutrisi.	Peranan bakteri	<i>Clarity</i>	C4	5
Siswa dapat menganalisis dampak dari tidak adanya salah satu bakteri tersebut terhadap kualitas dan karakteristik yogurt yang dihasilkan.	Peranan bakteri	<i>Clarity</i>	C4	15

Tujuan pembelajaran	Materi pokok	Indikator berpikir kritis	Aspek kognitif	No soal
Siswa dapat menganalisis perbedaan utama dalam struktur dan fungsi yang mendukung metabolisme antara <i>Escherichia coli</i> dan <i>Cyanobacteria</i> .	Struktur bakteri	<i>Overview</i>	C5	1
Siswa dapat mengevaluasi dampak perubahan kondisi lingkungan terhadap efektivitas dan pola pergerakan bakteri.	Struktur bakteri	<i>Situation</i>	C5	3
Siswa dapat menganalisis bagaimana keberadaan <i>Lactobacillus</i> dan <i>Bifidobacterium</i> berkontribusi pada keseimbangan mikrobiota usus dan kesehatan pencernaan secara keseluruhan.	Peranan bakteri	<i>Situation</i>	C5	9
Siswa dapat mengevaluasi pentingnya mempertimbangkan variabel-variabel tertentu dalam merancang penelitian yang valid dan dapat diandalkan.	Peranan bakteri	<i>Situation</i>	C5	14
Siswa dapat mengevaluasi pentingnya mempertimbangkan berbagai aspek dalam merancang penelitian yang valid tentang manfaat kesehatan yogurt.	Peranan bakteri	<i>Overview</i>	C5	16
Siswa dapat mengevaluasi dampak kesehatan dari perubahan pola makan yang melibatkan konsumsi yogurt.	Peranan bakteri	<i>Overview</i>	C5	18
Siswa dapat mengevaluasi manfaat yang diberikan oleh bakteri probiotik bagi sistem pencernaan dan sistem imun.	Peranan bakteri	<i>Overview</i>	C5	12

Lampiran 19 Lembar keterlaksanaan model pembelajaran *GENICS*Tabel ANOVA dalam regresi linier berganda kelas eksperimen (MODEL *GENICS*)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1					
Regression	10,021	3	3,340	,598	,622^c
Residual	156,523	28	5,590		
Total	166,544	31			

a. kelas = EKSPERIMEN

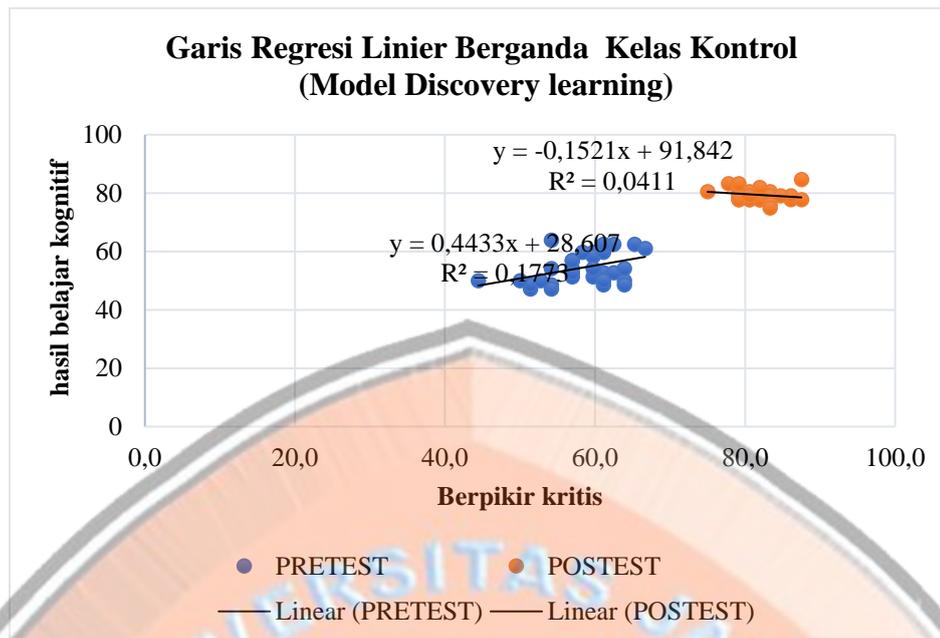
b. Dependent Variable: POST_HBK

c. Predictors: (Constant), PRE_HBK, POST_BK, pre_BK

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	72,511	15,524		4,671	<,001
pre_BK	-,196	,262	-,371	-,749	,460
POST_BK	,138	,156	,168	,884	,384
PRE_HBK	,166	,240	,340	,693	,494

a. kelas = EKSPERIMEN

b. Dependent Variable: POST_HBK

Lampiran 20 Lembar keterlaksanaan model pembelajaran *Discovery Learning***ANOVA^{a,b}**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	13,404	3	4,468	,998	,408 ^c
	Residual	125,315	28	4,476		
	Total	138,719	31			

a. kelas = KONTROL

b. Dependent Variable: POST_HBK

c. Predictors: (Constant), PRE_HBK, POST_BK, pre_BK

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	95,021	13,501		7,038	<,001
	pre_BK	,041	,087	,097	,476	,638
	POST_BK	-,150	,139	-,200	-1,075	,291
	PRE_HBK	-,105	,080	-,261	-1,317	,199

a. kelas = KONTROL

b. Dependent Variable: POST_HBK

Lampiran 21 Uji coba soal

1. Uji Validitas

No.	Nomor butir soal	Nilai validasi	Kategori
1.	2	0,001	Valid
2.	7	0,001	Valid
3.	10	0,000	Valid
4.	17	0,000	Valid
5.	6	0,000	Valid
6.	11	0,000	Valid
7.	4	0,000	Valid
8.	8	0,002	Valid
9.	13	0,000	Valid
10.	3	0,128	Tidak Valid
11.	9	0,000	Valid
12.	14	0,000	Valid
13.	5	0,000	Valid
14.	15	0,000	Valid
15.	19	0,000	Valid
16.	1	0,000	Valid
17.	12	0,000	Valid
18.	16	0,001	Valid
19.	18	0,000	Valid

2. Uji Daya Beda

No.	Nomor butir soal	Daya beda	Kategori
1.	2	0,549	Sangat Baik
2.	7	0,493	Sangat Baik
3.	10	0,600	Sangat Baik
4.	17	0,820	Sangat Baik
5.	6	0,716	Sangat Baik
6.	11	0,807	Sangat Baik
7.	4	0,686	Sangat Baik
8.	8	0,478	Sangat Baik
9.	13	0,751	Sangat Baik
10.	9	0,583	Sangat Baik
11.	14	0,721	Sangat Baik
12.	5	0,649	Sangat Baik
13.	15	0,804	Sangat Baik
14.	19	0,573	Sangat Baik
15.	1	0,585	Sangat Baik
16.	12	0,778	Sangat Baik
17.	16	0,538	Sangat Baik
18.	18	0,794	Sangat Baik

3. Uji Reliabelitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,967	0,968	19

4. Uji Kesukaran

No.	Nomor butir soal	Indeks kesukaran	Kategori
1.	2	0,758	Mudah
2.	7	0,658	Sedang
3.	10	0,767	Mudah
4.	17	0,650	Sedang
5.	6	0,675	Sedang
6.	11	0,692	Sedang
7.	4	0,658	Sedang
8.	8	0,750	Mudah
9.	13	0,725	Mudah
10.	9	0,667	Sedang
11.	14	0,650	Sedang
12.	5	0,650	Sedang
13.	15	0,700	Sedang
14.	19	0,708	Mudah
15.	1	0,683	Sedang
16.	12	0,667	Sedang
17.	16	0,650	Sedang
18.	18	0,725	Mudah

Lampiran 22 Data Mentah perindikator

Hasil pengukuran pretest kemampuan berpikir kritis di kelas kontrol (*Discovery Learning*)

Indikator <i>Focus</i>				Indikator <i>Reason</i>		Indikator <i>Inference</i>			Indikator <i>Situation</i>			Indikator <i>Clarity</i>		Indikator <i>Overview</i>				Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
2	2	1	1	1	1	2	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	32	72	44,44
3	2	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	2	1	3	3	2	3	41	72	56,94
3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	37	72	51,39
3	2	3	1	3	2	2	3	3	3	1	2	1	1	2	1	3	3	39	72	54,17
3	3	2	2	2	3	2	1	1	3	3	4	3	2	2	2	3	3	44	72	61,11
2	2	3	2	3	2	1	3	2	2	2	1	2	3	3	2	3	3	41	72	56,94
1	2	3	3	1	1	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	41	72	56,94
1	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	41	72	56,94
1	3	2	3	1	1	3	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	37	72	51,39
2	2	1	3	3	3	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2	3	2	39	72	54,17
1	2	2	1	2	3	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	39	72	54,17
2	3	2	1	3	2	1	2	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	36	72	50,00
2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	45	72	62,50
2	1	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	1	2	43	72	59,72
3	2	3	1	2	2	3	2	3	2	1	3	1	2	2	1	2	3	38	72	52,78
3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	46	72	63,89
2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	1	43	72	59,72
3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	1	2	2	41	72	56,94
3	3	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	44	72	61,11

Indikator Focus				Indikator Reason		Indikator Inference			Indikator Situation			Indikator Clarity		Indikator Overview				Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	46	72	63,89
3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	44	72	61,11
2	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	45	72	62,50
3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	46	72	63,89
3	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	44	72	61,11
3	3	3	1	2	2	2	3	1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	43	72	59,72
3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	1	2	44	72	61,11
2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	47	72	65,28
3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	43	72	59,72
3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	48	72	66,67
3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	42	72	58,33
3	1	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	39	72	54,17
2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	44	72	61,11

Hasil pengukuran posttest kemampuan berpikir kritis di kelas kontrol (*Discovery Learning*)

Indikator <i>Focus</i>				Indikator <i>Reason</i>		Indikator <i>Inference</i>			Indikator <i>Situation</i>			Indikator <i>Clarity</i>		Indikator <i>Overview</i>				Total	Nilai Maksimal	Nilai posttest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	62	72	86,11
3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	57	72	79,17
4	3	2	2	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	58	72	80,56
3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	60	72	83,33
4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	62	72	86,11
3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	63	72	87,50
4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	63	72	87,50
4	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	2	4	3	3	56	72	77,78
4	4	4	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	60	72	83,33
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	57	72	79,17
3	4	3	2	4	4	3	3	4	4	2	2	3	3	4	4	2	3	57	72	79,17
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	59	72	81,94
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	57	72	79,17
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	59	72	81,94
4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	60	72	83,33
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	59	72	81,94
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	57	72	79,17
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	59	72	81,94
2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	58	72	80,56
3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	57	72	79,17

Indikator Focus				Indikator Reason		Indikator Inference			Indikator Situation			Indikator Clarity		Indikator Overview				Total	Nilai Maksimal	Nilai postest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	59	72	81,94
2	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	2	54	72	75,00
3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	57	72	79,17
4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	60	72	83,33
3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	58	72	80,56
2	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	57	72	79,17
3	3	4	4	4	4	3	4	2	3	4	3	4	2	3	4	3	4	61	72	84,72
3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	58	72	80,56
4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	59	72	81,94
3	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4	58	72	80,56
2	3	4	4	4	4	3	4	2	3	4	3	4	2	3	4	3	4	60	72	83,33
4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4	60	72	83,33



Hasil pengukuran pretest hasil belajar kognitif di kelas kontrol (*Discovery Learning*)

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
3	3	2	1	1	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	36	72	50
3	2	2	1	2	3	3	2	1	2	1	3	1	3	3	2	2	3	39	72	54
1	3	2	2	2	1	2	1	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	34	72	47
3	2	3	1	3	2	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	3	3	39	72	54
3	2	2	2	2	3	2	1	1	3	2	2	1	3	2	2	3	2	38	72	53
2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	3	3	1	2	2	1	3	3	37	72	51
1	2	3	2	1	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	38	72	53
1	2	3	3	1	3	3	3	3	2	1	2	3	2	2	2	2	3	41	72	57
1	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	1	35	72	49
2	2	1	3	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35	72	49
1	2	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	3	3	1	3	2	2	34	72	47
2	3	2	1	3	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2	2	36	72	50
2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	2	38	72	53
3	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	2	1	2	37	72	51
3	2	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	2	1	1	2	2	3	36	72	50
3	2	3	2	1	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	36	72	50
2	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	43	72	60
3	2	2	3	1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	1	3	2	2	41	72	57
2	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	1	2	3	2	2	3	2	35	72	49
2	1	1	2	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2	3	2	1	2	35	72	49

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
2	2	3	2	2	1	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	36	72	50
2	3	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	45	72	63
1	2	2	3	1	2	3	3	3	2	3	2	1	2	2	2	3	2	39	72	54
3	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	44	72	61
2	3	3	1	2	2	2	3	1	3	2	3	3	2	2	3	2	3	42	72	58
3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	43	72	60
2	3	4	3	2	3	1	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	45	72	63
3	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	39	72	54
3	2	2	3	3	2	3	1	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	44	72	61
3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	43	72	60
3	1	2	3	4	2	3	2	2	2	4	2	1	3	3	2	3	4	46	72	64
2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	1	3	3	45	72	63



Hasil pengukuran posttest hasil belajar kognitif di kelas kontrol (*Discovery Learning*)

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai posttest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	56	72	77,78
4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	58	72	80,56
3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3	2	4	3	56	72	77,78
3	3	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3	2	4	58	72	80,56
3	4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	57	72	79,17
2	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	56	72	77,78
4	4	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	61	72	84,72
4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	60	72	83,33
4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4	3	2	56	72	77,78
3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	3	2	3	4	59	72	81,94
3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	59	72	81,94
4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4	3	2	56	72	77,78
3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	56	72	77,78
4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	58	72	80,56
2	3	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3	2	4	57	72	79,17
3	4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	57	72	79,17
4	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	57	72	79,17
3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	59	72	81,94

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai postest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
4	4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	58	72	80,56
3	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	57	72	79,17
2	4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	56	72	77,78
4	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	58	72	80,56
3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	60	72	83,33
4	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	57	72	79,17
3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	56	72	77,78
2	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	56	72	77,78
4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	57	72	79,17
4	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	57	72	79,17
3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	56	72	77,78
3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	57	72	79,17
2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	55	72	76,39
2	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4	3	2	54	72	75,00

Hasil pengukuran pretest kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen (*GENICS*)

Indikator <i>Focus</i>				Indikator <i>Reason</i>		Indikator Inference			Indikator <i>Situation</i>			Indikator <i>Clarity</i>		Indikator <i>Overview</i>				Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
2	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	2	3	3	42	72	58,33
1	1	3	1	2	2	1	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	36	72	50,00
2	2	2	2	3	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	42	72	58,33
3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	43	72	59,72
2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	45	72	62,50
4	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	48	72	66,67
2	3	2	4	4	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	50	72	69,44
2	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	1	46	72	63,89
4	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	47	72	65,28
2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	49	72	68,06
3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	46	72	63,89
2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	46	72	63,89
2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3	47	72	65,28
2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	46	72	63,89
3	3	3	3	2	2	4	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	50	72	69,44
2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	46	72	63,89
2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	46	72	63,89
2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	51	72	70,83
3	2	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	50	72	69,44

Indikator Focus				Indikator Reason		Indikator Inference			Indikator Situation			Indikator Clarity		Indikator Overview				Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	48	72	66,67
3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	46	72	63,89
3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	45	72	62,50
2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3	2	49	72	68,06
2	4	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	48	72	66,67
3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	45	72	62,50
2	3	3	2	4	2	3	2	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	48	72	66,67
2	3	2	4	3	3	4	2	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	50	72	69,44
3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	46	72	63,89
2	4	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	4	2	52	72	72,22
3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	46	72	63,89
2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	49	72	68,06
3	2	3	3	3	2	2	4	2	4	2	3	2	4	3	3	2	3	50	72	69,44

Hasil pengukuran posttest kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen (*GENICS*)

Indikator <i>Focus</i>				Indikator <i>Reason</i>		Indikator <i>Inference</i>			Indikator <i>Situation</i>			Indikator <i>Clarity</i>		Indikator <i>Overview</i>				Total	Nilai Maksimal	Nilai posttest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	63	72	88
4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	62	72	86
4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	62	72	86
3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	61	72	85
4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	60	72	83
3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	61	72	85
4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	63	72	88
3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	63	72	88
4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	63	72	88
4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	57	72	79
4	4	4	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	60	72	83
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	57	72	79
3	4	3	2	4	4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	2	3	59	72	82
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	61	72	85
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	2	58	72	81
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	63	72	88
4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	63	72	88
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	60	72	83
4	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	2	58	72	81

Indikator Focus				Indikator Reason		Indikator Inference			Indikator Situation			Indikator Clarity		Indikator Overview				Total	Nilai Maksimal	Nilai postest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 3	soal 9	soal 14	soal 5	soal 15	soal 1	soal 12	soal 16	soal 18			
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	62	72	86
3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	61	72	85
3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	62	72	86
4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	3	3	3	4	3	4	62	72	86
4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	2	57	72	79
3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	2	4	58	72	81
4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	63	72	88
3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	61	72	85
4	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	61	72	85
3	3	4	4	4	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	62	72	86
3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	62	72	86
3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	62	72	86
4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	64	72	89

Hasil pengukuran pretest hasil belajar kognitif di kelas eksperimen (*GENICS*)

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
2	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	3	3	42	72	58,33
1	1	3	1	2	2	1	3	3	2	3	2	1	3	2	2	2	2	36	72	50,00
2	2	2	2	3	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	42	72	58,33
3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	42	72	58,33
2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	45	72	62,50
4	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	47	72	65,28
2	3	2	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	49	72	68,06
2	2	3	2	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	46	72	63,89
4	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	47	72	65,28
2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	48	72	66,67
3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	46	72	63,89
2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	4	3	3	2	3	47	72	65,28
2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	45	72	62,50
2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	45	72	62,50
3	3	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	50	72	69,44
2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	47	72	65,28
2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	45	72	62,50
2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	49	72	68,06
3	2	2	3	2	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	49	72	68,06
2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	4	3	4	2	3	2	3	3	49	72	68,06

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai pretest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	3	3	3	47	72	65,28
3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	46	72	63,89
2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	2	51	72	70,83
2	4	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	48	72	66,67
3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	4	47	72	65,28
2	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	2	3	49	72	68,06
2	3	2	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	4	2	3	2	51	72	70,83
3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	4	48	72	66,67
2	4	4	3	2	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	4	2	54	72	75,00
3	3	2	3	4	3	2	2	3	3	3	2	4	3	2	3	2	3	50	72	69,44
2	3	4	2	2	2	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	3	3	50	72	69,44
3	2	3	3	3	2	2	4	2	3	4	3	4	2	3	3	2	3	51	72	70,83



Hasil pengukuran posttest hasil belajar kognitif di kelas eksperimen (*GENICS*)

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai posttest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	63	72	88
4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	60	72	83
3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3	2	4	3	58	72	81
3	3	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3	2	4	58	72	81
3	4	3	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	58	72	81
3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	59	72	82
4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	62	72	86
4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	60	72	83
4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4	3	2	56	72	78
3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	3	2	3	4	59	72	82
3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	59	72	82
4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4	3	2	56	72	78
3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	3	2	4	58	72	81
4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	61	72	85
3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	3	2	4	60	72	83
3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	59	72	82
4	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	2	4	3	2	4	57	72	79
3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	59	72	82
4	4	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	58	72	81

Indikator C2				Indikator C4							Indikator C5							Total	Nilai Maksimal	Nilai postest
Soal 2	Soal 7	Soal 10	Soal 17	soal 6	soal 11	soal 4	soal 8	soal 13	soal 5	soal 15	soal 1	soal 3	soal 9	soal 12	soal 14	soal 16	soal 18			
3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	61	72	85
4	4	2	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	60	72	83
4	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	60	72	83
3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	62	72	86
4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	3	2	4	60	72	83
3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	2	4	59	72	82
3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	61	72	85
4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	59	72	82
4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	2	4	61	72	85
3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	3	2	4	58	72	81
3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	60	72	83
3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	2	4	59	72	82
4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	3	4	3	2	57	72	79

Lampiran 23 Data nilai pretest dan postest kemampuan berpikir kritis model GENICS

Kelas : X-E4 (Eksperimen)

Sekolah : SMA Negeri Titian Teras

No	Nama	Kemampuan Berpikir Kritis	
		Pretest	Postest
1	GA	58,33	87,50
2	SO	50,00	86,11
3	AR	58,33	86,11
4	VS	59,72	84,72
5	SA	62,50	83,33
6	ER	66,67	84,72
7	HF	69,44	87,50
8	DA	63,89	87,50
9	FZ	65,28	87,50
10	MF	68,06	79,17
11	AY	63,89	83,33
12	JA	63,89	79,17
13	RK	65,28	81,94
14	KN	63,89	84,72
15	AR	69,44	80,56
16	MS	63,89	87,50
17	KV	63,89	87,50
18	COP	70,83	83,33
19	AG	69,44	80,56
20	KK	66,67	86,11
21	NA	63,89	84,72
22	AA	62,50	86,11
23	AZ	68,06	86,11
24	AZ	66,67	79,17
25	AD	62,50	80,56
26	PR	66,67	87,50
27	OS	69,44	84,72
28	DS	63,89	84,72
29	AN	72,22	86,11
30	CI	63,89	86,11
31	ZN	68,06	86,11
32	RP	69,44	88,89
33	GA	58,33	87,50
34	SO	50,00	86,11

Lampiran 24 Data nilai pretest dan postest kemampuan berpikir kritis model *Discovery Learning*

Kelas : X-E3 (Kontrol)
Sekolah : SMA Negeri Titian Teras

No	Nama	Kemampuan Berpikir Kritis	
		Pretest	Postest
1	CD	44,44	86,11
2	BS	56,94	79,17
3	AF	51,39	80,56
4	OP	54,17	83,33
5	AF	61,11	86,11
6	AA	56,94	87,50
7	RP	56,94	87,50
8	KB	56,94	77,78
9	RA	51,39	83,33
10	MF	54,17	79,17
11	QC	54,17	79,17
12	AA	50,00	81,94
13	PA	62,50	79,17
14	SA	59,72	81,94
15	VG	52,78	83,33
16	MA	63,89	81,94
17	DP	59,72	79,17
18	DZ	56,94	81,94
19	SN	61,11	80,56
20	RR	63,89	79,17
21	NF	61,11	81,94
22	SMP	62,50	75,00
23	KA	63,89	79,17
24	TO	61,11	83,33
25	RJ	59,72	80,56
26	AWN	61,11	79,17
27	FW	65,28	84,72
28	DF	59,72	80,56
29	FG	66,67	81,94
30	EW	58,33	80,56
31	RA	54,17	83,33
32	EP	61,11	83,33
33	CD	44,44	86,11
34	BS	56,94	79,17

Lampiran 25 Data nilai pretest dan posttest hasil belajar kognitif model *GENICS*

Kelas : X-E4 (Eksperimen)

Sekolah : SMA Negeri Titian Teras

No	Nama	Hasil Belajar Kognitif	
		Pretest	Posttest
1	GA	58,33	87,50
2	SO	50,00	83,33
3	AR	58,33	80,56
4	VS	58,33	80,56
5	SA	62,50	80,56
6	ER	65,28	81,94
7	HF	68,06	86,11
8	DA	63,89	83,33
9	FZ	65,28	77,78
10	MF	66,67	81,94
11	AY	63,89	81,94
12	JA	65,28	77,78
13	RK	62,50	80,56
14	KN	62,50	84,72
15	AR	69,44	83,33
16	MS	65,28	81,94
17	KV	62,50	79,17
18	COP	68,06	81,94
19	AG	68,06	80,56
20	KK	68,06	84,72
21	NA	65,28	83,33
22	AA	63,89	83,33
23	AZ	70,83	86,11
24	AZ	66,67	83,33
25	AD	65,28	81,94
26	PR	68,06	84,72
27	OS	70,83	81,94
28	DS	66,67	84,72
29	AN	75,00	80,56
30	CI	69,44	83,33
31	ZN	69,44	81,94
32	RP	70,83	79,17
33	GA	58,33	87,50
34	SO	50,00	83,33

Lampiran 26 Data nilai pretest dan posttest hasil belajar kognitif model *Discovery Learning*

Kelas : X-E3 (Kontrol)

Sekolah : SMA Negeri Titian Teras

No	Nama	Hasil Belajar Kognitif	
		Pretest	Posttest
1	CD	50,00	77,78
2	BS	54,17	80,56
3	AF	47,22	77,78
4	OP	54,17	80,56
5	AF	52,78	79,17
6	AA	51,39	77,78
7	RP	52,78	84,72
8	KB	56,94	83,33
9	RA	48,61	77,78
10	MF	48,61	81,94
11	QC	47,22	81,94
12	AA	50,00	77,78
13	PA	52,78	77,78
14	SA	51,39	80,56
15	VG	50,00	79,17
16	MA	50,00	79,17
17	DP	59,72	79,17
18	DZ	56,94	81,94
19	SN	48,61	80,56
20	RR	48,61	79,17
21	NF	50,00	77,78
22	SMP	62,50	80,56
23	KA	54,17	83,33
24	TO	61,11	79,17
25	RJ	58,33	77,78
26	AWN	59,72	77,78
27	FW	62,50	79,17
28	DF	54,17	79,17
29	FG	61,11	77,78
30	EW	59,72	79,17
31	RA	63,89	76,39
32	EP	62,50	75,00
33	CD	50,00	77,78
34	BS	54,17	80,56

Lampiran 27 Hasil analisis kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov^a

	Statistic	df	Sig.
Residual for POST_BK	,058	64	,200*
Residual for POST_HBK	,086	64	,200*

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

a. Lilliefors Significance Correction

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
POST_BK	,017	1	62	,896
POST_HBK	,446	1	62	,507

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

a. Design: Intercept + pre_BK + PRE_HBK + kelas

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	POST_BK	175,660 ^a	5	35,132	4,398	,002
	POST_HBK	139,153 ^b	5	27,831	5,385	,000
Intercept	POST_BK	56,658	1	56,658	7,092	,010
	POST_HBK	23,150	1	23,150	4,479	,039
kelas	POST_BK	2,348	1	2,348	,294	,590
	POST_HBK	,258	1	,258	,050	,824
pre_BK	POST_BK	4,999	1	4,999	,626	,432
	POST_HBK	,706	1	,706	,137	,713
PRE_HBK	POST_BK	1,838	1	1,838	,230	,633
	POST_HBK	,176	1	,176	,034	,854
kelas *	POST_BK	4,188	2	2,094	,262	,770
pre_BK *	POST_HBK	,770	2	,385	,075	,928
PRE_HBK						
Error	POST_BK	463,368	58	7,989		
	POST_HBK	299,772	58	5,168		
Total	POST_BK	443231,517	64			
	POST_HBK	419191,895	64			

Corrected	POST_BK	639,028	63			
Total	POST_HBK	438,925	63			

a. R Squared = ,275 (Adjusted R Squared = ,212)

b. R Squared = ,317 (Adjusted R Squared = ,258)



Lampiran 28 Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Multivariat

Multivariate Tests

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Pillai's trace	,313	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313
Wilks' lambda	,687	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313
Hotelling's trace	,455	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313
Roy's largest root	,455	13,411 ^a	2,000	59,000	<,001	,313

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

a. Exact statistic

2. Uji Univariat

		Univariate Tests					
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
POST_BK	Contrast	87,699	1	87,699	11,254	,001	,158
	Error	467,556	60	7,793			

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

3. Uji Univariat

		Univariate Tests					
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
POST_HBK	Contrast	82,360	1	82,360	16,442	<,001	,215
	Error	300,543	60	5,009			

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

Lampiran 29 Dokumentasi Penelitian

1. Wawancara bersama Guru biologi kelas XA



2. Uji coba soal di kelas XI-F4



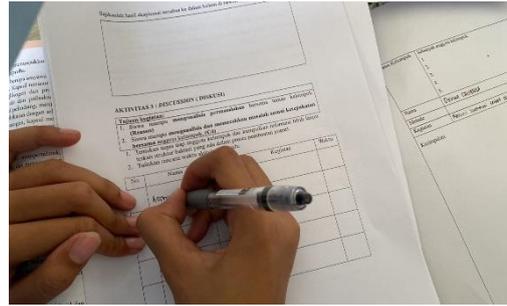
3. Perlakuan di kelas X-E4 (Eksperimen)

- Pretest



- Penerapan model GENICS





- Postest



4. Perlakuan di kelas X-E3 (Kontrol)

- Pretest



- Penerapan model *Discovery Learning*



- Posttest



Lampiran 30 Bukti Turnitin

Elvarian_Draft Skripsi fiks-1.docx

ORIGINALITY REPORT

28%	25%	18%	13%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	1%
2	repository.unja.ac.id Internet Source	1%
3	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
4	docplayer.info Internet Source	1%
5	repo.undiksha.ac.id Internet Source	1%
6	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Jambi Student Paper	1%
8	journal.uny.ac.id Internet Source	1%
9	123dok.com Internet Source	1%

RIWAYAT HIDUP



Elvarian, lahir di Jambi pada Tanggal 1 Februari 2003, anak Tunggal dari pasangan Bapak Sukni dan Ibu Siti Hapiah. Tempat tinggal di Desa Pulau Betung RT 02, Kecamatan Pemayung, Kabupaten Batanghari, Provinsi, Jambi. Penulis memulai Pendidikan Dasar di SDN 30/1 Pulau Betung, kemudian melanjutkan ketingkat Menengah pertama

Di SMPN 7 Batanghari dan Pendidikan Menengah Atas di SMAN 1 Muaro Jambi. Pada tahun 2021, Penulis melanjutkan Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Program Studi Pendidikan Biologi. Sejak Sekolah Dasar Penulis aktif dalam kegiatan organisasi, dan selama masa perkuliahan, Penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan organisasi kampus, salah satunya adalah menjadi badan pengurus harian unit kegiatan mahasiswa dan pernah mengikuti kegiatan program Kampus Mengajar yang sering di sebut dengan MBKM pada saat semester 5. Serta aktivitas kampus lainnya yang dapat membantu dan menambah wawasan.