

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN OIDDE PADA MATERI
BIOTEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN METAKOGNITIF,
BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ETIS PESERTA DIDIK KELAS X IPA
SMA MUHAMMADIYAH KOTA TARAKAN**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Pendidikan Biologi**



Disusun oleh :

**JUSRI HADIRMAN
NIM : 202310620211002**

**DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
Juli 2025**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN OIIDE PADA MATERI
BIOTEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN METAKOGNITIF,
BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ETIS PESERTA DIDIK KELAS X IPA SMA
MUHAMMADIYAH KOTA TARAKAN**

Diajukan oleh :

JUSRI HADIRMAN
202310620211002

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, **Kamis/ 03 Juli 2025**

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd

Direktur
Program Pascasarjana



Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi

Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh:

JUSRI HADIRMAN
202310620211002

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Kamis / 03 Juli 2025
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si
Sekretaris	: Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd
Penguji I	: Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si
Penguji II	: Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulisan tesis yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE Pada Materi Bioteknologi terhadap Keterampilan Metakognitif, Berpikir Kritis dan Sikap Etis Peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan” dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini merupakan bagian dari upaya penulis untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Pendidikan Biologi di Universitas Muhammadiyah Malang. Banyak orang yang telah membantu, membantu, dan berdoa selama proses penyusunan tesis ini.

Dengan penuh hormat dan rasa terima kasih yang mendalam, penulis menyampaikan apresiasi kepada:

1. Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Prof. Latipun, Ph.D., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Prof. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi dan juga selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan belajar.
4. Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si., selaku pembimbing utama yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketelitian.
5. Kepala Sekolah, guru, dan peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan atas kerja sama dan keterlibatannya dalam proses penelitian ini.
6. Kepala Sekolah, guru dan peserta didik SD Muhammadiyah 3 Al Hilal Tarakan atas dukungan selama proses perkuliahan.
7. Keluarga tercinta, khususnya kedua orang tua yang telah menjadi sumber semangat dan doa dalam setiap langkah.
8. Istri tercinta, Lisdiana Anita, S.Pd., M.Hum., atas pengertian, dukungan moril dan spiritual yang tak pernah surut.

9. Anak tercinta Falah Muttaqin yang senantiasa diberkahi dan diridhoi Allah yang sangat mengerti kondisi selama masa perkuliahan.
10. Sahabat dan rekan seperjuangan di kelas Magister Pendidikan Biologi yang telah menjadi sumber inspirasi dan kebersamaan yang menyenangkan.

Penulis memahami bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan rekomendasi konstruktif sangat diharapkan untuk membantu penyempurnaan dan perbaikan di masa mendatang. Semoga tesis ini benar-benar dapat membantu perkembangan dunia pendidikan, khususnya inovasi dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah.

Malang, 03 Juli 2025

Penulis,



Jusri Hadirman

NIM. 202310620211002



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN DAFTAR PENGUJI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	x
ABSTRAK	xi
A. PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah.....	6
3. Tujuan Penelitian	7
4. Manfaat Penelitian.....	7
5. Batasan Penelitian.....	8
B. TINJAUAN PUSTAKA	8
1. Model Pembelajaran OIDDE.....	8
2. Rangkuman Materi Bioteknologi.....	12
3. Keterampilan Metakognitif.....	14
4. Keterampilan Berpikir Kritis	17
5. Sikap Etis	18
6. Kerangka Berpikir.....	19
7. Rumusan Hipotesis	23
C. METODE PENELITIAN	23
1. Pendekatan, Jenis dan Desain Penelitian	23
2. Populasi, Teknik Sampling dan Teknik Pengumpulan Data.....	24
3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
4. Variabel Penelitian.....	26
5. Prosedur Penelitian	26
6. Instrumen Pengumpulan Data.....	28
7. Teknik Analisis Data.....	31
D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32

E. KESIMPULAN DAN SARAN	42
1. Kesimpulan.....	
2. Saran	
DAFTAR REFERENSI.....	44
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi proses kognitif HOTS	16
Tabel 2.2 Elemen dasar tahapan keterampilan berpikir kritis	17
Tabel 3.1 Populasi Penelitian	24
Tabel 3.2 Ringkasan Instrumen Penelitian	28
Tabel 3.3 Pengelompokkan skor keterampilan metakognitif	28
Tabel 3.4 Uji Normalitas	31
Tabel 4.1 Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Metakognitif	32
Tabel 4.2 Uji Normalitas Keterampilan Metakognitif	33
Tabel 4.3 Uji Homogenitas Keterampilan metakognitif	34
Tabel 4.4 Hasil Uji T Keterampilan metakognitif	34
Tabel 4.5 Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> keterampilan berpikir kritis	35
Tabel 4.6 Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis	35
Tabel 4.7 Uji Homogenitas Keterampilan Berpikir Kritis	36
Tabel 4.8 Hasil Uji T Keterampilan Berpikir Kritis	37
Tabel 4.9 Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> sikap etis	37
Tabel 4.10 Uji Normalitas sikap etis	38
Tabel 4.11 Uji Homogenitas sikap etis	39
Tabel 4.12 Hasil Uji T sikap etis	39

DAFTAR LAMPIRAN

A.1 Lampiran Modul Ajar.....	55
A.2 Lampiran Sintaks Model Pembelajaran OIDDE	75
A.3 Lampiran Kisi-Kisi <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	78
A.4 Lembar Observasi Implementasi Pembelajaran OIDDE	82
A.5 Lembar Observasi Implementasi Pembelajaran Konvensional.....	85
A.6 Lampiran Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis	87
A.7 Angket Keterampilan Metakognitif.....	90
A.8 Angket Sikap Etis	94
A.9 Dokumentasi Pengisian Angket Keterampilan Metakognitif.....	96
A.10 Dokumentasi Pengisian <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Angket Keterampilan Berpikir Kritis	100
A.11 Dokumentasi Pengisian Angket Sikap Etis	106
A.12 Lampiran Rubrik Tes Berpikir Kritis	110
B.1 Lampiran Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Metakognitif Kelas Kontrol.....	112
B.2 Lampiran Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Metakognitif Kelas Eksperimen	113
B.3 Lampiran Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	114
B.4 Lampiran Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	115
B.5 Lampiran Hasil Angket Sikap Etis Kelas Kontrol.....	116
B.6 Lampiran Hasil Angket Sikap Etis Kelas Eksperimen	117
C.1 Uji Statistik.....	118
D.1 Surat Izin Penelitian dari Direktorat Pascasarjana UMM.....	123
D.2 Dokumentasi Kelas Kontrol.....	125

D.3 Dokumentasi Kelas Eksperimen	125
E.1 Validasi Instrumen	128
E.2 Lampiran Cek Hasil Plagiasi	130



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **JUSRI HADIRMAN**
NIM : **202310620211002**
Program Studi : **Magister Pendidikan Biologi**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. **TESIS** dengan judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN OIIDE PADA MATERI BIOTEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN METAKOGNITIF, BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ETIS PESERTA DIDIK KELAS X IPA SMA MUHAMMADIYAH KOTA TARAKAN** Adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 03 Juli 2025

Yang menyatakan,


JUSRI HADIRMAN

x

x

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan sikap etis peserta didik kelas X IPA pada materi Bioteknologi di SMA Muhammadiyah Kota Tarakan. Model OIDDE mencakup lima tahapan pembelajaran, yaitu *Orientation, identify, discussion, decision, and engage in behavior*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen dan *Non-equivalent control group pre-test and post-test design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan model OIDDE dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan meliputi angket keterampilan metakognitif, tes keterampilan berpikir kritis, dan angket sikap etis. Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran OIDDE memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan sikap etis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran OIDDE secara signifikan meningkatkan keterampilan metakognitif oleh peserta didik sebesar 13.73% dibanding peningkatan 4.26% pada kelas kontrol. Selain itu, keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen juga mengalami peningkatan rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 56.47% dan 43.46%. Sikap etis peserta didik untuk kelas eksperimen sebesar 23.02% dan kontrol 12.49%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran OIDDE efektif meningkatkan keterampilan metakognitif, berpikir kritis dan sikap etis peserta didik pada materi bioteknologi.

Kata Kunci: *Bioteknologi, Keterampilan Metakognitif, Berpikir Kritis, Sikap Etis, Model Pembelajaran OIDDE.*

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the OIDDE learning model on the metacognitive skills, critical thinking, and ethical attitudes of 10th grade science students in biotechnology at Muhammadiyah High School in Tarakan City. The OIDDE model consists of five learning stages, namely Orientation, Identify, Discussion, Decision, and Engage in Behavior. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental method and a non-equivalent control group pre-test and post-test design. The research sample consists of two classes: an experimental class that was given the OIDDE model treatment and a control class that used conventional learning. The instruments used include a metacognitive skills questionnaire, a critical thinking skills test, and an ethical attitude questionnaire. The analysis results indicate that the OIDDE learning model has a significant effect on improving metacognitive skills, critical thinking, and ethical attitudes. The research findings show that the implementation of the OIDDE learning model significantly improves students' metacognitive skills by 13.73% compared to a 4.26% increase in the control class. Additionally, the critical thinking skills of students in the experimental class also showed a higher average increase compared to the control class, at 56.47% and 43.46%, respectively. The ethical attitudes of students in the experimental class were 23.02%, while those in the control class were 12.49%. This study concludes that the OIDDE learning model is effective in improving students' metacognitive skills, critical thinking, and ethical attitudes in biotechnology material.

Keywords: *Biotechnology, Metacognitive Skills, Critical Thinking, Ethical Attitudes, OIDDE Learning Model.*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pendidikan pada abad ke-21 berfokus pada membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, kerjasama tim, komunikasi, kreativitas, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan dunia modern (Aryani *et al.*, 2023; Bebasari, 2022; Masykur, 2022; Muljani *et al.*, 2022; Yokhebed, 2019). Abad ke-21 tekanan integrasi teknologi dalam semua aspek pembelajaran dan penanaman moral, serta pengembangan karakter untuk memitigasi kerusakan moral pada komunitas remaja (Le *et al.*, 2022), keterampilan kognitif, intrapersonal, dan interpersonal keterampilan yang penting dalam pendidikan (Kopceva, 2023). Dalam lanskap pendidikan abad ke-21 yang berkembang pesat, penekanan diberikan pada penciptaan lingkungan pembelajaran komprehensif yang tidak hanya mendorong perkembangan intelektual tetapi juga integritas moral dan keterampilan praktis yang diperlukan untuk berhasil dalam pasar kerja global yang kompetitif (Imam, A. *et al.*, 2023; Utari *et al.*, 2023; Zhou, 2023). Selain itu, keterampilan 4C (kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi) dibutuhkan untuk di integrasikan ke dalam pengajaran dan pembelajaran, agar relevan dengan masyarakat digital masa kini (Oluwagbohunmi *et al.*, 2023), keterampilan metakognitif dapat berkontribusi secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran dengan memberdayakan Peserta didik untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses pembelajaran mereka secara efektif (Marantika, 2021).

Proses metakognitif memainkan peran penting dalam membantu Peserta didik mengidentifikasi dan memperbaiki kesulitan belajar yang mereka hadapi dengan memungkinkan perencanaan diri, pengaturan diri, dan refleksi diri pada proses kognitif mereka (Raj, 2020). Proses-proses ini terdiri dari pengetahuan metakognitif, pengalaman metakognitif, dan pemantauan metakognitif, memungkinkan Peserta didik untuk berpikir dari berbagai perspektif, menggunakan strategi kognitif secara fleksibel, dan meningkatkan hasil pembelajaran (Cox *et al.*, 2022). Dengan terlibat dalam praktik metakognitif, peserta didik dapat menilai strategi pembelajaran mereka sendiri, menetapkan tujuan, memilih metode yang tepat, dan menavigasi tantangan secara efektif, yang pada akhirnya mengarah pada

peningkatan kinerja akademik (Tang, 2019). Selain itu, menggabungkan strategi metakognitif seperti penilaian diri dan evaluasi kinerja yang akurat sangat penting untuk meningkatkan motivasi, pembelajaran, dan keterlibatan dengan tugas-tugas kompleks seperti interaksi manusia-robot dalam pengaturan pendidikan (Mishra *et al.*, 2023). Senada dengan hal tersebut McMillan *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa metakognisi dan pemikiran kritis sangat penting dalam pembelajaran sains yang juga berkorelasi positif dengan hasil pembelajaran peserta didik.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara mendalam (Balerca, 2023; Maripzhanova *et al.*, 2023; Zhurbenko *et al.*, 2023a). Guru dapat menggunakan berbagai strategi untuk mengajarkan dan menyempurnakan keterampilan berpikir kritis di berbagai tingkat pendidikan, seperti pembelajaran berbasis masalah, diskusi kelompok, sesi curah pendapat, dan penggunaan teknik seperti “PRE-formula” dan “Fishbone” untuk mendorong pemikiran mandiri, analisis kritis, dan argumentasi yang beralasan (Semeniako, 2022; Zheldibayeva *et al.*, 2023). Selain pembelajaran yang berbasis pendekatan saintifik, pembelajaran yang mengintegrasikan saintifik dan sikap etis memberikan dampak yang signifikan kecerdasan intelektual dan spiritual peserta didik (Ardi *et al.*, 2024).

Perilaku etis saat belajar sains sangat penting untuk membangun karakter siswa yang memiliki moralitas, tanggung jawab, dan kepedulian sosial (Khairatunnisa *et al.*, 2023). Perilaku etis dalam pembelajaran biologi dapat dilihat dari melaporkan hasil praktikum dengan jujur, menghormati makhluk hidup, dan menjaga kelestarian lingkungan (Syarifah, 2018). Pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis karakter, misalnya, dapat meningkatkan perilaku etis siswa, seperti kejujuran dan tanggung jawab akademik (Anggraini & Pratiwi, 2019a; Labibah *et al.*, 2025; Pertiwiningrum *et al.*, 2013). Guru juga sangat penting dalam menanamkan perilaku etis di kelas sains, terutama dengan mengajarkan nilai-nilai disiplin, rasa hormat, dan kejujuran

Sikap etis belum sepenuhnya optimal dilaksanakan dalam penelitian sehingga perlu dilakukan pengkajian dan penelitian lebih lanjut. Penerapan sikap etis dalam pembelajaran memainkan peran penting dalam membentuk kepribadian dan perilaku individu. Pendidikan agama Islam berfokus pada menanamkan nilai-nilai baik, etika, dan moral, yang mengarah pada pengembangan karakter mulia dan perilaku berbudi luhur (Komariah *et al.*, 2023). Senada dengan hal tersebut, Pahrudin *et al.*, (2019) menyatakan bahwa sikap etis dalam pembelajaran biologi meningkatkan kelayakan dan keterlibatan peserta didik melalui media gambar berbasis Islam. Studi lain menunjukkan bahwa sikap etis yang terintegrasi dalam pembelajaran biologi meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Maisaroh, 2022). Menggabungkan pengetahuan ilmiah dengan nilai-nilai agama, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman holistik tentang dunia di sekitar mereka (Keathley, 2023). Studi lain, integrasi ini tidak hanya memperkaya perspektif peserta didik tetapi juga membimbing mereka untuk melihat keindahan dan kompleksitas dunia alam sebagai refleksi dari pencipta Ilahi (McCoy, 2021). Metode pengajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter agama dalam pembelajaran sains dapat lebih meningkatkan kesadaran peserta didik akan aspek spiritual eksplorasi ilmiah, menumbuhkan apresiasi yang lebih dalam untuk keterkaitan sains dan iman (T. Ningsih *et al.*, 2022). Pendekatan semacam itu dapat mengarah pada pemahaman yang lebih mendalam tentang implikasi etis dari penemuan-penemuan ilmiah dan mendorong peserta didik untuk melihat sains sebagai sarana untuk mengungkap keajaiban ciptaan Tuhan (Rahardjanto *et al.*, 2018).

Mengintegrasikan keterampilan metakognitif dan berpikir kritis ini ke dalam kurikulum dapat menumbuhkan pembelajar yang mudah beradaptasi yang mampu mengatasi tantangan akademis dan masalah dunia nyata (Prusty *et al.*, 2024). Penerapan untuk model pembelajaran yang dikaitkan dengan sikap etis berpengaruh dalam keberhasilan proses pembelajaran serta memiliki sikap religius dalam dirinya dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep IPA biologi. Mengatasi faktor-faktor tersebut, pendidik dan pembuat kebijakan dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik dalam mata pelajaran biologi, termasuk diantaranya, memilih model pembelajaran yang tepat, efektif, dan inovatif

Temuan penelitian dari berbagai penelitian terdahulu menyoroti dampak positif dari model pembelajaran inovatif pada pemikiran kritis dan kesadaran metakognitif. Studi telah menunjukkan bahwa model pembelajaran inovatif seperti model pembelajaran Discovery dan model pembelajaran Inquiry Investigation Group (IIG) secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, hasil pembelajaran kognitif, dan sikap ilmiah di antara peserta didik (Dahlan *et al.*, 2023; Pattipeilohy *et al.*, 2022). Penelitian lain menekankan pentingnya praktik pengajaran yang inovatif, seperti pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran campuran, dalam meningkatkan motivasi peserta didik, keterlibatan, dan keterampilan berpikir kritis, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan prestasi akademik (Raj Sharma *et al.*, 2023; Saroiroh, 2022). Temuan ini secara kolektif menganjurkan integrasi pendekatan pembelajaran inovatif untuk mendorong pengembangan Peserta didik holistik dan keberhasilan akademik. Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya model instruksional dalam menumbuhkan pemikiran kritis, metakognisi, dan meningkatkan hasil pembelajaran di berbagai disiplin ilmu.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 10 November 2023 melalui wawancara langsung dengan guru biologi kelas X IPA di SMA Muhammadiyah Tarakan diperoleh hasil bahwa; (1) Proses pembelajaran masih belum optimal melaksanakan pembelajaran berbasis diskusi kelompok (*cooperative learning*); (2) Proses pembelajaran masih belum signifikan meningkatkan kemampuan berdiskusi kelompok (*bertanggungjawab*, menyatakan pendapat, *presentasi*); (3) Belum mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi; (4) Belum pernah dilakukan pengukuran keterampilan metakognitif dan berpikir kritis peserta didik. Hal ini merupakan yang pertama kali akan dilakukan pengukuran keterampilan metakognitif dan berpikir kritis.

Salah satu materi dalam pembelajaran biologi khususnya bioteknologi di kelas x tergolong masih sulit dipahami oleh peserta didik kelas X karena dianggap rumit untuk dijelaskan secara detail oleh guru, terutama pada subbab bioteknologi modern yang meliputi rekayasa genetika seperti kloning nuklir dan kloning gen (Khalisah *et al.*, 2023; Nihlah *et al.*, 2024), penggunaan model pembelajaran yang

tidak mendukung dan mengasah keterampilan berpikir kritis dan pengaplikasian konsep-konsep materi termasuk bioteknologi (Anisa *et al.*, 2021)

Untuk menjawab problem pembelajaran biologi pada materi bioteknologi pada peserta didik kelas X di SMA Muhammadiyah Tarakan salah satu alternatif solusinya adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, efektif, dan inovatif. Salah satu model pembelajaran yang tepat, efektif, dan inovatif untuk meningkatkan keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan hasil belajar adalah model pembelajaran OIDDE (Anggraini *et al.*, 2019a; Hudha *et al.*, 2017a, 2018a, 2022; Husamah *et al.*, 2018a). Penelitian tentang model pembelajaran OIDDE menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan pemikiran kritis, keterampilan metakognitif, dan hasil pembelajaran. Studi menunjukkan bahwa model OIDDE berdampak positif pada kemampuan metakognitif peserta didik dan hasil pembelajaran kognitif dalam mata pelajaran biologi (Sartina *et al.*, 2022a). Selain itu, model pembelajaran inkuiri, yang memiliki kesamaan dengan OIDDE, telah terbukti secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis Peserta didik (Samadun *et al.*, 2023a).

Penerapan model penyelidikan terpandu, mirip dengan OIDDE, telah menyebabkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil pembelajaran kognitif pada Peserta didik, dengan korelasi yang kuat antara keduanya (Rosania *et al.*, 2023). Selain itu, pengembangan model OIDDE telah berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis Peserta didik dalam mata kuliah Pendidikan Pancasila (Fitria, 2022). Model pembelajaran OIDDE dapat merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi Peserta didik (Husamah *et al.*, 2018b), peningkatan nilai rata-rata keterampilan pemecahan masalah (Husamah *et al.*, 2018), meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Husamah *et al.*, 2018c; Samadun *et al.*, 2023b), meningkatkan pemahaman konsep dan literasi digital (S Julaeha *et al.*, 2019). Kombinasi OIDDE dan reading infus dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi (Ma'rifatillah *et al.*, 2019).

Korelasi antara keterampilan metakognitif dan keterampilan berpikir kritis telah ditemukan positif dan sangat kuat, menekankan keterkaitan kemampuan kognitif ini dalam mendorong keberhasilan akademik (Samadun *et al.*, 2023a), dapat meningkatkan keterampilan perencanaan sebesar perencanaan sebesar 42%,

pemantauan sebesar 56%, dan evaluasi sebesar 56% (Hudha *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran OIDDE dapat berperan penting dalam menumbuhkan keterampilan metakognitif dan pemikiran kritis, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan hasil pembelajaran di antara Peserta didik.

Tiga elemen penting dalam pembelajaran abad ke-21 adalah keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan sikap etis. Semua ini bekerja sama dan mendukung siswa dalam mencapai kompetensi yang luas. Metakognisi mengajarkan siswa untuk menyadari, mengontrol, dan mengevaluasi cara mereka berpikir. Ini menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang proses berpikir mereka dan kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif, logis, dan reflektif (Naimnule *et al.*, 2018; Schraw *et al.*, 1995). Kemampuan berpikir kritis tanpa disertai sikap etis berpotensi menimbulkan penyalahgunaan pengetahuan dan kekritisannya secara destruktif. Oleh karena itu, penting menanamkan nilai-nilai etika seperti kejujuran, tanggung jawab, dan empati dalam proses pembelajaran agar peserta didik tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga bermoral (Rest *et al.*, 1999; Lickona, 1991).

Berdasarkan masalah yang telah di paparkan maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran OIDDE dalam pembelajaran biologi materi bioteknologi terhadap Peningkatan Keterampilan Metakognitif, berpikir kritis, dan sikap etis pada Peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan.

2. Rumusan Masalah

Ditinjau dari latarbelakang yang telah diuraikan oleh peneliti, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif materi bioteknologi pada peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan?
- b. Bagaimana pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi bioteknologi pada peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan?

- c. Bagaimana pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap sikap etis materi bioteknologi pada peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan?

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap peningkatan keterampilan metakognitif peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan
- b. Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Tarakan
- c. Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap sikap etis peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan

4. Kegunaan Penelitian

a. Kegunaan Teoritis

Melalui penulisan ilmiah ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan wawasan tentang penggunaan model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif, berpikir kritis dan sikap etis Peserta didik.

b. Kegunaan Praktis

- 1) Bagi guru dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk melakukan pemilihan model pembelajaran yang tepat, efektif dan inovatif.
- 2) Bagi Peserta didik dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran yang tepat, efektif dan inovatif. untuk menunjang proses belajar peserta didik
- 3) Bagi sekolah dapat digunakan sebagai Sebagai upaya peningkatan kualitas pengelolaan pengajaran di satuan Pendidikan

5. Batasan Penelitian

Dari beberapa masalah yang ada, penulis membatasi masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran yang akan diterapkan oleh peneliti adalah model pembelajaran OIDDE dengan sintaks (1) *orientation*; 2) *identify*; 3) *discussion*; 4) *decision*; 5) *engage in behavior*.
- b. Penelitian ini hanya terfokus pada materi Bioteknologi. Materi ini merupakan materi bioteknologi pada mata pelajaran biologi kelas X semester genap.
- c. Keterampilan Metakognitif Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif menitikberatkan pada aktivitas belajar Peserta didik; membantu dan membimbing Peserta didik jika ada kesulitan; serta membantu Peserta didik untuk mengembangkan konsep dari apa saja yang dilakukan saat belajar.
- d. Keterampilan Berpikir kritis mencakup beberapa indikator yang diadopsi dari (Zubaidah *et al.*, 2015), diantara indikatornya adalah (1) Memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) meringkas, (4) memberikan penjelasan tambahan, dan (5) mendefinisikan strategi dan taktik,
- e. Sikap etis dalam penelitian ini tidak mencakup keseluruhan perilaku nyata peserta didik di luar kelas, tetapi dibatasi pada komitmen sikap yang ditunjukkan dalam bentuk pernyataan verbal tertulis pada tahap akhir sintaks OIDDE (*Engage in Behavior*).

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Model Pembelajaran OIDDE

Model pembelajaran OIDDE, yang merupakan singkatan dari Orientasi, Identifikasi, Diskusi, Keputusan, dan Terlibat dalam Perilaku, adalah pendekatan pengajaran yang berfokus pada peningkatan keterampilan metakognitif Peserta didik dan hasil pembelajaran kognitif. Model pembelajaran OIDDE yang dikembangkan diharapkan dapat dilaksanakan dalam pembelajaran dan untuk itu diperlukan perilaku mengajar. Adapun perilaku mengajar tertuang di dalam komponen-komponen dasar model pembelajaran, yaitu: sintaks, sistem sosial, prinsip interaksi model pembelajaran, sistem pendukung, dampak instruksional (Hudha *et al.*, 2017b). Model ini menekankan pengembangan kemampuan

berpikir Peserta didik melalui berbagai tahap pembelajaran, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, kreativitas produk, pengambilan keputusan etis, dan literasi digital (Hudha *et al.*, 2022; Husamah & Rahardjanto, 2018; Julaeha *et al.*, n.d.-a; Sartina *et al.*, 2022b).

Guru atau pendidik dapat menerapkan model OIDDE dalam pengajaran mereka dengan mengikuti tahapan Orientasi, Identifikasi, Diskusi, Keputusan, dan Terlibat dalam Perilaku, yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir Peserta didik (Cheng, 2023). Model OIDDE dirancang untuk membimbing peserta didik dalam mencapai Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dengan merangsang pemikiran yang diatur sendiri, pemikiran kritis, dan pemikiran kreatif (Julaeha, S., 2020). Menerapkan model OIDDE dapat mengarah pada kegiatan pembelajaran yang lebih aktif dan terfokus, peningkatan pemahaman Peserta didik tentang konsep, dan peningkatan literasi digital (Gunes, 2022). Selain itu, efektivitas model pembelajaran OIDDE lebih tinggi dibandingkan model pembelajaran konvensional ditinjau dari segi pengetahuan bioetika, pengambilan keputusan etis, dan sikap etis (Hudha *et al.*, 2018b).

Penerapan model pembelajaran OIDDE berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif dan berkorelasi positif terhadap hasil belajar peserta didik (Sartina *et al.*, 2022a). Penelitian lain menunjukkan bahwa OIDDE dapat diimplementasikan dengan baik, kegiatan pembelajaran lebih aktif dan terfokus pada Peserta didik, serta Implikasi lebih lanjut dapat meningkatkan pemahaman konsep dan literasi digital peserta didik (Julaeha *et al.*, 2019). Selain itu, studi oleh Chilya dan Dyah menyoroti bahwa model pembelajaran inkuiri terpandu, mirip dengan OIDDE, meningkatkan motivasi Peserta didik dan hasil belajar dalam konteks topik energi (Sartina *et al.*, 2022c). Temuan ini menunjukkan bahwa menerapkan model pembelajaran inovatif seperti OIDDE dapat meningkatkan kinerja akademik Peserta didik dan pengalaman belajar secara keseluruhan, menunjukkan potensi korelasi positif antara penerapan model pembelajaran OIDDE dan peningkatan hasil pembelajaran.

Peserta didik akan merespon positif terhadap perubahan pendekatan pembelajaran terhadap model OIDDE, menunjukkan peningkatan keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan hasil pembelajaran (Chotibuddin, M., 2023;

Sartina *et al.*, 2022c), meningkatkan literasi digital dan pemahaman konsep (Husniyah, H., 2022). Senada dengan itu, penelitian lain menyoroti pentingnya keterampilan metakognitif dalam mengatur kegiatan pembelajaran, evaluasi diri, dan pada akhirnya meningkatkan keterampilan berpikir kritis, yang pada gilirannya mempengaruhi hasil pembelajaran secara keseluruhan (Khairinaa *et al.*, 2023). Sintaks atau Langkah-langkah Model Pembelajaran OIIDE terdiri atas, (1) *Orientation* (Orientasi); (2) *Identify* (Identifikasi); (3) *Discussion* (Diskusi); (4) *Decision* (Keputusan); (5) *Engage in behavior* (Menunjukkan sikap/perilaku) (Hudha *et al.*, 2017).

Belajar adalah proses perubahan kepribadian seseorang yang menghasilkan peningkatan kualitas perilaku, seperti peningkatan pengetahuan, keterampilan, pemahaman, sikap, dan daya pikir (Djamaluddin *et al.*, 2019). Pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh setiap orang untuk mengubah tingkah laku dengan memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai etis melalui pengalaman dari berbagai hal yang telah dipelajari. Meski demikian, hal ini tidak optimal terlaksana di SMA Muhammadiyah Tarakan, setelah peneliti melakukan wawancara langsung dengan guru mata Pelajaran biologi diperoleh ketidaksesuaian antara harapan ideal pembelajaran dengan kenyataan dilapangan. Di lapangan, peneliti memperoleh informasi bahwa (1) Proses pembelajaran belum optimal melaksanakan pembelajaran berbasis diskusi kelompok (*cooperative learning*); (2) Proses pembelajaran belum signifikan meningkatkan kemampuan berdiskusi kelompok (bertanggungjawab, menyatakan pendapat, presentasi); (3) Pembelajaran biologi yang dilaksanakan masih bersifat saintifik dan belum mengintegrasikan sikap etis dalam pembelajaran; (4) Belum pernah dilakukan pengukuran keterampilan metakognitif dan berpikir kritis terhadap peserta didik.

Peristiwa tersebut berbanding terbalik terhadap konsep teori belajar menurut Driver *at al.*, (1986) bahwa Pengetahuan tidak datang dari luar tetapi dikonstruksi oleh peserta didiknya sendiri, dalam pembelajaran sangat penting melibatkan peserta didik secara optimal dan pembelajaran bukan sekadar transfer pengetahuan tetapi melibatkan pengendalian dan rekaya kondisi dan situasi kelas. Senada dengan hal tersebut, J Paiget dalam (Sumarna, *et al.*, 2022) menegaskan

bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi, dimana asimilasi merupakan penyerapan informasi yang baru, sedangkan akomodasi adalah sesuatu yang disediakan untuk kebutuhan penyusunan struktur informasi yang lama maupun informasi baru, baik tempat maupun kebutuhan lain. Para ahli lain dalam teori konstruktivistik, Vigotsky memahami bahwa belajar dilakukan dalam interaksi dengan lingkungan sosial, dengan pendekatan discovery proses belajar seseorang lebih mudah apabila dalam konteks sosial budaya (Djamaluddin, A., 2019). Peristiwa ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara teori-teori pembelajaran saat ini dan proses pembelajaran yang berlangsung.

Pendidikan abad 21 menuntut setiap peserta didik untuk memiliki hasil belajar yang maksimal sesuai dengan jenjang yang di ikuti dengan keterampilan 4C dan Keterampilan metakognitif. Keterampilan 4C (*critical thinking, communication, collaboration dan creativity*) adalah suatu keterampilan yang dibutuhkan abad ke-21 untuk membantu Peserta didik menjadi pemikir yang kreatif dan kritis, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan masa depan. Keterampilan metakognitif melatih Peserta didik untuk melakukan perencanaan, mengikuti perkembangan, serta memantau proses belajar mereka. Selain itu, hal yang dibutuhkan dalam dunia Pendidikan masa kini ialah etika atau nilai keislaman.

Visi misi SMA Muhammadiyah Kota Tarakan mencakup nilai-nilai iman, takwa, dan demokrasi sebagai dasar untuk mencapai tujuan pendidikan. Iman diartikan sebagai keyakinan dalam hati yang dilengkapi dengan pengucapan lisan, sebagaimana dijelaskan oleh Imam Abu Hanifah. Lebih dari sekadar kepercayaan agama, iman mencakup dimensi pribadi dan publik yang memengaruhi tindakan individu dalam berbagai konteks. Dalam pendidikan Islam, iman juga terintegrasi dengan ilmu pengetahuan, sebagaimana tercermin dalam sejarah peradaban Islam yang telah banyak berkontribusi pada sains. Konsep tauhid yang menekankan monoteisme menjadi landasan penting dalam menghubungkan nilai-nilai spiritual dengan pembelajaran sains, mendorong penguatan moral dan pemahaman holistik peserta didik.

Selain itu, nilai demokrasi dalam pendidikan Islam menekankan inklusivitas, kesetaraan, dan partisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Demokrasi ini sejalan dengan ajaran Islam yang menghargai musyawarah dan keterlibatan komunitas, seperti yang tercermin dalam praktik lokal seperti Dayak hapakat basara. Demokratisasi pendidikan membuka peluang yang setara bagi semua peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka, meningkatkan prestasi akademik, dan membangun karakter moral. Dengan mengintegrasikan sikap etis dan kearifan lokal, pendidikan di SMA Muhammadiyah Kota Tarakan bertujuan tidak hanya mencetak peserta didik yang unggul secara akademik tetapi juga berkarakter, sehingga siap berkontribusi positif bagi masyarakat.

Model pembelajaran OIDDE yang akan digunakan pada penelitian ini memiliki ciri khusus yang memuat nilai-nilai etis dalam proses pembelajaran. Melalui penelitian ini, Sikap etis yang diadopsi ialah butir-butir visi misi SMA Muhammadiyah Kota Tarakan. Oleh karena itu, solusi dari peneliti di sini adalah dengan menerapkan model pembelajaran OIDDE. Model pembelajaran OIDDE, yang merupakan singkatan dari Orientasi, Identifikasi, Diskusi, Keputusan, dan Terlibat dalam Perilaku, dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan metakognitif peserta didik dan mempromosikan pembelajaran aktif. Model ini bertujuan untuk membimbing peserta didik dalam mencapai Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dengan merangsang pemikiran yang diatur sendiri, kritis, dan kreatif.

Menerapkan model pembelajaran OIDDE, Peserta didik dapat secara aktif terlibat dalam diskusi, membuat keputusan, dan merefleksikan proses pembelajaran mereka, yang mengarah pada peningkatan keterampilan metakognitif dan hasil pembelajaran kognitif. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme menerangkan bahwa belajar sebagai aktivitas yang benar-benar aktif, dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, mencari makna sendiri, mencari tahu tentang yang dipelajarinya dan menyimpulkan konsep dan ide baru dengan pengetahuan yang sudah ada dalam dirinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap peningkatan keterampilan metakognitif, berpikir kritis dan sikap etis peserta didik kelas X IPA di SMA Muhammadiyah Tarakan.

2. Rangkuman Materi Bioteknologi

Pada pembelajaran biologi SMA Muhammadiyah Tarakan Kelas X terdapat materi ajar yang dapat digunakan metode untuk meningkatkan keterampilan komunikasi, kreativitas, kolaborasi, dan berpikir kritis antara lain materi bioteknologi. Materi bioteknologi ini merupakan disiplin ilmu yang memanfaatkan organisme hidup atau komponen biologis untuk menghasilkan produk dan layanan yang bermanfaat bagi manusia.

Bioteknologi didefinisikan sebagai ilmu yang menggunakan dan menerapkan rekayasa dan prinsip ilmiah untuk menghasilkan produk baru yang berguna bagi kehidupan manusia menggunakan mikroorganisme, sel tumbuhan, dan hewan (Ningsih *et al.*, 2021). Dalam arti yang lebih luas, bioteknologi berarti penerapan prinsip-prinsip biologi dan teknik rekayasa untuk memanipulasi sistem, organisme, atau proses biologis dengan tujuan meningkatkan kemampuan organisme dan menghasilkan produk dan jasa yang membantu manusia hidup lebih baik (P. Setiawan *et al.*, 2023)

Jenis-jenis bioteknologi terbagi atas dua macam, yaitu konvensional dan modern. Bioteknologi konvensional ialah jenis bioteknologi yang menggunakan mikroorganisme secara alami tanpa rekayasa genetik. Contoh, fermentasi untuk menghasilkan alkohol (bir, anggur) menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*), produksi keju dan yoghurt menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) (Sumaryati, 2017). Sedangkan bioteknologi modern merupakan jenis bioteknologi yang melibatkan manipulasi genetik (rekayasa genetika) untuk menghasilkan organisme atau produk dengan sifat tertentu. Contoh: pembuatan insulin manusia menggunakan bakteri *escherichia coli* yang telah dimodifikasi genetic, tanaman transgenik seperti padi tahan hama(H. Ningsih *et al.*, 2021).

Bioteknologi dapat di aplikasikan dalam berbagai sektor kehidupan untuk menunjang proses kehidupan manusia, diantaranya di bidang pangan; yaitu produksi makanan fermentasi seperti tempe, kecap, keju, dan yoghurt. Bidang Produksi tanaman transgenik yang tahan terhadap hama dan penyakit. Bidang Kesehatan produksi vaksin dan antibiotic, terapi gen untuk mengobati penyakit genetik. Bidang lingkungan; bioremediasi, yaitu pemanfaatan mikroorganisme

untuk membersihkan polutan, pengolahan limbah menggunakan bakteri pengurai. Bidang Industri; produksi bioetanol sebagai bahan bakar alternatif, produksi enzim untuk deterjen dan makanan (Syukur, 2017).

Bioteknologi telah merambah di banyak sektor kehidupan manusia, di lihat dari berbagai sisi kehidupan bioteknologi dapat memberi manfaat dan juga dampak dalam kehidupan, diantaranya; Manfaatnya ialah meningkatkan produksi pangan, menciptakan solusi untuk masalah Kesehatan, mengurangi pencemaran lingkungan (Hafsan *et al.*, 2021). Selain itu Hafsan *et al.*, (2021) mengatakan bahwa dampak negatif yang muncul dalam pelibatan bioteknologi ialah adanya timbul risiko terhadap kesehatan, seperti alergi pada produk transgenic, gangguan ekosistem akibat organisme hasil rekayasa genetik. Studi yang beragam ini secara kolektif berkontribusi pada pemahaman dan penerapan materi bioteknologi dalam pengaturan pendidikan dan praktis.

3. **Keterampilan Metakognitif**

Metakognitif berasal dari kata meta (melampaui) dan kognitif (proses berpikir). Dengan demikian, metakognisi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk berpikir tentang berpikir. Menurut Flavell (1979), metakognitif mengacu pada kesadaran dan pemahaman individu tentang proses berpikir mereka sendiri serta kemampuan mereka untuk mengelola dan menafsirkan proses tersebut. Dalam konteks pendidikan, metakognisi sangat penting dalam membantu siswa memahami, mengelola, dan menilai proses belajar mereka sendiri.

Menurut Flavell (1979) metakognisi terdiri dari dua komponen utama, yaitu Pengetahuan Metakognitif (*Metacognitive Knowledge*) dan Regulasi Metakognitif (*Metacognitive Regulation*). Pengetahuan metakognitif mencakup kesadaran individu terhadap strategi belajar yang tersedia, jenis tugas kognitif yang dihadapi, serta kondisi diri yang dapat memengaruhi keberhasilan belajar. Menurut Schraw *et al.*, (1995) pengetahuan ini terbagi menjadi tiga jenis, yaitu: pengetahuan deklaratif, yaitu mengetahui apa saja strategi yang dapat digunakan dalam belajar; pengetahuan prosedural, yaitu mengetahui bagaimana cara menggunakan strategi tersebut secara efektif; dan pengetahuan kondisional, yaitu mengetahui kapan dan mengapa strategi tertentu perlu digunakan dalam situasi belajar tertentu agar hasilnya optimal.

Regulasi metakognitif merupakan proses mental yang berfungsi untuk mengarahkan dan mengendalikan aktivitas berpikir dan belajar, yang mencakup perencanaan, pemantauan, dan evaluasi. Menurut Pintrich (2002) regulasi metakognitif meliputi tiga tahapan utama, yaitu: perencanaan (*planning*), yang melibatkan penetapan tujuan belajar, pemilihan strategi, dan alokasi waktu atau sumber daya; pemantauan (*monitoring*), yaitu kegiatan mengawasi dan menilai secara berkelanjutan sejauh mana proses belajar berjalan sesuai rencana; serta evaluasi (*evaluating*), yakni proses menilai efektivitas strategi yang digunakan dan hasil belajar yang dicapai guna melakukan perbaikan pada kegiatan belajar berikutnya. Kemampuan metakognitif sangat penting dalam proses pembelajaran karena berpengaruh terhadap efektivitas belajar. Individu yang memiliki keterampilan metakognitif yang baik cenderung dapat mengelola pembelajarannya secara mandiri, mengenali kesulitan belajar, dan memperbaiki strategi belajar (Zimmerman, 2000). Pembelajar seperti ini disebut sebagai *self-regulated learners*, yaitu pelajar yang mampu mengarahkan dan mengendalikan proses belajarnya secara mandiri.

Guru dan pendidik memiliki peran strategis dalam mengembangkan keterampilan metakognitif peserta didik melalui berbagai pendekatan instruksional yang terstruktur. Pendekatan-pendekatan tersebut antara lain dengan menyediakan pertanyaan reflektif yang diajukan selama maupun setelah proses pembelajaran untuk mendorong siswa berpikir kritis terhadap cara mereka belajar (Pintrich, 2002), serta memberikan tugas-tugas yang mengarahkan siswa merefleksikan strategi belajar yang digunakan (Schraw *et. al.*, 1995). Selain itu, pengajaran eksplisit tentang strategi belajar, manajemen waktu, serta pemodelan proses berpikir terbuka melalui diskusi kelompok juga terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pengaturan diri siswa (Zimmerman, 2000). Menurut (Paris *et al.*, 1990), intervensi pembelajaran yang membantu siswa mengenali dan mengelola proses berpikir mereka sendiri secara signifikan dapat meningkatkan performa akademik serta mendorong terbentuknya pembelajar mandiri yang tangguh dalam menghadapi tantangan belajar.

Secara sederhana, dapat diartikan bahwa, dimensi pertama, metakognisi, mengacu pada kesadaran dan kontrol terhadap pemikiran sendiri. Misalnya, Peserta didik memiliki keyakinan wacana diri mereka sendiri dan upaya yang akan dilakukan untuk setiap peran yang diberikan. Sedangkan, pada berpikir kritis dan kreatif, kita mempertimbangkan bahwa dimensi ini mencakup dua cara yang berbeda tetapi terkait karakteristik pemikiran. Kami memahami proses berpikir, menyerupai pembentukan konsep, pemahaman, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah, sebagai dimensi lain dari berpikir. Kami mengacu pada operasi tingkat mikro ini lebih sebagai keterampilan berpikir inti. Mereka digambarkan sebagai operasi kognitif dasar yang digunakan dalam refleksi metakognitif dan dalam proses berpikir. Keterampilan membandingkan dan mengklasifikasikan, misalnya, digunakan sering dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah.

Adapun dimensi proses kognitif *high order thinking skills (HOTS)* terdiri atas 4 (empat) dimensi pengetahuan diantaranya, (1) Pengetahuan Faktual, (2) Pengetahuan Konseptual, (3) Pengetahuan Prosedural, (3) Pengetahuan Metakognitif, yang secara rinci dapat di lihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Dimensi proses kognitif HOTS

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif		
	C4 Menganalisis	C5 Mengevaluasi	C6 Membuat/Created
Pengetahuan Faktual	Membuat struktur, mengklasifikasikan	Membandingkan, menghubungkan	Bergabung
Pengetahuan Konseptual	Menjelaskan menganalisis	Memeriksa, menafsirkan	Merencanakan
Pengetahuan Prosedural	Membedakan	menyimpulkan, melanjutkan	Menyusun Formulasi
Pengetahuan Metakognitif	Membuat, Menemukan	Membuat penilaian	Realisasi

(Sumber: Anggraini *et al.*, 2019)

Adapun yang menjadi Indikator-indikator keterampilan metakognitif merujuk pada Hadi (2007) yang akan dikembangkan yaitu: (1) mengidentifikasi tugas yang sedang dikerjakan, (2) mengawasi kemajuan pekerjaannya, (3) mengevaluasi kemajuan ini, dan (4) memprediksi hasil yang akan diperoleh.

Selanjutnya proses-proses yang diarahkan pada pengaturan proses berpikir juga akan membantu (1) mengalokasikan sumber daya-sumber daya yang dimiliki untuk mengerjakan tugas, (2) menentukan langkah-langkah penyelesaian tugas, dan (3) menentukan intensitas, atau (4) kecepatan dalam menyelesaikan tugas. Indikator-indikator keterampilan metakognitif tersebut dituangkan dalam inventori keterampilan metakognitif.

4. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis mencakup serangkaian kemampuan kognitif yang penting untuk pendidikan modern dan kesuksesan profesional, yang melibatkan membuat asumsi, menganalisis argumen, menarik kesimpulan, deduksi, menafsirkan informasi, dan membuat hipotesis (Zhurbenko *et al.*, 2023b). Keterampilan ini sangat penting untuk mengatasi tantangan abad kedua puluh satu, membutuhkan pemikiran disiplin dan evaluasi penalaran seseorang dan orang lain (Putri *et al.*, 2022; Raslan, 2023). Menilai tingkat berpikir kritis Peserta didik sangat penting bagi pendidik untuk meningkatkan keterampilan ini, seperti yang terlihat dalam sebuah penelitian yang mengukur kemampuan berpikir kritis Peserta didik dalam konteks pembelajaran ilmiah (Elder, 2022). Selain itu, keterampilan berpikir kritis memungkinkan pemikiran logis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan rasional, penting bagi Peserta didik untuk menavigasi masalah kompleks dalam berbagai disiplin ilmu, seperti Biologi Sel (Suciati *et al.*, 2022).

Adapun yang menjadi elemen dasar dalam sebuah tahapan keterampilan berpikir kritis diantaranya, (1) *Focus* (Fokus), (2) *Reason* (Logis), (3) *Inference* (Kesimpulan), (4) *Situation* (Situasi), (5) *Clarity* (Kejelasan), (6) *Overview* (Ariyana *et al.*, 2018a). Gambaran umum atau penjelasan secara detail tentang Elemen dasar tahapan keterampilan berpikir kritis dapat di lihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Elemen dasar tahapan keterampilan berpikir kritis yaitu FRISCO

Elemen		Definisi
F	Focus (Fokus)	Mengidentifikasi masalah dengan baik
R	Reason (Logis)	Alasan-alasan yang diberikan bersifat logis atau tidak untuk disimpulkan seperti yang telah ditentukan dalam permasalahan
I	Inference (Kesimpulan)	Jika alasan yang dikembangkan adalah tepat, maka alasan tersebut harus cukup sampai pada kesimpulan yang sebenarnya
S	Situation (Situasi)	Membandingkan dengan situasi yang sebenarnya
C	Clarity (kejelasan)	Harus ada kejelasan istilah maupun penjelasan yang digunakan pada argumen sehingga tidak terjadi kesalahan dalam mengambil kesimpulan
O	Overview (Gambaran Umum)	Pengecekan terhadap sesuatu yang telah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari, dan disimpulkan

(Sumber: Ariyana *et al.*, 2018)

Adapun rubrik keterampilan berpikir kritis memiliki masing-masing 5 (lima) deskriptor yang Menyusun berbagai keterangan penjelasan pada setiap skor yang diperoleh, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada lampiran Tabel 2.3 (Zubaidah *et.al.*, 2015).

5. Sikap etis

Etika merupakan kajian belajar tentang penerapan asas-asas kebaikan dalam kehidupan manusia dan tentang penerapan prinsip-prinsip yang baik pada kehidupan manusia (Qorib *et al.*, 2020). Etika mencakup dua aspek utama, yaitu: (1) sebagai disiplin akademis yang mengajarkan nilai-nilai dan asas-asas dasarnya, dan (2) sebagai bagian dari nilai-nilai kehidupan nyata dan hukum yang menjadi pedoman perilaku manusia dalam rangka menegakkan nilai-nilai tersebut .aspek utama, yaitu: (1) sebagai disiplin akademis yang mengajarkan nilai - nilai dan prinsip - prinsip dasarnya, (2) sebagai himpunan nilai-nilai kehidupan nyata

dan hukum yang menjadi pedoman tingkah laku manusia dalam rangka menjunjung tinggi nilai-nilai tersebut.

Sikap etis merupakan bagian penting dari proses pendidikan yang mencerminkan perilaku moral, integritas, dan tanggung jawab peserta didik dalam berpikir, bersikap, dan bertindak selama proses pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran aktif seperti model OIDDE (Orientasi, Identifikasi, Diskusi, Demonstrasi, Evaluasi), sikap etis dibutuhkan agar interaksi yang terjadi bersifat konstruktif dan menghargai prinsip-prinsip moral.

Sikap etis mencakup berbagai aspek seperti kejujuran dalam menyampaikan pendapat, tanggung jawab dalam melaksanakan tugas, menghargai pendapat orang lain, serta kesediaan menerima kritik dan umpan balik dengan terbuka. Hal ini sejalan dengan pandangan Lickona (1991) yang menyatakan bahwa pendidikan karakter mencakup tiga aspek utama yaitu moral knowing, moral feeling, dan moral action, yang seluruhnya terwujud dalam praktik sikap etis di kelas.

Lingkup Pendidikan Indonesia, (Soeratman, 1989) menegaskan bahwa pendidikan harus mengembangkan karakter, kecerdasan, dan kemandirian siswa secara seimbang. Oleh karena itu, program pendidikan yang mendorong kolaborasi, seperti yang ada dalam model OIDDE, juga harus mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran konsep-konsep seperti tanggung jawab, kejujuran, tenggang rasa, dan gotong royong. Selain itu, Penerapan sikap etis dalam pembelajaran juga relevan dengan prinsip Profil Pelajar Pancasila, terutama dalam dimensi "beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia", serta "bergotong-royong". Dengan mengintegrasikan sikap etis ke dalam setiap tahapan pembelajaran OIDDE, guru dapat membentuk lingkungan belajar yang tidak hanya berorientasi pada hasil akademik, tetapi juga pada pembentukan karakter yang bermartabat.

6. Kerangka Berfikir

Belajar adalah proses perubahan kepribadian seseorang yang menghasilkan peningkatan kualitas perilaku, seperti peningkatan pengetahuan, keterampilan, pemahaman, sikap, dan daya pikir (Djamaluddin *et al.*, 2019). Pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh setiap orang untuk mengubah tingkah laku dengan

memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai etis melalui pengalaman dari berbagai hal yang telah dipelajari. Meski demikian, hal ini tidak optimal terlaksana di SMA Muhammadiyah Tarakan, setelah peneliti melakukan wawancara langsung dengan guru mata Pelajaran biologi diperoleh ketidaksesuaian antara harapan ideal pembelajaran dengan kenyataan dilapangan. Di lapangan, peneliti memperoleh informasi bahwa (1) Proses pembelajaran belum optimal melaksanakan pembelajaran berbasis diskusi kelompok (*cooperative learning*); (2) Proses pembelajaran belum signifikan meningkatkan kemampuan berdiskusi kelompok (bertanggungjawab, menyatakan pendapat, presentasi); (3) Pembelajaran biologi yang dilaksanakan masih bersifat saintifik dan belum mengintegrasikan sikap etis; (4) Belum pernah dilakukan pengukuran keterampilan metakognitif dan berpikir kritis terhadap peserta didik.

Peristiwa tersebut berbanding terbalik terhadap konsep teori belajar menurut Driver dan Bell dalam (Sudirman *et al.*, 2024) bahwa Pengetahuan tidak datang dari luar tetapi dikonstruksi oleh peserta didiknya sendiri, dalam pembelajaran sangat penting melibatkan peserta didik secara optimal dan pembelajaran bukan sekadar transfer pengetahuan tetapi melibatkan pengendalian dan rekaya kondisi dan situasi kelas. Senada dengan hal tersebut, J Paiget menegaskan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi, dimana asimilasi merupakan penyerapan informasi yang baru, sedangkan akomodasi adalah sesuatu yang disediakan untuk kebutuhan penyusunan struktur informasi yang lama maupun informasi baru, baik tempat maupun kebutuhan lain (Setiawan *et al.*, 2024). Para ahli lain dalam teori konstruktivistik, Vigotsky memahami bahwa belajar dilakukan dalam interaksi dengan lingkungan sosial, dengan pendekatan *discovery* proses belajar seseorang lebih mudah apabila dalam konteks sosial budaya (Djamaluddin, A., 2019). Peristiwa ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara teori-teori pembelajaran saat ini dan proses pembelajaran yang berlangsung.

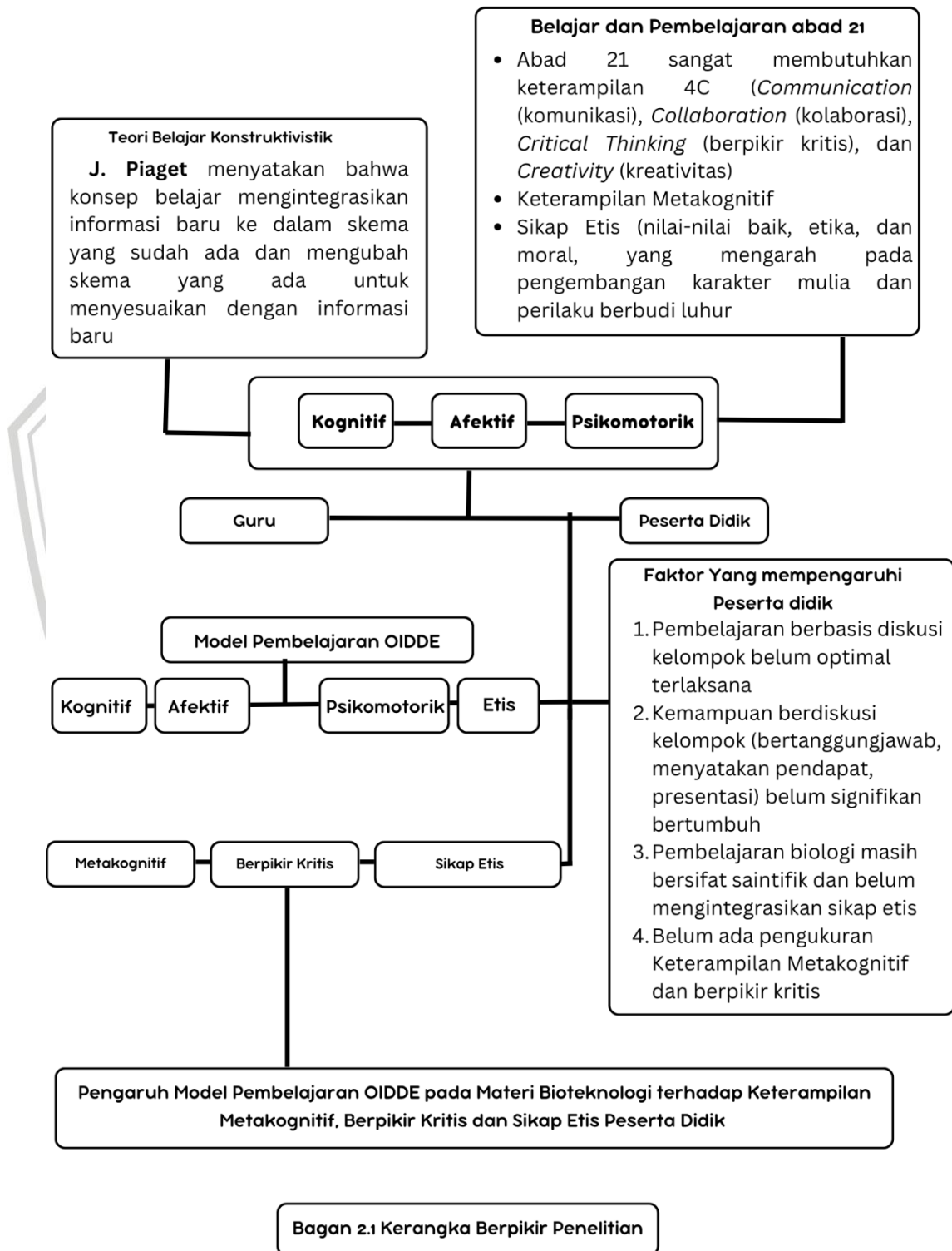
Pendidikan abad ke-21 menuntut setiap peserta didik untuk memiliki hasil belajar yang maksimal sesuai dengan jenjang yang di ikuti dengan keterampilan 4C dan Keterampilan metakognitif. Keterampilan 4C (*critical thinking, communication, collaboration dan creativity*) adalah suatu keterampilan yang

dibutuhkan abad ke-21 untuk membantu Peserta didik menjadi pemikir yang kreatif dan kritis, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan masa depan. Keterampilan metakognitif melatih Peserta didik untuk melakukan perencanaan, mengikuti perkembangan, serta memantau proses belajar mereka. Selain itu, hal yang dibutuhkan dalam dunia Pendidikan masa kini ialah etika atau nilai keislaman. Sikap etis yang dimaksud dalam penelitian ini ialah keputusan etik yang telah ditetapkan pada tahap empat dengan cara: (1) setiap individu menyiapkan pernyataan verbal yang menggambarkan tindakan atau perilaku yang akan atau sedang dilakukan atas dilemma etis problematika etika kehidupan yang dikaji; (2) menuliskan pernyataan verbal sikap etis yang telah ditetapkan secara sejujurnya, sehingga menggambarkan perilaku etis yang akan/sedang dilakukan terhadap dilema etis atas problematika etika kehidupan (bioetika) yang dihadapi (Hudha, 2020)

Model pembelajaran OIDDE yang akan digunakan pada penelitian ini memiliki ciri khusus yang memuat nilai-nilai etis dalam proses pembelajaran. Melalui penelitian ini, Nilai etis yang diadopsi ialah nilai-nilai keislaman dari iman, takwa dan demokratis. Oleh karena itu, solusi dari peneliti di sini adalah dengan menerapkan model pembelajaran OIDDE. Model pembelajaran OIDDE, yang merupakan singkatan dari Orientasi, Identifikasi, Diskusi, Keputusan, dan Terlibat dalam Perilaku, dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan metakognitif peserta didik dan mempromosikan pembelajaran aktif. Model ini bertujuan untuk membimbing peserta didik dalam mencapai Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dengan merangsang pemikiran yang diatur sendiri, kritis, dan kreatif.

Menerapkan model pembelajaran OIDDE, Peserta didik dapat secara aktif terlibat dalam diskusi, membuat keputusan, dan merefleksikan proses pembelajaran mereka, yang mengarah pada peningkatan keterampilan metakognitif dan hasil pembelajaran kognitif. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme menerangkan bahwa belajar sebagai aktivitas yang benar-benar aktif, dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, mencari makna sendiri, mencari tahu tentang yang dipelajarinya dan menyimpulkan konsep dan ide baru dengan pengetahuan yang sudah ada dalam dirinya. Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap peningkatan keterampilan metakognitif, berpikir kritis dan sikap etis peserta didik kelas X IPA di SMA Muhammadiyah Tarakan. Adapun bagan kerangka berpikir penelitian ini dapat disajikan pada Bagan 2.1.



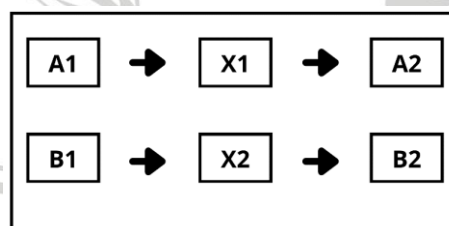
7. Rumusan Hipotesis

- a. Terdapat pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif peserta didik materi bioteknologi pada peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan.
- b. Terdapat pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik materi ajar bioteknologi pada peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan.
- c. Terdapat pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap sikap etis pada materi ajar bioteknologi pada peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan.

C. METODE PENELITIAN

1. Pendekatan, Jenis dan Desain Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif, yang merupakan pendekatan dengan data berupa angka dan di analisis menggunakan statistika. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian quasi eksperimen (*Quasi-Experimen Design*) yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Desain penelitian yang digunakan ialah *Nonequivalent control group pre-test and post-test design* yaitu desain yang memberikan *pre-test* sebelum dikenakan perlakuan, dan *post-test* sesudah dikenakan perlakuan pada masing-masing kelompok. Adapun desain penelitian di gambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Desain Penelitian Quasi Eksperimen

Keterangan:

- A1 = Kelas Model Pembelajaran OIDDE *Pre-test*
B1 = Kelas Model Pembelajaran Konvensional *Pre-test*
X1 = Perlakuan Kelas Model Pembelajaran OIDDE *Pre-test*

- X2 = Perlakuan Kelas Model Pembelajaran Konvensional *Pre-test*
 A2 = Kelas Model Pembelajaran OIIDE *Post-Test*
 B2 = Kelas Model Pembelajaran Konvensional *Post-Test*

2. Populasi, Teknik Sampling dan Teknik Pengumpulan Data

a. Populasi dan Sampel

Populasi adalah area generalisasi yang terdiri dari: subjek atau objek yang memiliki kualitas dan fitur tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian diambil Kesimpulan, sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Hafni Sahir, 2021; Sugiyono, 2013). Populasi yang digunakan pada penelitian ini ialah seluruh kelas X IPA SMA Muhammadiyah Tarakan semester gasal tahun Pelajaran 2024/2025.

Sampel adalah sebagian dari subjek dalam populasi yang diteliti, yang secara representatif dapat mewakili populasinya (Anggara, 2015). Hal ini ditegaskan oleh Sugiyono (2013) bahwa jika semakin banyak populasi maka peneliti dapat menggunakan sampel dari sebuah populasi yang ada, namun sampel tersebut harus menjadi representative dari sebuah populasi. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen, dan peserta didik kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X IPA yang terdiri dari kelas X IPA1, X IPA 2 SMA Muhammadiyah, dan data jumlah Peserta didik dapat dilihat dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Populasi Penelitian Peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Tarakan

No	Kelas Populasi	Jumlah Peserta didik
1	X IPA 1	33
2	X IPA 2	33
Jumlah		66

b. Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan (Hafni Sahir, 2021; Sugiyono, 2013). Teknik

sampling yang digunakan pada penelitian ini ialah *Simple random sampling* yang merupakan Teknik sampel simple atau sederhana sebab pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak, tanpa memperhatikan strata yang terdapat dalam populasi tersebut (Hafni Sahir, 2021). Sampel yang digunakan dalam penelitian

c. Teknik Pengumpulan Data

Sesuai dengan tujuan penelitian, peneliti mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi yang dikenal sebagai pengumpulan data (Winarno, M. E., 2013). Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai cara diantaranya interview (wawancara), kuesioner (angket), observasi (pengamatan), dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2013).

1) Angket

Angket digunakan untuk mendapatkan informasi dari tanggapan mengenai topik yang telah dipahami penanya. Kuesioner adalah satu rangkaian pertanyaan dengan jawaban yang diubah sehingga penanya dapat mengartikulasikan jawabannya; seringkali, jawaban alternatif menjadi sasaran (Silalahi, 2018). Teknik ini memungkinkan penggunaan kuesioner, daftar periksa (checklist) dan skala sebagai alat pengumpulan data. Alat angket ini digunakan menilai kecerdasan emosional peserta didik selama pendidikan bioteknologi berdasarkan paradigma OIDDE (Orientasi, kecerdasan emosional peserta didik, Diskusi, Keputusan, Terlibat dalam Perilaku). Selama pendidikan bioteknologi berdasarkan paradigma OIDDE (orientasi, identifikasi, diskusi, keputusan, terlibat dalam perilaku).

2) Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tentang keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah kegiatan belajar mengajar. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu; Sebelum penerapan model pembelajaran OIDDE dilakukan *pre-test* sebagai nilai awal peserta didik dan setelah penerapan penerapan model pembelajaran OIDDE dilakukan *pos-test* sebagai nilai akhir peserta didik. Tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda dan esai/uraian.

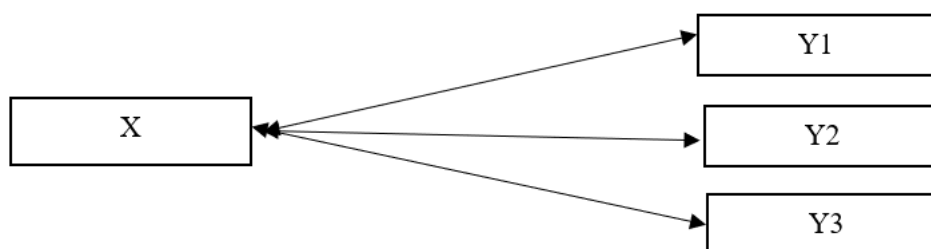
3. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini akan dilakukan pada bulan November 2023-juni 2025 semester genap tahun ajaran 2024/2025 yang dilakukan di SMA Muhammadiyah Tarakan yang beralamat di Jl. Ladang III No. 1, Pamusian, Kec. Tarakan Tengah, Kota Tarakan Prov. Kalimantan Utara.

4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri atas dua variabel penelitian yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan model pembelajaran OIDDE. Variabel terikat adalah keterampilan metakognitif, berpikir kritis, dan sikap etis.

Pengaruh hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) dapat digambarkan pada gambar 3.1



Gambar 3.2 Hubungan Variabel X dan Y

Keterangan

- X = Model Pembelajaran OIDDE (Variabel Bebas)
- Y1 = Keterampilan Metakognitif (Variabel Terikat)
- Y2 = Keterampilan Berpikir Kritis (Variabel Terikat)
- Y3 = Sikap Etis (Variabel Terikat)

5. Prosedur Penelitian

a. Tahap Persiapan

- 1) Melakukan observasi kelas yang akan dijadikan sampel dan meminta perizinan dan konsultasi ke sekolah dan guru mata Pelajaran terkait.
- 2) Mengurus izin penelitian dari Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang untuk melaksanakan penelitian di SMA Muhammadiyah Tarakan. Dapat dilihat pada lampiran A (hlm. 122)

- 3) Menyiapkan perangkat pembelajaran serta peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran seperti (Modul ajar, lembar soal pre-test dan post-test, untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis, lembar angket untuk sikap etis, lembar angket untuk keterampilan metakognitif, dan lembar observasi aktivitas menggunakan model pembelajaran OIDDE).
- b. Tahap Validasi
Proses validasi instrument penelitian bersama orang validator dari Universitas Borneo Tarakan kriteria dari validator dapat dilihat pada Menyusun dan menetapkan instrument untuk pengukuran keterampilan metakognitif, berpikir kritis dan sikap etis peserta didik. Dapat dilihat pada lampiran E.1 (hlm. 128).
 - c. Tahap Penelitian
Memberikan model pembelajaran OIDDE pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 minggu yaitu 2 kali pertemuan.
 - d. Tahap Analisis Data
Data yang didapat diolah dengan bantuan program statistika.
 - e. Tahap Menyusun Laporan
Tahap terakhir yaitu menyusun laporan dan membuat kesimpulan
 - f. Uji Coba Instrumen Penelitian
 - 1) Uji Validitas
Validitas konstruk merupakan serangkaian tes yang bertujuan untuk menilai kemampuan menghitung validitas suatu item (Sugiyono, 2016). Dapat dilihat pada lampiran C (Hlm 127).
 - 2) Uji Reliabilitas
Reliabilitas suatu tes merujuk pada tingkatan derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi dan tingkat akurasi (Purwanto, 2013).

6. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu instrument variabel bebas dan instrument variabel terikat dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Ringkasan Instrumen Penelitian

Jenis Variabel	Variabel	Instrumen	Teknik Pengumpulan data
Variabel terikat	Keterampilan metakognitif	a. Angket Keterampilan metakognitif b. Rubrik penilaian angket keterampilan metakognitif	Angket
	Keterampilan berpikir kritis	a. Tes Keterampilan berpikir kritis b. Rubrik Penilaian tes keterampilan berpikir kritis	Tes Uraian (<i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>)
	Sikap etis	a. Angket sikap etis b. Rubrik Penilaian tes keterampilan berpikir kritis	Angket

Instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dalam penelitian ini terdiri dari:

a) Angket Keterampilan Metakognitif

Angket keterampilan metakognitif ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi cara berpikir mereka selama pembelajaran, khususnya pada materi bioteknologi. Angket terdiri dari 30 pernyataan yang dikelompokkan ke dalam tiga aspek utama: (1) perencanaan, (2) pemantauan, dan (3) evaluasi. Pernyataan disusun berdasarkan indikator dari Corebima (2009) dan mengacu pada instrumen Metacognitive Awareness Inventory (MAI) dari Schraw & Dennison (1994). Siswa diminta menjawab dengan skala Likert 4 poin: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Pengumpulan data dilakukan di akhir pembelajaran atau setelah intervensi model, seperti OIDDE, dengan cara membagikan angket secara langsung dan siswa diminta mengisi sesuai kondisi sebenarnya.

Pengukuran keterampilan metakognitif dalam penelitian ini menggunakan lembar isian keterampilan metakognitif yang mengacu pada skala Likert, terdiri dari komponen pernyataan dan komponen pilihan jawaban beserta komponen 4 (empat) pilihan jawaban Sangat Tidak Benar (STB), Tidak Benar (TB), Benar (B), Sangat Benar (SB). Komponen metakognitif yang diukur meliputi 4 (empat) aspek yaitu, (1) Planning, (2) monitoring, (3) evaluation, dan (4) revising. Lembar isian keterampilan metakognitif yang dimaksud, terdiri dari 30 item pernyataan sebagaimana dijabarkan pada kisi-kisi lembar isian inventori keterampilan metakognitif pada lampiran A (hal. 90).

Adapun pengelompokan skor hasil penilaian keterampilan metakognitif peserta didik menurut Green (2007) pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Pengelompokan skor keterampilan metakognitif

Skor	Kategori
0 -20	Masih sangat beresiko
21-40	Belum Begitu berkembang
41-60	Mulai berkembang
61-80	Berkembang baik
81-100	Berkembang sangat baik

(Sumber: Green (2007))

b) Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis pada penelitian ini menggunakan rubrik yang mengacu pada Zubaidah et al (2015b) yang pada akhir perhitungan diperoleh klasifikasi nilai secara klasikal untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik secara keseluruhan dengan *critical thinking embedded essay test* (CTEET). Instrumen ini berupa tes uraian yang memungkinkan siswa mengungkapkan jawaban secara bebas, argumentatif, dan didukung bukti yang relevan. Soal-soal dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi sesuai taksonomi Bloom level C4–C6. Penilaian dilakukan menggunakan rubrik berbasis indikator FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*), yang merupakan modifikasi dari rubrik *illinois critical thinking essay test* (ICTE) oleh Finken & Ennis (1993). Rubrik ini menilai kualitas isi, logika argumen, alur berpikir, kejelasan

bahasa, dan relevansi bukti. Dengan cakupan indikator yang komprehensif dan praktis, instrumen ini terbukti efektif dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam berbagai mata pelajaran, khususnya sains. Indikator pedoman penilaian tes berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran (hal. 56).

Kriteria yang digunakan dalam menentukan tingkat keterampilan berpikir siswa yang digunakan merupakan modifikasi dari kriteria yang dikembangkan oleh Finken & Ennis (1996) untuk mengetahui persentase skor keterampilan berpikir kritis secara klasikal dapat dihitung dengan menggunakan rumus Arikunto (2010) sebagai berikut.

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

c) Angket Sikap Etis

Angket sikap etis mengadopsi sesuai dengan kerangka kerja sikap etis yang dikembangkan oleh Hudha et al. (2017) dan sesuai untuk konteks pendidikan bioteknologi tradisional dan modern. Menurut kerangka kerja sikap etis yang dikembangkan oleh Hudha et al. (2017) sesuai untuk konteks pendidikan bioteknologi tradisional dan modern.

Alat angket ini berisi pernyataan yang menonjolkan kemampuan didik dalam bidang-bidang berikut: pernyataan yang menonjolkan kemampuan didik dalam area 1) mengidentifikasi dilematis persoalan dalam bioteknologi; 2) menyediakan fakta dan informasi tentang bioteknologi tradisional dan modern bioteknologi; 3) etis mengambil Keputusan; 4) menerapkan tindakan nyata yang menjunjung tinggi keutuhan lingkungan hidup, integritas, keislaman, dan tanggung jawab keislaman, dan tanggung jawab.

Setiap item dievaluasi menggunakan skala Likert: Skala 4 poin, yaitu Selalu (4); Sering (3); Kadang-kadang (2); dan Tidak Pernah (1). Setelah mengikuti dalam rangkaian pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu menganalisis angketnya secara mandiri sehingga data yang terkumpul dapat menentukan refleksi sikapnya, belajar, peserta didik diharapkan mampu

menganalisis angketnya secara mandiri sehingga data yang terkumpul dapat menggambarkan refleksi sikapnya.

7. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi 1) Keterlaksanaan model pembelajaran OIDDE; 2) Pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif dan sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan.

a. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE

Teknik analisis data keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif dan sikap etis peserta didik menggunakan uji one-way ANOVA menggunakan program SPSS 22.0 for Windows dengan taraf signifikansi 5%.

1) Uji Prasyarat

a) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data memiliki distribusi yang baik atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* Jika nilai signifikan $> 0,05$, maka dapat dinyatakan data terdistribusikan dengan baik. Apabila nilai signifikan $< 0,05$, maka dapat dinyatakan data tidak terdistribusikan dengan baik. Adapun kriteria uji normalitas pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Uji Normalitas

Probabilitas	Keterangan	Artinya
$\text{Sig} \leq 0,05$	H_0 ditolak	Tidak terdistribusi normal
$\text{Sig} > 0,05$	H_1 diterima	Terdisbribusi normal

Sumber: (Sudjana, 2009)

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varian digunakan untuk menentukan apakah varian data kelompok kedua homogen atau tidak. Varian data dikatakan homogen jika nilai probabilitas atau signifikansi lebih dari 0,05; jika nilai probabilitas atau signifikansi kurang dari 0,05, maka data tidak homogen.

c) Uji Hipotesis

Analisis uji hipotesis dilakukan setelah uji analisis kovarian selesai. Dengan menggunakan metode berikut, analisis ini dilakukan untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak. Kriteria untuk menerima H_0 dan menolak H_a yaitu apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas kesalahan (α) $> 0,05$. Kriteria untuk menolak H_0 dan menerima H_a yaitu apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas kesalahan (α) $< 0,05$.

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. HASIL PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis, metakognitif dan sikap etis peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Kota Tarakan.

1. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil uji Deskriptif model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan metakognitif peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Berikut adalah tabel yang menjelaskan hasil pre-test dan post-test keterampilan metakognitif peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.1 Data *Pretest* dan *Posttest* keterampilan metakognitif peserta didik

Nilai	Kelas Eksperimen		Peningkatan (%)	Kelas Kontrol		Peningkatan (%)
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Rata-rata	69.33	78.85	13.73%	68.97	71.91	4.26%

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisis data, terjadi peningkatan nilai rata-rata baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata pretest sebesar 69,33 meningkat menjadi 78,85 pada posttest. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 9,52 poin, atau setara dengan 13,73%. Sementara itu, pada kelas kontrol, nilai rata-rata pretest sebesar 68,97 meningkat menjadi 71,91 pada posttest. Peningkatan ini sebesar 2,94 poin, atau setara dengan 4,26%.

Perbandingan peningkatan antara kedua kelas menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih besar secara signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen (model pembelajaran OIDDE) memberikan pengaruh yang lebih efektif terhadap peningkatan keterampilan metakognitif peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan dibandingkan dengan model pembelajaran yang digunakan di kelas kontrol.

a) Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk, karena jumlah sampel kurang dari 50 untuk setiap kelompok. Hasil uji disajikan dalam Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Uji Normalitas Keterampilan Metakognitif Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest A (Kontrol)	.973	33	.565
Posttest A (Kontrol)	.966	33	.386
Pretest B (Eksperimen)	.956	33	.196
Posttest B (Eksperimen)	.981	33	.813

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) pada kelompok Pretest A (Kontrol) sebesar 0,565, Posttest A (Kontrol) sebesar 0,386, Pretest B (Eksperimen) sebesar 0,196, dan Posttest B (Eksperimen) sebesar 0,813. Seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan bertujuan untuk mengetahui apakah varian kedua kelompok homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's Test*. Hasil uji homogenitas dalam penelitian ini adalah:

Tabel 4.3 Uji Homogenitas Keterampilan metakognitif Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.072	1	64	.789

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas, menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,586 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa ada varians yang homogen pada kedua kelompok. Oleh karena itu, asumsi homogenitas terpenuhi, dan uji ANOVA dapat digunakan untuk melanjutkan analisis.

c) Uji Hipotesis *independent sampel T Test*

Digunakan untuk membandingkan hasil pretest dan posttest pada masing-masing kelompok (kontrol dan eksperimen).

Tabel 4.4 Hasil Uji T Keterampilan Metakognitif

Kelompok	t	df	Sig. (2-tailed)
Kelompok Kontrol	1.180	64	.586
Kelompok Eksperimen	4.287	64	.000

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Dengan menggunakan uji one-way anova, hipotesis diuji pada data hasil skor kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria uji menunjukkan bahwa nilai signifikan lebih kecil dari taraf signifikan, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Uji t dapat dilanjutkan dengan asumsi varians yang sama karena hasil analisis homogenitas uji *Levene* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,586 ($p > 0,05$).

c. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil uji Deskriptif model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif dan sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Berikut adalah tabel yang menjelaskan hasil *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Data Pre-test dan Post-test keterampilan berpikir kritis peserta didik

Nilai	Kelas Eksperimen		Peningkatan (%)	Kelas Kontrol		Peningkatan (%)
	Pre-test	Post-test		Pre-test	Post-test	
Rata-rata	51.61	80.76	56.47	50.97	73.12	43.46%

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 mengenai hasil pre-test dan posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan terlihat bahwa terdapat peningkatan yang signifikan di kedua kelompok yang diuji, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata pre-test adalah 51.61 yang meningkat menjadi 80.76 pada post-test dengan persentase peningkatan sebesar 56.47%. Peningkatan ini menunjukkan adanya pengaruh positif dari model pembelajaran OIDDE yang diterapkan di kelas eksperimen, yang berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Sebaliknya, pada kelas kontrol meskipun juga terdapat peningkatan, nilai pre-test rata-rata hanya 50.97 dan meningkat menjadi 73.12 pada post-test, dengan persentase peningkatan sebesar 43.46%. Peningkatan ini lebih kecil dibandingkan dengan kelas eksperimen, mengindikasikan bahwa intervensi yang diterapkan dalam kelas eksperimen lebih efektif. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran OIDDE memberikan dampak yang lebih besar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol.

a) Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah $n=33$ atau kurang dari 50, sebelum melakukan analisis lanjutan.

Tabel 4.6 Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.968	33	.430
Kontrol	.972	33	.524

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data pada masing-masing kelompok terdistribusi secara normal, sehingga dapat memenuhi salah satu asumsi dasar dalam analisis statistik parametrik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk pada tabel di atas hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) untuk kelompok eksperimen adalah sebesar 0,430, sedangkan untuk kelompok kontrol sebesar 0,524. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi, dan analisis statistik selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan teknik parametrik yang sesuai.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan bertujuan untuk mengetahui apakah varian kedua kelompok homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's Test*. Hasil uji homogenitas dalam penelitian ini adalah:

Tabel 4.7 Uji Homogenitas Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.300	1	64	.586

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas, menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,586 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa ada varians yang homogen pada kedua kelompok. Oleh karena itu, asumsi homogenitas terpenuhi, dan uji ANOVA dapat digunakan untuk melanjutkan analisis.

3) Uji Hipotesis *independent sampel T Test*

Digunakan untuk membandingkan hasil pretest dan posttest pada masing-masing kelompok (kontrol dan eksperimen).

Tabel 4.8 Hasil Uji T Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Kelompok	F	t	df	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis	5.354	5.906	64	.024

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.8 Hasil uji Independent Samples t-test pada variabel Sikap Etis menunjukkan nilai F sebesar 5.354, yang berasal dari Levene's Test untuk menguji kesetaraan variansi. Hasil uji *independent Samples t-test* menunjukkan nilai $p = 0,024$, di mana $0,024 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan dalam sikap etis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasilnya menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki sikap etis yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini signifikan secara statistik, yang mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen misalnya, model pembelajaran OIDDE lebih efektif dalam meningkatkan sikap etis peserta didik dibandingkan metode konvensional yang digunakan di kelas kontrol

d. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil uji Deskriptif model pembelajaran OIDDE terhadap keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif dan sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Berikut adalah tabel yang menjelaskan hasil pre-test dan post-test keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Data Pretest dan Posttest keterampilan sikap etis peserta didik

Nilai	Kelas Eksperimen		Peningkatan (%)	Kelas Kontrol		Peningkatan (%)
	Pretest	Posttest		Pretest	Posttest	
Rata-rata	64.33	79.14	23.02%	63.99	71.98	12.49%

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan data pada Tabel 4.9 mengenai hasil pre-test dan posttest sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan terlihat bahwa terdapat peningkatan yang signifikan di kedua kelompok yang diuji, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata pre-test adalah 64.33 yang meningkat menjadi 79.14 pada post-test dengan persentase peningkatan sebesar 23.02%. Peningkatan ini menunjukkan adanya pengaruh positif dari model pembelajaran OIDDE yang diterapkan di kelas eksperimen, yang berhasil meningkatkan sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan. Sebaliknya, pada kelas kontrol meskipun juga terdapat peningkatan, nilai pre-test rata-rata hanya 63.99 dan meningkat menjadi 71.98 pada post-test, dengan persentase peningkatan sebesar 12.49%. Peningkatan ini lebih kecil dibandingkan dengan kelas eksperimen, mengindikasikan bahwa intervensi yang diterapkan dalam kelas eksperimen lebih efektif. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran OIDDE memberikan dampak yang lebih besar terhadap sikap etis peserta didik SMA Muhammadiyah Tarakan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol.

a) Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah $n=33$ atau kurang dari 50, sebelum melakukan analisis lanjutan.

Tabel 4.10 Uji Normalitas sikap etis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.948	33	.119
Kontrol	.985	33	.913

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data pada masing-masing kelompok terdistribusi secara normal, sehingga dapat memenuhi salah satu asumsi dasar dalam analisis statistik parametrik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Berdasarkan Tabel 4.10 hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk pada tabel di atas hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) untuk kelompok eksperimen adalah sebesar 0,430, sedangkan untuk kelompok kontrol sebesar 0,524. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi, dan analisis statistik selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan teknik parametrik yang sesuai.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan bertujuan untuk mengetahui apakah varian kedua kelompok homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's Test*. Hasil uji homogenitas dalam penelitian ini dapat dilihat pada pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Uji Homogenitas sikap etis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
3.072	1	64	.084	

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.11 diatas, menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,084 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa ada varians yang homogen pada kedua kelompok. Oleh karena itu, asumsi homogenitas terpenuhi, dan uji ANOVA dapat digunakan untuk melanjutkan analisis.

3) Uji Hipotesis *independent sampel T Test*

Digunakan untuk membandingkan hasil pretest dan posttest pada masing-masing kelompok (kontrol dan eksperimen).

Tabel 4.12 Hasil Uji T sikap etis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Kelompok	F	t	df	Sig. (2-tailed)
Sikap Etis	1.254	3.906	64	.034

(Sumber: Data penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.12 Hasil uji Independent Samples t-test pada variabel Sikap Etis menunjukkan nilai F sebesar 1.245, yang berasal dari Levene's Test untuk menguji kesetaraan variansi. Hasil uji Independent Samples t-test menunjukkan nilai $p = 0,034$, di mana $0,034 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan dalam sikap etis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasilnya menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki sikap etis yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini signifikan secara statistik, yang mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen misalnya, model pembelajaran OIDDE lebih efektif dalam meningkatkan sikap etis peserta didik dibandingkan metode konvensional yang digunakan di kelas kontrol.

2. PEMBAHASAN HASIL

a. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap Keterampilan Metakognitif Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran OIDDE secara signifikan meningkatkan keterampilan metakognitif peserta didik. Peningkatan ini terlihat dari selisih rata-rata antara skor pretest dan posttest pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sintaks OIDDE, yang terdiri dari Orientation, Identify, Discussion, Decision, dan Engage in Behavior, secara struktural dirancang untuk merangsang aktivitas berpikir reflektif, perencanaan strategi belajar, dan evaluasi diri peserta didik.

Menurut Flavell (1979), metakognisi adalah kesadaran individu terhadap proses berpikir dan kemampuan untuk mengatur strategi berpikir tersebut. Model OIDDE mendukung kerangka kerja ini melalui aktivitas yang memungkinkan peserta didik melakukan perencanaan belajar (*planning*), pemantauan terhadap kemajuan belajar (*monitoring*), dan evaluasi terhadap efektivitas strategi yang digunakan (*evaluating*) sebagaimana dijelaskan oleh Schraw & Dennison (1994). Kegiatan ini ditanamkan secara eksplisit dalam setiap tahapan OIDDE, sehingga pembelajaran menjadi tidak sekadar transfer pengetahuan, tetapi juga penguatan kesadaran dan pengendalian diri terhadap proses berpikir.

Temuan ini sejalan dengan Sartina *et al.* (2022) dan Husamah *et al.* (2018) yang menemukan bahwa implementasi OIDDE mampu meningkatkan kesadaran metakognitif, kemandirian belajar, dan hasil akademik. Lebih jauh, penelitian Khairinaa *et al.* (2023) menegaskan bahwa terdapat korelasi positif yang signifikan antara keterampilan metakognitif dengan capaian akademik dan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, model OIDDE dapat dianggap sebagai strategi pedagogis yang efektif dalam mengembangkan dimensi metakognitif peserta didik, yang merupakan salah satu keterampilan esensial abad ke-21.

b. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Model pembelajaran OIDDE terbukti secara signifikan mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Aktivitas identifikasi masalah, diskusi kelompok, dan pengambilan keputusan dalam sintaks OIDDE mendorong peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyintesis informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Menurut Facione (2011), berpikir kritis mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri (self-regulation)—semua keterampilan ini terasah melalui praktik sistematis dalam model OIDDE.

Zubaidah (2015) menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif dalam menumbuhkan berpikir kritis adalah pembelajaran yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk menyampaikan pendapat, memberikan alasan logis, dan mempertahankan argumen melalui diskusi terbuka dan reflektif. Dalam konteks penelitian ini, peningkatan skor keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen mencerminkan bahwa model OIDDE menyediakan kerangka struktural yang memfasilitasi aktivitas-aktivitas tersebut.

Penelitian oleh Samadun *et al.* (2023) dan Julaeha (2020) juga mendukung temuan ini, bahwa pendekatan pembelajaran yang berbasis inkuiri terpandu dan reflektif seperti OIDDE mampu meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis secara signifikan. Dengan demikian, OIDDE tidak hanya menjadi alat pedagogis yang mendorong pemahaman konseptual, tetapi juga memperkuat dimensi berpikir kritis sebagai bagian dari kompetensi belajar sepanjang hayat.

c. Pengaruh Model Pembelajaran OIDDE terhadap Sikap Etis Peserta Didik SMA Muhammadiyah Tarakan

Salah satu kontribusi penting dari model OIDDE dalam penelitian ini adalah peningkatan sikap etis peserta didik yang ditunjukkan melalui aspek tanggung jawab, kejujuran, kerja sama, dan pengambilan keputusan berdasarkan nilai-nilai moral. Tahapan *engage in behavior* dalam sintaks OIDDE memungkinkan peserta didik tidak hanya mengevaluasi persoalan etis yang muncul dalam konteks bioteknologi, tetapi juga menyatakan sikapnya melalui tindakan reflektif yang nyata.

Menurut Hudha *et al.* (2017), model OIDDE dirancang untuk mengintegrasikan dimensi etika dalam proses pengambilan keputusan melalui pembelajaran berbasis nilai, terutama dalam konteks sains dan isu-isu bioetika. Penelitian Komariah *et al.* (2023) juga menegaskan bahwa pembelajaran sains yang diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman dan prinsip moral mampu membentuk karakter yang lebih bertanggung jawab dan sadar lingkungan. Integrasi ini diperkuat oleh prinsip moral knowing, moral feeling, dan moral action dari Lickona (1991), yang menjadi fondasi pendidikan karakter berbasis etika.

Dalam konteks SMA Muhammadiyah Tarakan, integrasi sikap etis dalam proses pembelajaran biologi melalui model OIDDE menjadikan pembelajaran tidak hanya akademik, tetapi juga transformatif dalam membentuk kepribadian. Peserta didik tidak hanya belajar tentang bioteknologi, tetapi juga mempertanyakan aspek moral dari rekayasa genetika, pemanfaatan makhluk hidup, serta dampaknya terhadap lingkungan dan kehidupan sosial, sebagaimana dianjurkan dalam perspektif Islamic bioethics (Rahardjanto *et al.*, 2018; McCoy, 2021).

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, temuan penelitian, dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. **Model pembelajaran OIDDE berpengaruh signifikan terhadap keterampilan metakognitif peserta didik.** Penerapan sintaks OIDDE secara sistematis memberikan ruang bagi peserta didik untuk melakukan perencanaan, pemantauan, dan evaluasi terhadap proses belajar mereka. Hal ini mendorong tumbuhnya kesadaran belajar mandiri dan reflektif yang berdampak pada peningkatan kemampuan metakognitif.
- b. **Model pembelajaran OIDDE berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.** Aktivitas pembelajaran dalam tahapan identifikasi masalah, diskusi, dan pengambilan keputusan mendorong peserta didik untuk berpikir analitis, logis, dan sistematis. Model ini secara efektif melatih peserta didik dalam mengkaji informasi secara mendalam, memberikan alasan, serta menarik kesimpulan yang argumentatif.
- c. **Model pembelajaran OIDDE berpengaruh signifikan terhadap sikap etis peserta didik. Integrasi nilai-nilai etis dalam setiap tahapan pembelajaran memungkinkan peserta didik menginternalisasi prinsip kejujuran, tanggung jawab, toleransi, dan kesadaran terhadap isu-isu bioetika dalam konteks pembelajaran bioteknologi.** Proses ini memperkuat karakter dan nilai-nilai keislaman yang sejalan dengan visi misi sekolah.

Dengan demikian, model OIDDE terbukti sebagai pendekatan pembelajaran inovatif yang tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan metakognitif peserta didik secara holistik.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat disampaikan antara lain sebagai berikut:

1. **Bagi Guru**, disarankan untuk mengimplementasikan model pembelajaran OIDDE dalam proses pembelajaran, terutama pada materi yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi dan integrasi nilai etis. Model ini dapat menjadi alternatif yang efektif untuk memperkuat kemampuan metakognitif,

berpikir kritis, dan sikap etis peserta didik.

2. **Bagi Sekolah**, perlu adanya dukungan institusional dalam bentuk pelatihan atau workshop kepada guru terkait penerapan model pembelajaran inovatif seperti OIDDE, serta penyusunan perangkat ajar yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter dan keislaman secara kontekstual.
3. **Bagi Peneliti Selanjutnya**, disarankan untuk mengeksplorasi penerapan model OIDDE pada mata pelajaran lain serta mengkaji pengaruhnya terhadap variabel lain seperti literasi sains, kreativitas, dan komunikasi. Penelitian lanjutan juga dapat melibatkan pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi dinamika sikap etis dalam praktik kelas secara lebih mendalam.
4. **Bagi Pengembangan Kurikulum**, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun kurikulum yang berorientasi pada pembelajaran abad 21 dengan pendekatan berbasis nilai dan HOTS, guna menciptakan lulusan yang berkarakter dan kompeten secara akademik.

DAFTAR REFERENSI

- Ahdar Djamaluddin, & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran; 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis: Vol. Cetakan 1* (Awal Syaddad, Ed.; Cetakan 1). CV. Kaaffah Learning Center.
- Ahsan Imam, Syed Shahid Zaheer Zaidi, & Abdul Aleem Qureshi. (2023). Skill Set required for 21st Century Student: Case study of University Level Student. *Voyage Journal of Educational Studies*, 3(2), 69–91. <https://doi.org/10.58622/vjes.v3i2.47>
- Anggara, sahya. (2015). *9. Buku Metode Penelitian Administrasi* (B. A. Asebani, Ed.; Cetakan 1). CV Pustaka Setia.
- Anggraini, N. P., & Pratiwi, H. (2019a). The development of mathematical module based on OIDDE learning model with comics illustrations to improve HOTS students in linear equations. *1 St International Seminar STEMEIF (Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning International Forum)*, 652–664.
- Anggraini, N. P., & Pratiwi, H. (2019b). The development of mathematical module based on OIDDE learning model with comics illustrations to improve HOTS students in linear equations. *1 St International Seminar STEMEIF (Science,*

- Technology, Engineering and Mathematics Learning International Forum*), 652–664.
- Anggraini, N. P., & Pratiwi, H. (2019c). The development of mathematical module based on OIDDE learning model with comics illustrations to improve HOTS students in linear equations. *1 St International Seminar STEMEIF (Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning International Forum)*, 652–664.
- Ardi, A., Lufri, L., Amran, A., Kosasih, A., & Hervi, F. (2024). The effect of Islam and science integration implementing on science learning in Indonesia: a meta-analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(4), 2594. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.27632>
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018a). Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi*, 1–87.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018b). Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi*, 1–87.
- Aryani, I. K., & Yuliarti, Y. (2023). 21st Century Learning Values, Character and Moral Education in An Effort to Overcome Student’s Moral Decadence. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 8, 72–84. <https://doi.org/10.30595/PSSH.V8I1.609>
- Balerca, V. (2023). Methods of approaching critical thinking in young schoolchildren from the perspective of validating key competence. *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Ale Educației*, 5(165), 185–189. [https://doi.org/10.59295/SUM5\(165\)2023_30](https://doi.org/10.59295/SUM5(165)2023_30)
- Bebasari, M. (2022). 21st CENTURY EDUCATION 21st CENTURY EDUCATION. *Journal of Language Education and Development*, 4(1), 44–52. <https://doi.org/10.52060/JLED.V4I1.784>
- Cheng, X. (2023). A Learner-Centered Teaching Model. *Science Insights Education Frontiers*, 15(2), 2285–2286. <https://doi.org/10.15354/SIEF.23.CO069>
- Cox, S., Jongbloed, K., & Black, C. (2022). Metacognition in Teaching: Using A “Rapid Responses to Learning” Process to Reflect on and Improve Pedagogy. *Teaching & Learning Inquiry: The ISSOTL Journal*, 10. <https://doi.org/10.20343/TEACHLEARNINQU.10.27>
- Dahlan, R. R., Sugiarti, S., & Hasri, H. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Redoks Peserta Didik

- SMAN 2 Buru. *Chemistry Education Review*, 6(2), 141–141. <https://doi.org/10.26858/CER.V6I2.45204>
- Elder, L. (2022). Critical Thinking. *Critical Thinking*. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE215-1>
- Fitria, M. R. (2022). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pengembangan Model OIDDE Berbantuan Studi Kasus pada Mata Kuliah Pendidikan Pancasila. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 7(1), 179–179. <https://doi.org/10.17977/UM019V7I1P179-188>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- GÜNEŞ, F. (2022). Doğrudan Öğretim Modeli. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 7(1), 1–39. <https://doi.org/10.29250/SEAD.1049848>
- Hafni Sahir, S. (2021). *Metodologi Penelitian* (Try Koryati, Ed.; Cetakan I, Mei 2021). www.penerbitbukumurah.com
- Hafsan, Zulkarnain, Hajrah, & Kurnia Makmur. (2021). *Prinsip dan Aplikasi Bioteknologi* (Muhammad Khalifah Mustami, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Alauddin University Press.
- Himmatul Husniyah, D. F. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Explicit Instruction Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Kelas VIII Di Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 25 Paciran. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan*, 2(1), 63–74. <https://doi.org/10.37286/JMP.V2I1.148>
- Hudha, A. M., Amin, M., Bambang, S., & Akbar, S. (2017a). Study of Instructional Models and Syntax As an Effort for Developing ‘Oidde’ Instructional Model. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(2), 109–124. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i2.3448>
- Hudha, A. M., Amin, M., Bambang, S., & Akbar, S. (2017b). Study of Instructional Models and Syntax As an Effort for Developing ‘Oidde’ Instructional Model. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(2), 109–124. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i2.3448>
- Hudha, A. M., Amin, M., Sumitro, S. B., & Akbar, S. (2018a). The effectiveness of oidde learning model in the improvement of bioethics knowledge, ethical decision, and ethical attitude of biology pre-service teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(6), 960–971. <https://doi.org/10.33225/JBSE/18.17.960>
- Hudha, A. M., Amin, M., Sumitro, S. B., & Akbar, S. (2018b). The effectiveness of oidde learning model in the improvement of bioethics knowledge, ethical

- decision, and ethical attitude of biology pre-service teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(6), 960–971. <https://doi.org/10.33225/JBSE/18.17.960>
- Hudha, A. M., Handayani, N. R., & Setyawan, D. (2022). Good-by Learning Journal: Strengthening Metacognitive Skills in OIDDE Learning Model. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(2), 371–381. <https://doi.org/10.23887/JPIUNDIKSHA.V11I2.39391>
- Husamah, Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018a). OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2), 249–264. <https://doi.org/10.12973/IJI.2018.11217A>
- Husamah, Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018b). OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2), 249–264. <https://doi.org/10.12973/IJI.2018.11217A>
- Husamah, H., Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018c). *Garba Rujukan Digital (GARUDA)*. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3071326%0Ahttps://garuda.ris.tekbrin.go.id/>
- Husamah, H., & Rahardjanto, A. (2018). OIDDE-PjBL Learning Model: Problem-Solving Skills and Product Creativity for Environmental Study of Biology Prospective Teachers. *Proceeding of The Progressive and Fun Education International Conference*, 1, 159–170. <http://www.repository.profunedu.id/index.php/proceeding/article/view/26>
- John H Flavell. (1979). John H. Flavell, Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://www.semanticscholar.org/paper/Metacognition-and-Cognitive-Monitoring%3A-A-New-Area-Flavell/ee652f0f63ed5b0cfe0af4cb4ea76b2ecf790c8d>
- Julaeha, S., Hidayat, T., & Rustaman, N. (n.d.-a). *Redesign and Implementation of the OIDDE Learning Model by Integrating Web-Based Formative Assessment*.
- Julaeha, S., Hidayat, T., & Rustaman, N. (n.d.-b). *Redesign and Implementation of the OIDDE Learning Model by Integrating Web-Based Formative Assessment*.
- Keathley, K. (2023). The Ethics of Integrating Faith and Science. *Religions 2023*, Vol. 14, Page 644, 14(5), 644. <https://doi.org/10.3390/REL14050644>
- Khadijah, Ma. (2013). *citapustaka media citapustaka media citapustaka media citapustaka media citapustaka media*.

- Khairatunnisa, & Zulyusri. (2023). Peran Etika Guru Biologi dalam Meningkatkan Karakter Peserta Didik. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 2(2), 80–88. <https://doi.org/10.33477/AL-ALAM.V2I2.5251>
- Khairinaa, R., Wahyuningsih, D., & Khasanah, A. N. (2023). Relationship Between Critical Thinking Skills and Metacognition Awareness with Learning Outcomes in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(5), 2305–2311. <https://doi.org/10.29303/JPPIPA.V9I5.2140>
- Khalisah, H., Firmansyah, R., Munandar, K., & Kuntoyono, K. (2023). Penerapan PjBL (Project Based Learning) dengan Pendekatan CRT (Culturally Responsive Teaching) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bioteknologi Kelas X-7 SMA Negeri 5 Jember. *Jurnal Biologi*, 1(4), 1–9. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i4.1986>
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151–160. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Komariah, N., & Nihayah, I. (2023). Improving The Personality Character of Students Through Learning Islamic Religious Education. *At-Tadzkir: Islamic Education Journal*, 2(1), 65–77. <https://doi.org/10.59373/attadzkir.v2i1.15>
- Kopceva, N. (2023). Effective learning strategies in the 21st century: the concept of A.A. Ozdogru. *Asia, America and Africa History and Modernity*, 2(2), 28–55. <https://doi.org/10.31804/2782-540X-2023-2-2-28-55>
- Labibah, F., Suciptaningsih, O. A., & Anggraini, A. E. (2025). Integrasi Nilai-Nilai Filsafat Etis dalam Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(1), 338–347. <https://doi.org/10.53299/JPPI.V5I1.949>
- Le, S. K., Hlaing, S. N., & Ya, K. Z. (2022). 21st-century competences and learning that Technical and vocational training. *Journal of Engineering Researcher and Lecturer*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.58712/JEREL.V1I1.4>
- Lickona, Thomas. (1991). *Educating for Character. How Our Schools Can Teach Respect and Responsibility*. 478.
- M. Chotibuddin. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Explicit Instruction Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Kelas VIII di Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 25 Paciran. *Jurnal Annaba STIT Muhammadiyah Paciran Lamongan*, 9(1), 37–45. <https://doi.org/10.37286/OJS.V9I1.217>
- M. E. Winarno. (2013). *Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani* (Cetakan 2). UM Press.

- Maisaroh. (2022). Integration of Islamic Religious Education Values in Biology Subjects in High Schools. *Ruhama : Islamic Education Journal*, 5(2), 87–98. <https://doi.org/10.31869/ruhama.v5i2i.3659>
- Marantika, J. E. R. (2021). Metacognitive ability and autonomous learning strategy in improving learning outcomes. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(1), 88–96. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i1.17392>
- Ma'rifatillah, I., Efendi, R., & Hasanah, L. (2019). Effectiveness of OIDDE learning model with reading infusion strategy in trained 21st century students' skills on momentum and impulse materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5), 052014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052014>
- Maripzhanova, G. G., Mamyrbekova, A. K., Altynbekova, M. O., Марипжанова, Г. Г., Мамырбекова, А. К., & Алтынбекова, М. О. (2023). Development of Critical Thinking of Students in the Process of Organizing Chemical Experiments. *A. Āsaii Atyndaǵy Halykaralyq Qazaq-Türik Universitetiniñ Habarşysy*, 128(2), 380–394. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.30>
- Masykur, M. (2022). Kepemimpinan abad 21 dalam pengembangan pendidikan tinggi islam. *Transformasi*, 6(1), 76–102. <https://doi.org/10.47945/TRANSFORMASI.V6I1.819>
- McCoy, B. K. (2021). Effects of Faith Integration Activities on Students' Epistemologies in Introductory Physics Classes. *Christian Higher Education*, 20(4), 271–285. <https://doi.org/10.1080/15363759.2020.1806144>
- McMillan, M. A., Little, P. J., Yoon, S., & Park, M. (2022). Critical Thinking and Metacognition: Processes and Outcomes within the Learning Cycles. *Journal of Problem-Based Learning*, 9(2), 110–118. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2022.00213>
- Miftachul Hudha, A. (2020). *Model Pembelajaran OIDDE : Implementasinya Meningkatkan Pengetahuan Bioetika*. Kota Tua.
- Mishra, D., Lugo, R. G., Parish, K., & Tilden, S. (2023). Metacognitive Processes Involved in Human Robot Interaction in the School Learning Environment. *Lecture Notes in Computer Science*, 14012 LNCS, 85–100. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35599-8_6
- Muhammad Qorib, & Muhammad Zaini. (2020). *Integrasi Nilai dan Etika : Spirit dan Kedudukannya dalam Pendidikan Islam*. <https://publication.umsu.ac.id/index.php/ht/article/view/293/208>
- Muljani, S., & Bunawar. (2022). Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Pembelajaran Inovatif Abad 21 Pada Materi Estimasi Biaya Konstruksi Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Di Smk Negeri 1 Adiwerna.

- Naimnule, L., & Duran Corebima, A. (2018). The Correlation between Metacognitive Skills and Critical Thinking Skills toward Students' Process Skills in Biology Learning. *Journal of Pedagogical Research*. www.ijopr.com
- Nihlah, K., Ristanto, R. H., & Kurniati, T. H. (2024). The effect of PBL integrated RMS on biological literacy and critical thinking ability of high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(3), 714–723. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i3.35515>
- Ningsih, H., Purnama Ramdan, E., Nurul Septariani, D., & Ferwita Sari, M. (2021). *Pengantar Bioteknologi*. <https://www.researchgate.net/publication/357680188>
- Ningsih, T., Purnomo, S., Wijayanti, D., & Saifuddin Zuhri, K. (2022). Integration of Science and Religion in Value Education. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 3(5), 569–583. <https://doi.org/10.46245/IJORER.V3I5.248>
- Oluwagbohunmi, M. F., & Alonge, R. A. (2023). 21st Century Skills and Its Applicability to Social Studies. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 41(3), 37–43. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v41i3896>
- (Open Access) *OIDDE-PjBL LEARNING MODEL: PROBLEM-SOLVING SKILLS AND PRODUCT CREATIVITY FOR ENVIRONMENTAL STUDY OF BIOLOGY PROSPECTIVE TEACHERS (2018) | Husamah Husamah | 1 Citations*. (n.d.). Retrieved June 4, 2024, from <https://typeset.io/papers/oidde-pjbl-learning-model-problem-solving-skillsand-product-3ywdn6h2pb>
- (Open Access) *Redesign and Implementation of the OIDDE Learning Model by Integrating Web-Based Formative Assessment (2020) | S Julaeha*. (n.d.). Retrieved June 4, 2024, from <https://typeset.io/papers/redesign-and-implementation-of-the-oidde-learning-model-by-3l6j4v3m4c>
- Pahrudin, A., Syafril, S., Zahro, inatuz, Handoko, A., Erlina Yaumas, N., & Iksan, Z. H. (2019). Development of Islamic Value-based Picture in Biology Learning with the ISI-ARE Model. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 4(2), 237–246. <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i2.4668>
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting Metacognition and Motivation of Exceptional Children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7–15. <https://doi.org/10.1177/074193259001100604>
- Pattipeilohy, M., Rumahlatu, D., Salmanu, S. I. A., & Sangur, K. (2022). The inquiry investigation group learning model: Improving students' critical thinking skills, cognitive learning outcomes, and scientific attitudes. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(3), 205–215. <https://doi.org/10.22219/JPBI.V8I3.22113>

- Pertiwiningrum, A., Ibrahim, M., & Sri Rahayu, Y. (2013). Implementasi Perangkat Pembelajaran Berkarakter Berorientasi Model Pembelajaran Pemaknaan untuk Melatihkan Sikap Moral Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 2(2), 240–249. <https://doi.org/10.26740/JPPS.V2N2.P240-249>
- Pintrich, P. R. (2002). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Source: Theory Into Practice*, 41(4), 219–225.
- Prusty, A., Hindun, I., Muttaqin, Z., Nuril, P., Choirina, I., Ab'ror, R. W., Astuti, L., & Fauzi, A. (2024). Critical thinking skills and metacognitive skills: Which holds more significance in biology learning outcomes? In *Strengthening Professional and Spiritual Education through 21st Century Skill Empowerment in a Pandemic and Post-Pandemic Era* (pp. 69–75). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781003376125-10>
- Putri, S., & Darussyamsu, R. (2022). Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMA Negeri 1 Lengayang. *Tsaqofah*, 2(5), 521–528. <https://doi.org/10.58578/TSAQOFAH.V2I5.535>
- Rahardjanto, A., & Susilowati, R. (2018). *Study of Learning Strategy Integration of Science and Religion on the Development of Student Character*.
- Raj, N. (2020). Metacognition: A Catalyst in Scholastic Performance. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 27–33. <https://doi.org/10.48175/571>
- Raj Sharma, A., Mandot, M., & Singh, J. (2023). Impact assessment of innovative learning approaches on education: a critical review. *International Journal of Advanced Research*, 11(05), 989–995. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/16955>
- Raslan, G. (2023). Critical Thinking Skills Profile of High School Students in AP Chemistry Learning. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 320 LNCE, 79–96. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27462-6_8
- Rizky Anisa, A., Aprilia Ipungkarti, A., & Kayla Nur Saffanah, dan. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi serta Kemampuan dalam Berpikir Kritis yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. In *Conference Series Journal* (Vol. 01).
- Rosania, R. A., Ibrohim, I., & Handayani, N. (2023). Improvement of critical thinking skills and cognitive learning outcomes through guided inquiry learning models. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*, 2569. <https://doi.org/10.1063/5.0112964>
- Samadun, S., Setiani, R., Dwikoranto, D., & Marsini, M. (2023a). Effectiveness of Inquiry Learning Models to Improve Students' Critical Thinking Ability. *IJORER*, 4(2), 203–212. <https://doi.org/10.46245/IJORER.V4I2.277>
- Samadun, S., Setiani, R., Dwikoranto, D., & Marsini, M. (2023b). Effectiveness of Inquiry Learning Models to Improve Students' Critical Thinking Ability. *IJORER*, 4(2), 203–212. <https://doi.org/10.46245/IJORER.V4I2.277>

- Saroiroh, A. (2022). Meta-analisis : model-model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 133–143. <https://doi.org/10.32938/JBE.V7I2.2198>
- Sartina, S., Jamilah, J., Suarga, S., & Damayanti, E. (2022a). OIDDE Learning Models on Metacognitive Skills and Cognitive Learning Outcomes of Man 1 Bulukumba Students. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1). <https://doi.org/10.37058/BIOED.V7I1.3271>
- Sartina, S., Jamilah, J., Suarga, S., & Damayanti, E. (2022b). OIDDE Learning Models on Metacognitive Skills and Cognitive Learning Outcomes of Man 1 Bulukumba Students. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1). <https://doi.org/10.37058/BIOED.V7I1.3271>
- Sartina, S., Jamilah, J., Suarga, S., & Damayanti, E. (2022c). OIDDE Learning Models on Metacognitive Skills and Cognitive Learning Outcomes of Man 1 Bulukumba Students. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1). <https://doi.org/10.37058/BIOED.V7I1.3271>
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- SEMENIAKO, Y. (2022). Development of critical thinking for future preschool teachers in the educational discipline «formation of soft skills of the modern preschool education specialist». *Naukovì Zapiski Berdâns'kogo Deržavnogo Pedagogičnogo Unìversitetu*, 1(2), 385–394. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2022-1-2-385-394>
- Setiawan, P., Sinthary, V., Nurbaiti, N., Ivan, I., Mesak, J., Mega, D., Dito, S., Feronika, A., Rahayu, E., Urwatul, Y., Amysa, W., & Silvyana, E. (2023). *BIOTEKNOLOGI FARMASI: INFRASTRUKTUR DAN FENOMENA* (Neila Sulung, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Get Press Indonesia.
- Setiawan, W. (2024). *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik* (Abdul Madjid, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Wadegroup.id.
- Soeratman, D. (1989). *Ki Hajar Dewantara*.
- Solehuddin, M., Tarihoran, D., Nurteti, L., Philipp, C., & Henkin, C. (2023). Islamic Religious Education Learning Model Based on Living Values Educations in Higher Education. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 11(1), 17. <https://doi.org/10.31958/jaf.v11i1.8612>
- Suciati, R., Susilo, H., Lestari, U., & Gofur, A. (2022). Critical thinking skills: Profile and mastering concepts of undergraduate students. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(3), 1250–1250. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V11I3.22409>

- Sudirman, Burhanuddin, & Fitriani. (2024). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran: Neurosains dan Multiple intelligence* (Kahar & Nurhayati, Eds.; 1st ed., Vol. 1). Pena Persada Kerta Utama.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Syarifah Widya Ulfa. (2018). Mentradisikan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biolokus : Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.30821/BIOLOKUS.VIII.314>
- Syukur, S. (2017). *Bioteknologi Dasar dan Bakteri Asam Laktat Antimikrobia*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Tang, L.-H. (2019). On Improving Learning Ability of Students with English Learning Disabilities by Using Metacognitive Strategies. *DEStech Transactions on Economics, Business and Management, icaem*. <https://doi.org/10.12783/DTEM/ICAEM2019/31099>
- Utari, D., & Muadin, A. (2023). PERANAN PEMBELAJARAN ABAD-21 DI SEKOLAH DASAR DALAM MENCAPAI TARGET DAN TUJUAN KURIKULUM MERDEKA. *JURNAL PENDIDIKAN ISLAM AL-ILMI*, 6(1), 116. <https://doi.org/10.32529/al-ilm.v6i1.2493>
- Yokhebed, Y. (2019). Profil Kompetensi Abad 21: Komunikasi, Kreativitas, Kolaborasi, Berpikir Kritis Pada Calon Guru Biologi Profile of 21st Century Competency: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking at Prospective Biology Teachers. *Bio-Pedagogi*, 8(2), 94. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>
- Zheldibayeva, R. S., & Z. Rimantas. (2023). The development of critical thinking among future educational-psychologists in the era of globalization. *Vestnik Torajgyrov Universiteta*, 1.2023, 252–264. <https://doi.org/10.48081/PSHJ8606>
- Zhou, L. (2023). How to Develop 21st Century Skills in Students: The Role of LEGO Education. *Science Insights Education Frontiers*, 15(2), 2281–2283. <https://doi.org/10.15354/sief.23.co066>
- Zhurbenko, N. L., Sheypak, O. A., & Sudilina, E. V. (2023a). Development of critical thinking skills of students of non-linguistic specialties. *Vestnik Samarskogo Universiteta. Istorîâ, Pedagogika, Filologiâ*, 29(2), 93–98. <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2023-29-2-93-98>
- Zhurbenko, N. L., Sheypak, O. A., & Sudilina, E. V. (2023b). Development of critical thinking skills of students of non-linguistic specialties. *Vestnik Samarskogo Universiteta. Istorîâ, Pedagogika, Filologiâ*, 29(2), 93–98. <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2023-29-2-93-98>

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation. In *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13–39). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>

Zubaidah, S., & Corebima Aloysius, D. (2015a). *Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay*. <https://www.researchgate.net/publication/322315188>

Zubaidah, S., & Corebima Aloysius, D. (2015b). *Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay*. <https://www.researchgate.net/publication/322315188>



LAMPIRAN A

A.1	MODUL AJAR
A.2	LAMPIRAN SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN OIDDE
A.3	KISI-KISI <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i>
A.4	LEMBAR OBSERVASI IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN OIDDE
A.5	LEMBAR OBSERVASI IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
A.6	SOAL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS</i>
A.7	ANGKET KETERAMPILAN METAKOGNITIF
A.8	ANGKET SIKAP ETIS
A.9	DOKUMENTASI PENGISIAN ANGGKET KETERAMPILAN METAKOGNITIF
A.10	DOKUMENTASI PENGISIAN <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> ANGKET KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
A.11	DOKUMENTASI PENGISIAN ANGGKET SIKAP ETIS
A.12	RUBRIK TES BERPIKIR KRITIS

A.1 Lampiran Modul Ajar

MODUL AJAR OIIDE BIOLOGI FASE E Mater Pokok: **Inovasi Teknologi Biologi**

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL AJAR

Nama Penyusun	: Jusri Hadirman
Satuan Pendidikan	: SMA Muhammadiyah Tarakan
Fase/Kelas	: E/X (Sepuluh)
Mata Pelajaran	: Biologi
Prediksi Alokasi Waktu	: 4x45 (4 JP)

II. KOMPETENSI AWAL

- Peserta didik pada awalnya belum memahami materi terkait Inovasi Teknologi Biologi.
- Sebagai prasyarat pengetahuan dalam mempelajari materi Inovasi Teknologi Biologi ini, peserta didik diharapkan sudah pernah mempelajari atau minimal sudah pernah membaca materi tentang pemahaman dasar tentang biologi, khususnya tentang makhluk hidup, sel, dan prinsip-prinsip genetik. Dengan demikian akan lebih mudah untuk mendalami materi Inovasi Teknologi Biologi secara menyeluruh.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Penalaran Kritis dan Kreativitas

IV. SARANA DAN PRASARANA

1. Video/gambar
2. Laptop/Komputer PC
3. Akses Internet
4. Papan Tulis/White Board
5. Handout materi/LKPD
6. Referensi lain yang mendukung
7. Infokus/Proyektor/Pointer

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Pada unit pembelajaran ini digunakan model pembelajaran OIDDE (*Orientation, Identify, Discussion, Decision, And Engage in Behavior*) dengan pendekatan kontekstual

KOMPONEN INTI

I. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

II. Elemen Capaian Pembelajaran

Elemen	Keterangan
a. Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan penyakit, peranan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan
b. Keterampilan proses	<ol style="list-style-type: none">1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.2. Menanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan tindakan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variable

	<p>terikat dengan variabel bebas yang sesuai serta memperhatikan kaidah keselamatan kerja.</p> <p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	---

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah menerima materi pembelajaran tentang bioteknologi modern dan konvensional, peserta didik dapat menjelaskan pengertian bioteknologi, pembagian jenis bioteknologi dan memberikan satu contoh dengan benar.

IV. INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis perbedaan antara bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan proses, alat, dan produk yang dihasilkan.
2. Peserta didik mampu mengevaluasi dampak positif dan negatif dari penerapan bioteknologi modern terhadap lingkungan, kesehatan, dan ekonomi masyarakat.
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi dilema etis yang muncul dalam penerapan bioteknologi modern di bidang pangan atau kesehatan.
4. Peserta didik mampu menyusun argumen logis yang mendukung atau menolak penggunaan produk bioteknologi tertentu berdasarkan data dan nilai etis.

5. Peserta didik mampu menyimpulkan peran penting bioteknologi dalam kehidupan manusia secara kritis dengan mempertimbangkan manfaat, risiko, dan nilai kemanusiaan.

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

Dilaksanakan dalam 2 (dua) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut:

FORMATIF	SUMATIF
<i>Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap pertemuan selama proses pembelajaran berlangsung.</i>	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi keanekaragaman makhluk hidup setelah 3 kali pertemuan.
Formatif Awal Pembelajaran	Guru membagikan soal <i>pre-test</i> kepada peserta didik yang disajikan dalam lampiran.
Formatif Kelompok	Diskusi kelas menyelesaikan LKPD sampai pada membuat kesimpulan. Asesmen dilakukan pada saat diskusi kelompok dengan menggunakan rubrik penilaian (terlampir)
Formatif Individu (Tes Tertulis)	Peserta didik mengerjakan soal yang disajikan dalam lampiran. Asesmen dilakukan pada hasil penyelesaian dengan menggunakan kunci jawaban uraian (terlampir).
Tes Sumatif Individu (Tes Tertulis)	Guru memberikan soal <i>post-test</i> kepada peserta didik yang disajikan dalam lampiran

VI. PEMAHAMAN BERMAKNA

Peserta didik dapat mengevaluasi dampak positif dan negatifnya serta berperan aktif dalam pemanfaatan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab terhadap kehidupan dan lingkungan.

VII. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Apa yang terjadi jika manusia tidak mengembangkan teknologi biologi dan hanya mengandalkan cara tradisional dalam memenuhi kebutuhan hidupnya? Jelaskan!
2. Mengapa penting bagi kita untuk memahami perbedaan antara bioteknologi konvensional dan modern? Jelaskan!
3. Bagaimana dampak penggunaan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari terhadap kesehatan, lingkungan, dan ekonomi masyarakat? Jelaskan!

4. Apa risiko yang mungkin muncul jika proses bioteknologi tidak dilakukan dalam kondisi steril? Jelaskan!
5. Bisakah kita menciptakan solusi dari permasalahan lingkungan atau pangan dengan memanfaatkan bioteknologi lokal yang ada di sekitar kita? Jelaskan!

VIII. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1 : (TP. 1.1-2) 2x45 Menit	
Kegiatan awal	<p>Fase 1: Orientasi (Orientation) --- (10 Menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan senyum, meminta siswa berdoa, sebagai rasa taqwa kepada Allah swt 2. Memeriksa kehadiran peserta didik 3. Guru menyiapkan dan mengarahkan peserta didik untuk belajar mengenai materi atau pokok permasalahan yang akan dipelajari. 4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam memunculkan masalah. 5. Guru menampilkan video singkat tentang penerapan bioteknologi dalam kehidupan berikut (https://www.youtube.com/watch?v=kh9kthH4BhM) untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik 6. Guru menugaskan peserta didik secara individu untuk menuliskan temuan persoalan dilema yang ditemukan (misal: dilema etis) atas problematika (etis) dari belajar materi yang disampaikan. 7. Peserta didik menuliskan persoalan dilematis atas problematika yang ditemukan dari materi yang disajikan pendidik. 8. Penanaman nilai keislaman: tanya jawab nilai syukur terhadap ilmu pengetahuan sebagai anugerah Allah dan tanggung jawab ilmuwan muslim
Kegiatan Inti	<p>Fase 2: Identifikasi (Identify)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogeny dan peserta didik mengikuti sesuai arahan guru. 2. Guru menugaskan peserta didik secara individu untuk mengidentifikasi hal-hal dilematis yang muncul atas problematika pada materi yang pelajari (disampaikan) sebagai bahan utama diskusi kelompok dan peserta didik secara individu melakukan identifikasi persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Dilema etis atas problematika etika. 3. Guru mengarahkan peserta didik (pada setiap kelompok) untuk memberikan penjelasan tentang persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari

	<p>yang berhasil diidentifikasi dan dipilih sebagai topik diskusi.</p> <p>4. Di dalam kelompok yang sudah dibagi peserta didik melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa fakta-fakta dari kasus dilematis yang dihadapi (dikaji); 2. Membuat pertanyaan dengan (apa, mengapa, bagaimana) terhadap kasus dilematis yang diidentifikasi; 3. Membuat sintesis antara fakta-fakta dengan kasus dilematis yang diidentifikasi; 4. Memilih isu dilematis prioritas sebagai bahan diskusi; 5. Mengidentifikasi nilai-nilai kontradiksi (konflik) dari isu dilematis yang dipilih sebagai bahan diskusi. 5. Guru mempertanyakan nilai-nilai kontradiksi yang ditemukan dari dilema yang diidentifikasi. 6. Peserta didik menjelaskan isu dilematis prioritas yang dipilih atas problematika yang dipelajari. <p>Fase 3: Diskusi (<i>Discussion</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjadi fasilitator dan mediator dalam diskusi kelompok dan peserta didik melaksanakan diskusi isu dilematis prioritas atas problematika yang dipelajari. 2. Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mendiskusikan isu dilematis yang berkaitan dengan problematika pembelajaran, lalu mendorong peserta didik menetapkan posisi atau peran yang akan diambil terhadap isu tersebut 3. Guru meminta dan memandu masing-masing kelompok diskusi untuk menyampaikan atau mempresentasikan) hasil diskusi di depan kelas sekaligus tanya jawab dengan kelompok lain. 4. Peserta didik memberikan penjelasan alasan mendasar mengapa memilih posisi (peran) tersebut 5. Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompok (presentasi) di depan kelas. 6. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan kooperatif bersama kelompok lain. 7. Peserta didik menyusun hasil diskusi untuk digunakan dasar pengambilan keputusan. <p>Fase 4: Keputusan(<i>Decision</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan kelompok diskusi untuk mengambil keputusan pemecahan masalah dilematis atas problematika yang dipelajari. 2. Peserta didik merencanakan proses pengambilan
--	---

	<p>keputusan isu dilematis atas problematika yang dipelajari.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru menugaskan kelompok diskusi untuk menetapkan keputusan pada dari isu dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Jika isu dilema etis yang dipertuskan, maka diharapkan keputusan yang ditetapkan adalah keputusan etis (etik) berdasarkan posisi (peran) yang ditetapkan. 4. Peserta didik menetapkan keputusan isu dilematis atas problematika etika yang dipelajari didasarkan pada posisi (peran) yang ditentukan (dipilih). Misal: Jika isu dilematis adalah isu dilema etis, maka keputusan yang di tetapkan adalah keputusan etik (etis) 5. Guru meminta kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi dan keputusan yang telah diambil. 6. Peserta didik menyampaikan hasil keputusan atas problematika yang dipelajari sesuai peran yang diambil
Kegiatan Penutup	<p>Fase 5: Menunjukkan sikap/perilaku (<i>Engage in behavior</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan peserta didik secara individu untuk berperilaku sebagaimana keputusan yang ditetapkan secara verbal (lisan) dengan menuliskan perilaku dimaksud. 2. Peserta didik menuliskan tindakan sebagai gambaran perilaku yang dilakukan dari hasil keputusan yang ditetapkan. 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan secara bersama-sama. 4. Peserta didik membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari secara bersama-sama

<p>PERTEMUAN KE-2 : (TP. 1.3-5) 2x45 Menit</p>	
Kegiatan awal	<p>Fase 1: Orientasi (Orientation) --- (10 Menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan senyum, meminta siswa berdoa, sebagai rasa taqwa kepada Allah swt • Memeriksa kehadiran peserta didik • Guru menyiapkan dan mengarahkan peserta didik untuk belajar mengenai materi atau pokok permasalahan yang akan dipelajari. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam memunculkan masalah. • Guru menampilkan jurnal tentang video singkat tentang Peran Bioteknologi untuk Peningkatan Produksi Pangan di Lahan Marginal dalam kehidupan berikut

	<ul style="list-style-type: none"> • (https://jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/101?utm) • untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik • Guru menugaskan peserta didik secara individu untuk menuliskan temuan persoalan dilema yang ditemukan (misal: dilema etis) atas problematika (etis) dari belajar materi yang disampaikan. • Peserta didik menuliskan persoalan dilematis atas problematika yang ditemukan dari materi yang disajikan pendidik. • Penanaman nilai keislaman: tanya jawab nilai syukur terhadap ilmu pengetahuan sebagai anugerah Allah dan tanggung jawab ilmuwan muslim
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 2: Identifikasi (Identify) • Guru membagi peserta didik dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogeny dan peserta didik mengikuti sesuai arahan guru. • Guru menugaskan peserta didik secara individu untuk mengidentifikasi hal-hal dilematis yang muncul atas problematika pada materi yang pelajari (disampaikan) sebagai bahan utama diskusi kelompok dan peserta didik secara individu melakukan identifikasi persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Dilema etis atas problematika etika. • Guru mengarahkan peserta didik (pada setiap kelompok) untuk memberikan penjelasan tentang persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari yang berhasil diidentifikasi dan dipilih sebagai topik diskusi. <p>Di dalam kelompok yang sudah dibagi peserta didik melakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa fakta-fakta dari kasus dilematis yang dihadapi (dikaji); • Membuat pertanyaan dengan (apa, mengapa, bagaimana) terhadap kasus dilematis yang diidentifikasi; • Membuat sintesis antara fakta- fakta dengan kasus dilematis yang diidentifikasi; • Memilih isu dilemaetis prioritas sebagai bahan diskusi; • Mengidentifikasi nilai-nilai kontradiksi (konflik) dari isu dilematis yang dipilih sebagai bahan diskusi. • Guru mempertanyakan nilai-nilai kontrakdiksi yang ditemukan dari dilema yang diidentifikasi. • Peserta didik menjelaskan isu dilematis prioritas yang dipilih atas problematika yang dipelajari. <p>Fase 3: Diskusi (Discussion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjadi fasilitator dan mediator dalam diskusi kelompok dan peserta didik melaksanakan diskusi isu dilematis prioritas atas problematika yang dipelajari. • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mendiskusikan isu dilematis yang berkaitan dengan problematika pembelajaran, lalu mendorong peserta didik menetapkan posisi atau peran yang akan diambil terhadap isu tersebut

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta dan memandu masing-masing kelompok diskusi untuk menyampaikan atau mem-presentasikan) hasil diskusi di depan kelas sekaligus tanya jawab dengan kelompok lain. • Peserta didik memberikan penjelasan alasan mendasar mengapa memilih posisi (peran) tersebut • Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompok (presentasi) di depan kelas. • Peserta didik melakukan tanya jawab dengan kooperatif bersama kelompok lain. • Peserta didik menyusun hasil diskusi untuk digunakan dasar pengambilan keputusan. <p>Fase 4: Keputusan(Decision)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan kelompok diskusi untuk mengambil keputusan pemecahan masalah dilematis atas problematika yang dipelajari. • Peserta didik merencanakan proses pengambilan keputusan isu dilematis atas problematika yang dipelajari. • Guru menugaskan kelompok diskusi untuk menetapkan keputusan pada dari isu dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Jika isu dilema etis yang dipertuskan, maka diharapkan keputusan yang ditetapkan adalah keputusan etis (etik) berdasarkan posisi (peran) yang ditetapkan. • Peserta didik menetapkan keputusan isu dilematis atas problematika etika yang dipelajari didasarkan pada posisi (peran) yang ditentukan (dipilih). Misal: Jika isu dilematis adalah isu dilema etis, maka keputusan yang di tetapkan adalah keputusan etik (etis) • Guru meminta kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi dan keputusan yang telah diambil. • Peserta didik menyampaikan hasil keputusan atas problematika yang dipelajari sesuai peran yang diambil
Kegiatan Penutup	<p>Fase 5: Menunjukkansikap/perilaku(Engage in behavior)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik(Peserta didik) secara individu untuk berperilaku sebagaimana keputusan yang ditetapkan secara verbal (lisan) dengan menuliskan perilaku dimaksud. • Peserta didik menuliskan tindakan sebagai gambaran perilaku yang dilakukan dari hasil keputusan yang ditetapkan. • Guru mengarahkan peserta didik (Peserta didik) untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan secara bersama- sama. • Peserta didik membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari secara bersama-sama

REFLEKSI PEMBELAJARAN

Refleksi Peserta Didik

Peserta didik diharapkan merefleksikan hal-hal berikut:

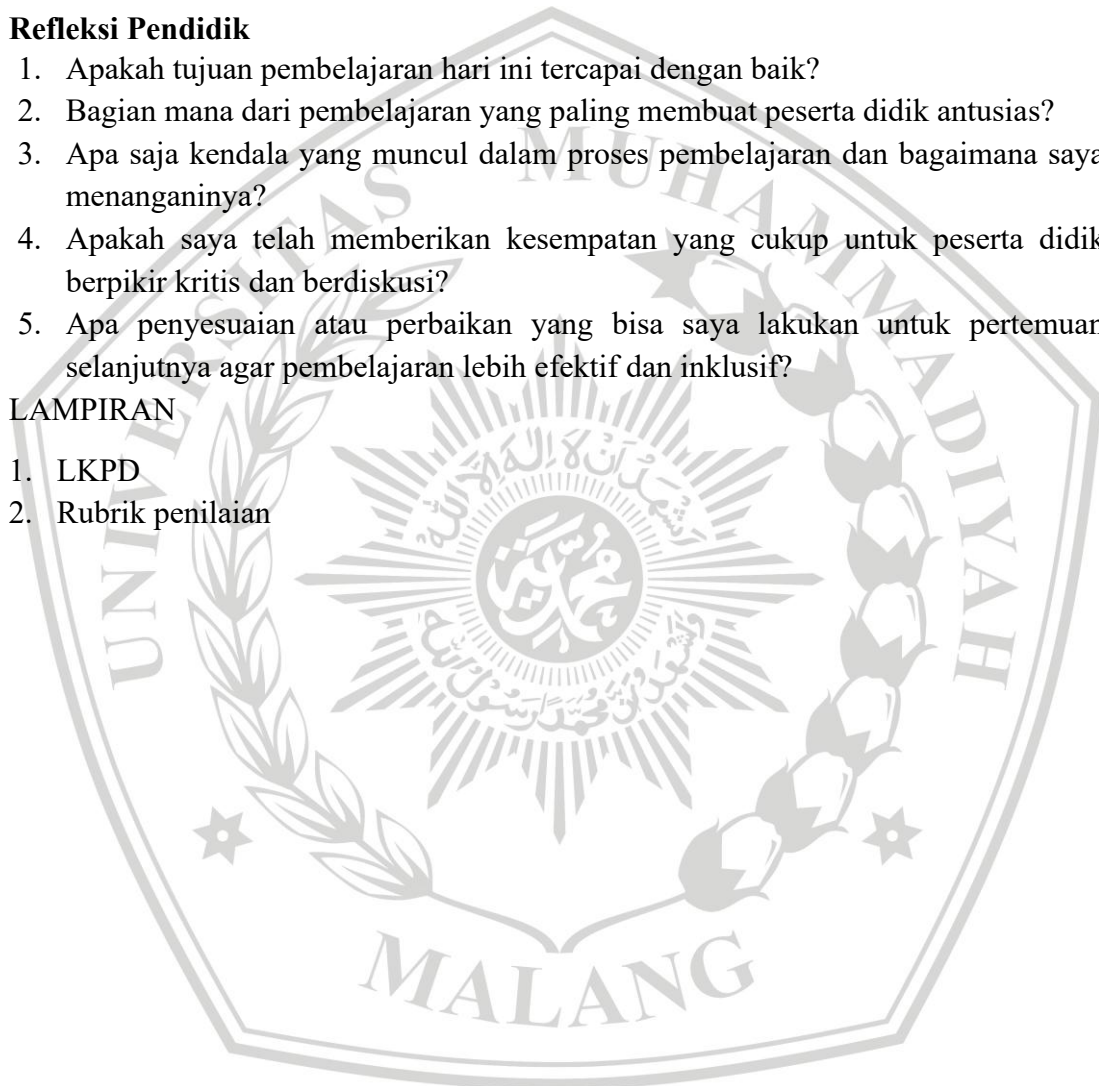
1. Hal baru apa yang saya pelajari tentang teknologi biologi dan bioteknologi hari ini?
2. Apa yang membuat saya tertarik atau ingin tahu lebih dalam dari materi ini?
3. Apakah saya sudah bisa membedakan antara bioteknologi konvensional dan modern?
4. Bagaimana saya berkontribusi dalam diskusi kelompok dan memahami dampak bioteknologi dalam kehidupan?

Refleksi Pendidik

1. Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai dengan baik?
2. Bagian mana dari pembelajaran yang paling membuat peserta didik antusias?
3. Apa saja kendala yang muncul dalam proses pembelajaran dan bagaimana saya menanganinya?
4. Apakah saya telah memberikan kesempatan yang cukup untuk peserta didik berpikir kritis dan berdiskusi?
5. Apa penyesuaian atau perbaikan yang bisa saya lakukan untuk pertemuan selanjutnya agar pembelajaran lebih efektif dan inklusif?

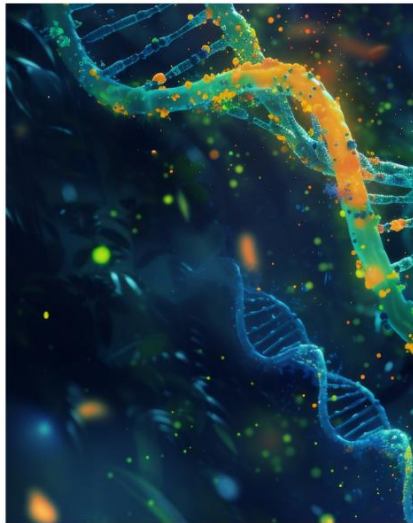
LAMPIRAN

1. LKPD
2. Rubrik penilaian



LKPD 1

**INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI
(BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DAN MODERN)**



→ **Fase E**

→ **Kelas 10**

LKPD 1

Inovasi Teknologi Biologi (Bioteknologi Konvensional dan Modern)

IDENTITAS DIRI

Kelas :
Nama Kelompok :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

KEGIATAN HARI INI

Tujuan Pembelajaran

Setelah menerima materi pembelajaran tentang bioteknologi modern dan konvensional, peserta didik dapat menjelaskan pengertian bioteknologi, pembagian jenis bioteknologi dan memberikan satu contoh dengan benar.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta didik mampu menganalisis perbedaan antara bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan proses, alat, dan produk yang dihasilkan.
2. Peserta didik mampu mengevaluasi dampak positif dan negatif dari penerapan bioteknologi modern terhadap lingkungan, kesehatan, dan ekonomi masyarakat.
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi dilema etis yang muncul dalam penerapan bioteknologi modern di bidang pangan atau kesehatan.

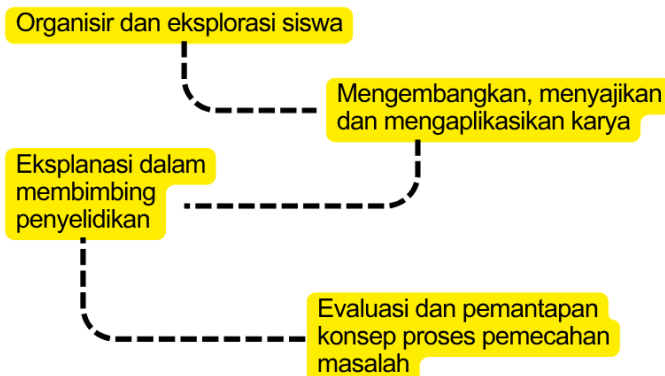
Profil Pelajar Pancasila

1. Penalaran Kritis
2. Kreatif

Petunjuk penggunaan LKPD

1. Bacalah LKPD secara berurutan dan pahami isi di dalamnya
2. Gunakanlah buku, jurnal dan sumber referensi terpercaya lainnya untuk membantu memahami konsep materi lebih lanjut dalam pengerjaan LKPD ini
3. Identifikasilah permasalahan yang diberikan kemudian jawablah pertanyaan yang ada langsung pada LKPD ini.

ALUR PEMBELAJARAN



Ringkasan Materi

Bioteknologi berasal dari kata bio yang artinya makhluk hidup, dan teknologi. Jadi, pengertian bioteknologi adalah pemanfaatan makhluk hidup secara utuh maupun bagian-bagiannya untuk menghasilkan atau memodifikasi produk yang bermanfaat, melalui cara prinsip atau teknologi tertentu. Misalnya, kalau mau bikin nata de coco, maka bisa langsung menggunakan bakteri *Acetobacter Xylinum* secara utuh. Contoh lainnya kacang kedelai yang langsung ditambahkan jamur *Rhizopus oryzae* untuk membuat tempe

Tujuan Bioteknologi



Bioteknologi ini merupakan perpaduan antara ilmu pengetahuan alam dengan rekayasa genetik. Sehingga, kita bisa menyimpulkan kalau tujuan bioteknologi adalah meningkatkan pemanfaatan organisme hidup, mulai dari sel, molekul, dan bagian-bagian lainnya untuk menghasilkan barang dan jasa yang bermanfaat bagi kehidupan kita.

Jenis-Jenis Bioteknologi

Bioteknologi terbagi menjadi 2 jenis, nih. Ada bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Lalu, apa aja sih bedanya bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern? Kita cek satu-satu, yuk!

1. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi yang memanfaatkan makhluk hidup atau mikroorganisme secara langsung, dan umumnya secara utuh untuk menghasilkan atau memodifikasi produk dengan cara, prinsip, dan teknologi tertentu.

Contoh bioteknologi konvensional, yaitu yogurt, nata de coco, tempe, tapai, dan kecap.

Karakteristik atau ciri-ciri bioteknologi konvensional, di antaranya:

- Memanfaatkan mikroorganisme secara langsung dan utuh.
- Memanfaatkan cara atau prinsip yang alami umumnya menggunakan prinsip fermentasi.
- Menggunakan alat dan bahan yang sederhana.
- Tidak memerlukan keahlian khusus dalam pembuatannya.
- Skala produksi kecil dan biaya yang digunakan relatif lebih murah.

2. Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern adalah bioteknologi yang memanfaatkan makhluk hidup atau mikroorganisme secara tidak langsung, dan umumnya berupa bagian-bagian tertentu untuk menghasilkan produk dengan cara prinsip atau teknologi tertentu.



Karakteristik atau ciri-ciri bioteknologi modern, di antaranya:

- Memanfaatkan mikroorganisme secara tidak langsung dan umumnya berupa bagian tertentu aja.
- Memanfaatkan cara atau prinsip yang modern atau lebih canggih yaitu berupa rekayasa genetika atau modifikasi gen dan teknologi reproduksi.
- Menggunakan alat dan bahan canggih dan modern.
- Memerlukan keahlian khusus dalam pembuatannya.
- Skala produksi umumnya besar dan dengan biaya yang relatif mahal.

Contoh bioteknologi modern, yaitu pembuatan hormon insulin sintetik, bayi tabung, tanaman transgenik, dan inseminasi buatan.

INISIASI DAN ORIENTASI PADA MASALAH

Simaklah jurnal berikut!

Peran Bioteknologi untuk Peningkatan Produksi Pangan di Lahan Marginal

Dalam rangka ketahanan dan kemandirian pangan di Indonesia, maka diperlukan upaya peningkatan produktivitas pertanian, khususnya untuk tanaman pangan. Upaya intensifikasi selama ini dinilai berhasil, namun produktivitas sudah mendekati keadaan jenuh, sehingga upaya ekstensifikasi dengan memanfaatkan lahan marginal merupakan alternatif yang harus segera dilakukan. Indonesia sangat berpotensi mengembangkan pertanian di lahan marginal untuk peningkatan produktivitas tanaman pangan, mengingat luasan lahan yang dimiliki lebih dari 30 juta hektar dan memiliki kesiapan teknologi budidaya melalui aplikasi bioteknologi. Pemanfaatan lahan marginal untuk peningkatan produktivitas pangan masih banyak menghadapi kendala teknis sehingga dibutuhkan investasi yang lebih mahal. Disamping itu, implementasi pemanfaatan lahan perlu memperhatikan berbagai kearifan lokal sedemikian rupa agar berbagai sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal. Riset di bidang bioteknologi sudah banyak dilakukan di Indonesia dan hasil-hasilnya sangat berpotensi untuk peningkatan produksi tanaman pangan di lahan marginal. Hasil-hasil riset tersebut antara lain adalah varietas tanaman hasil rakitan yang toleran pada lahan marginal, pupuk hayati dan agen pengendalian hama. Selain itu, keberhasilan program peningkatan produktivitas pangan di lahan marginal perlu dukungan kebijakan dan komitmen pemerintah, baik pusat dan daerah serta dukungan masyarakat petani.

Lebih lanjut silakan dibaca pada link berikut!

https://drive.google.com/file/d/1GHORo-zb60D9Wt-Tt4LWNctsL31LjRc_/view?usp=sharing

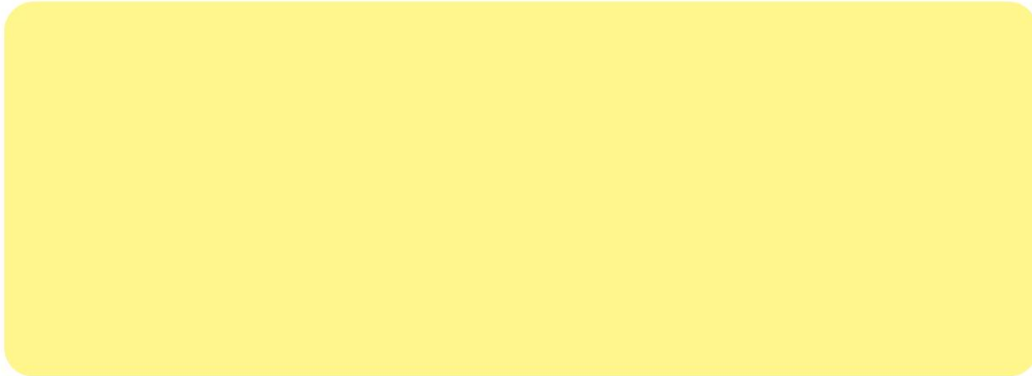
atau scan QR Code berikut!



Setelah membaca teks jurnal diatas, buatlah beberapa rumusan masalah yang berbeda!

ORGANISIR DAN EKSPLORASI SISWA

Analisislah kajian literatur dan galilah lebih dalam masalah yang Ananda angkat dan bandingkan dengan pendapat teman sekelompok, kemudian tuliskan konsep penting yang ditemukan untuk menyelesaikan masalah diatas!

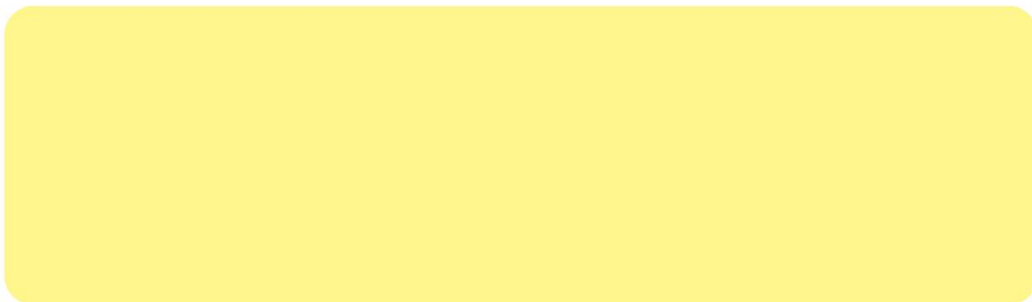


Tuliskan rencana yang akan dilakukan oleh kelompok untuk menyelesaikan masalah!



EKSPLANASI DALAM MEMBIMBING PENYELEDIKAN

Berdasarkan konsep penting yang telah dituliskan diatas, jabarkan konsep penting tersebut secara mendetail untuk memperoleh informasi sebagai dasar penyelesaian masalah!



MENGEMBANGKAN, MENYAJIKAN DAN MENGAPLIKASIKAN KARYA

Buatlah Solusi secara lebih detail yang dapat menjawab masing-masing rumusan masalah, kemudian presentasikanlah Solusi tersebut dalam diskusi kelas dengan cara yang unik dan menarik (bisa dalam bentuk poster, infografik, mind map, dan hal unik-lainnya)

EVALUASI DAN PEMANTAPAN KONSEP PROSES PEMECAHAN MASALAH

Analisislah dan tuliskan perbedaan serta persamaan Solusi antara kelompok kalian dengan kelompok lainnya, kemudian pilihlah Solusi yang paling efektif menurut kelompok kalian

Persamaan	Perbedaan	Solusi paling efektif

Refleksi pembelajaran

Lingkari persaanmu setelah mempelajari inovasi teknologi biologi pada materi bioteknologi konvensional dan modern, serta peranannya dalam kehidupan sehari-hari



RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran :
 Kelas :
 Hari/tanggal :
 Materi Pokok :

Berilah skor pada masing-masing indikator sesuai dengan kriteria yang telah disajikan berdasarkan rubrik

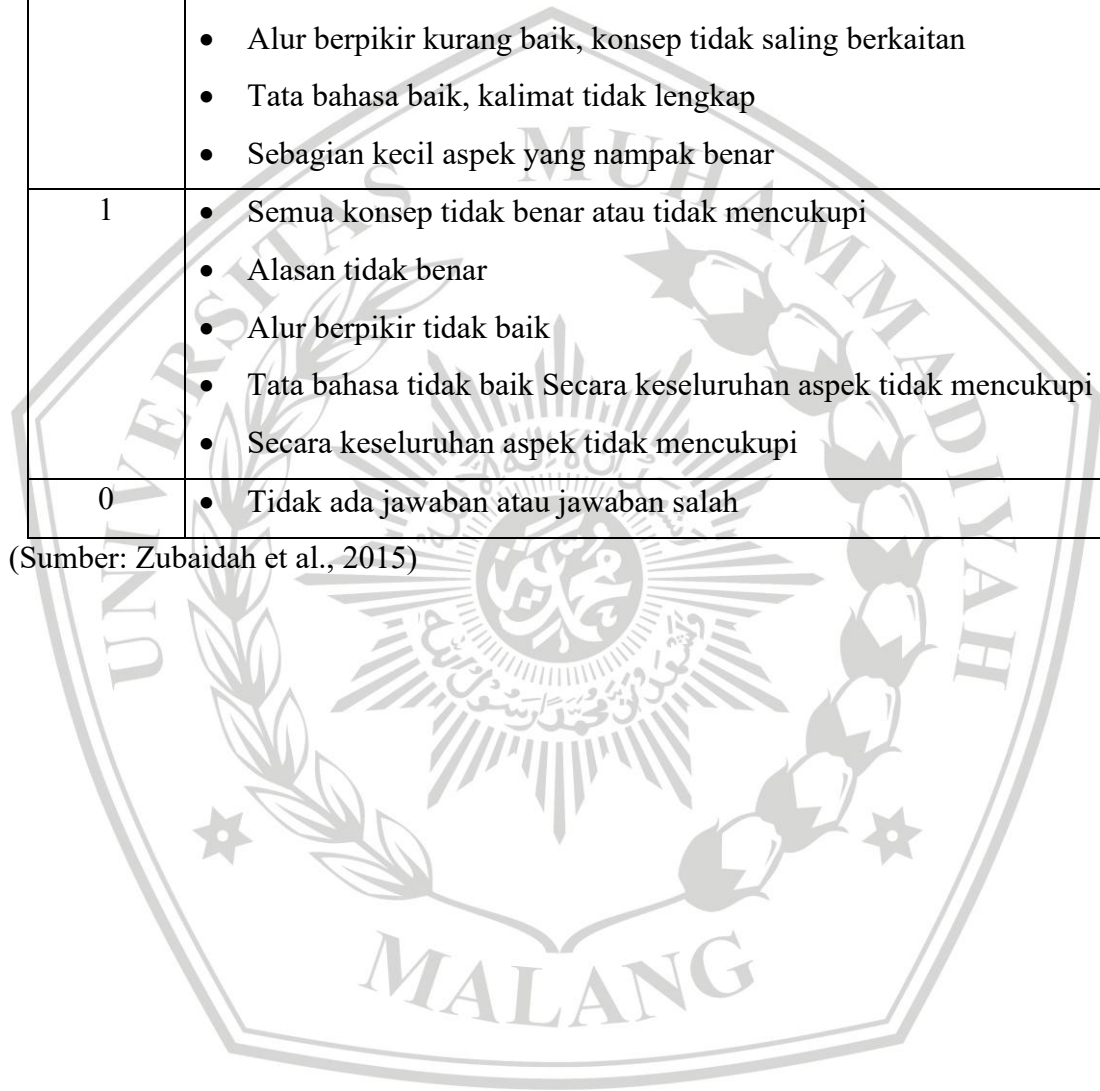
No	Nama Siswa	Skor Indikator Keterampilan Berpikir Kritis (1-5)				Jumlah Perolehan skor	Nilai
		A	B	C	D		
1							
2							
3							
4							
5							

Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis

Skor/Poin	Deskriptor
5	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar, jelas dan spesifik • Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas • Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang • Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil Semua aspek nampak, namun belum seimbang • Semua aspek nampak, namun belum seimbang
3	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas

	<ul style="list-style-type: none"> • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan Sebagian besar aspek yang nampak benar • Sebagian besar aspek yang nampak benar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep kurang fokus atau berlebihan atau meragukan • Uraian jawaban tidak mendukung • Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan • Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap • Sebagian kecil aspek yang nampak benar
1	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi • Alasan tidak benar • Alur berpikir tidak baik • Tata bahasa tidak baik Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi • Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi
0	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jawaban atau jawaban salah

(Sumber: Zubaidah et al., 2015)



A.2 Lampiran Sintaks Model Pembelajaran OIDDE

Tahapan/Fase	Kegiatan Pendidik (Guru)	Kegiatan Peserta Didik
Fase 1: Orientasi (<i>Orientation</i>)	<p>a. Menyiapkan dan mengarahkan peserta didik untuk belajar mengenai materi atau pokok permasalahan yang akan dipelajari.</p> <p>b. Menugaskan peserta didik secara individu untuk menuliskan temuan persoalan dilema yang ditemukan (misal: dilema etis) atas problematika(etis) dari belajar materi yang disampaikan.</p> <p>c. Menyajikan materi yang telah ditentukan dan memberikan penguatan orientasi oleh peserta didik melalui penyampaian cerita dilematis atas problematika kehidupan, atau penyampaian narasi sejarah suatu problematika atau menayangkan film dokumenter yang berkaitan masalah dilematis sesuai dengan pokok permasalahan yang dipelajari atau presentasi problematika berkaitan dengan pokok materi yang berasal dari peserta didik sendiri.</p>	<p>a. Menyiapkan dan mengarahkan dirinya untuk belajar mengenai materi yang diajarkan oleh pendidik (berkaitan dengan pokok permasalahan yang akan dipelajari).</p> <p>b. Menerima materi pembelajaran dari pendidik dengan mendengarkan, mencermati dan mencatat dengan seksama.</p> <p>c. Menuliskan persoalan dilematis atas problematika yang ditemukan dari materi yang disajikan pendidik.</p>
Fase 2: Identifikasi (<i>Identify</i>)	<p>a. Membagi peserta didik dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen.</p> <p>b. Menugaskan peserta didik secara individu untuk mengidentifikasi hal-hal dilematis yang muncul atas problematika pada materi yang pelajari (disampaikan) sebagai bahan utama diskusi kelompok.</p> <p>c. Mengarahkan peserta didik (pada setiap kelompok) untuk</p>	<p>a. Membagi diri dalam kelompok kecil (4-5 orang) sesuai arahan pendidik.</p> <p>b. Secara individu melakukan identifikasi persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Dilema etis atas problematika etika</p> <p>c. Bersama kelompok : 1) memeriksa fakta-fakta dari kasus dilematis yang dihadapi (dikaji);</p>

	<p>memberikan penjelasan tentang persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari yang berhasil diidentifikasi dan dipilih sebagai topik diskusi.</p> <p>d. Mempertanyakan nilai-nilai kontradiksi yang ditemukan dari dilema yang diidentifikasi.</p>	<p>2) membuat pertanyaan dengan (apa, mengapa, bagaimana) terhadap kasus dilematis yang diidentifikasi;</p> <p>3) membuat sintesis antara fakta-fakta dengan kasus dilematis yang diidentifikasi;</p> <p>4) memilih isu dilematis prioritas sebagai bahan diskusi;</p> <p>5) mengidentifikasi nilai-nilai kontradiksi (konflik) dari isu dilematis yang dipilih sebagai bahan diskusi.</p> <p>d. Menjelaskan isu dilematis prioritas yang dipilih atas problematika yang dipelajari.</p>
<p>Fase 3: Diskusi (<i>Discussion</i>)</p>	<p>8. Menjadi fasilitator dan mediator dalam diskusi kelompok.</p> <p>9. Mengarahkan setiap kelompok diskusi untuk melakukan diskusi membahas isu dilematis prioritas atas problematika yang dipelajari.</p> <p>10. Meminta dan memandu masing-masing kelompok diskusi untuk menyampaikan atau mem-presentasikan) hasil diskusi di depan kelas sekaligus tanya jawab dengan kelompok lain.</p>	<p>a. Melaksanakan diskusi terhadap isu dilematis prioritas atas problematika yang dipelajari.</p> <p>b. Setiap kelompok menetapkan posisi (peran) terhadap isu dilematis atas problematika yang dipelajari.</p> <p>c. Memberikan penjelasan alasan mendasar mengapa memilih posisi (peran) tersebut</p> <p>d. Menyajikan hasil diskusi kelompok (presentasi) di depan kelas.</p> <p>e. Melakukan tanya jawab dengan kooperatif bersama kelompok lain.</p> <p>f. Menyusun hasil diskusi untuk digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.</p>
<p>Fase 4: Keputusan (<i>Decision</i>)</p>	<p>7. Mengarahkan kelompok diskusi untuk mengambil keputusan pemecahan masalah dilematis atas problematika</p>	<p>a. Merencanakan proses pengambilan keputusan isu dilematis atas problematika yang dipelajari.</p>

	<p>yang dipelajari.</p> <p>8. Menugaskan kelompok diskusi untuk menetapkan keputusan pada dari isu dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Jika isu dilema etis yang dipertuskan, maka diharapkan keputusan yang ditetapkan adalah keputusan etis (etik) berdasarkan posisi (peran) yang ditetapkan.</p> <p>9. Meminta kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi dan keputusan yang telah diambil.</p>	<p>b. Menetapkan keputusan isu dilematis atas problematika etika yang dipelajari didasarkan pada posisi(peran) yang ditentukan (dipilih). Misal: Jika isu dilematis adalah isu dilema etis, maka keputusan yang di tetapkan adalah keputusan etik (etis)</p> <p>c. Menyampaikan hasil keputusan atas problematika yang dipelajari sesuai peran yang diambil.</p>
<p>Fase 5: Menunjukkan sikap/perilaku (<i>Engage in behavior</i>)</p>	<p>a. Mengarahkan peserta didik (Peserta didik/Mahasiswa) secara individu untuk berperilaku sebagaimana keputusan yang ditetapkan secara verbal (lisan) dengan menuliskan perilaku dimaksud.</p> <p>b. Mengarahkan peserta didik (Peserta didik/ Mahasiswa) untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan secara bersama- sama</p>	<p>a. Menuliskan tindakan sebagai gambaran perilaku yang dilakukan dari hasil keputusan yang ditetapkan,</p> <p>b. Membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari secara bersama-sama.</p>

(Sumber : (Hudha et al., 2017))

A.3 Lampiran Kisi-Kisi *Pre-test* dan *Post-test*

A. Kisi-kisi Soal Pilihan Ganda dan Uraian

Tes Formatif Bioteknologi: Konvensional dan Modern, serta Implikasi Etis dan Nilai Islam

B. Capaian Pembelajaran:

10.2 Siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman bioteknologi dan penerapannya sesuai nilai keislaman.

Pilihan Ganda

Petunjuk Soal: Pilihlah salah satu jawaban berikut yang paling benar!

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Level Kognitif/C	No. Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor
10.1 Peserta didik mampu memahami perbedaan bioteknologi konvensional dan modern	Disajikan fenomena, siswa mampu membedakan proses bioteknologi konvensional dan modern	L2/C2	1	Apa perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan modern dalam proses produksinya?	C	Benar = 5 Salah = 0
10.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi penerapan bioteknologi modern	Siswa mampu memilih contoh penerapan bioteknologi modern	L2/C2	2	Manakah dari berikut ini yang merupakan contoh penerapan bioteknologi modern?	C	Benar = 5 Salah = 0

10.3 Peserta didik mampu menerapkan prinsip bioteknologi untuk menyelesaikan masalah	Siswa dapat menentukan solusi dari permasalahan kontaminasi dalam fermentasi	L3/C3	3	Seorang siswa menemukan kontaminasi jamur lain saat fermentasi tempe. Apa solusi yang paling tepat?	B	Benar = 5 Salah = 0
10.4 Peserta didik mampu mengintegrasikan nilai Islam dalam bioteknologi	Siswa memahami penerapan nilai keislaman dalam teknologi modern	L3/C3	4	Bagaimana nilai Islam diterapkan dalam praktik bioteknologi modern?	B	Benar = 5 Salah = 0
10.5 Peserta didik mampu menganalisis implikasi etis bioteknologi	Siswa dapat mengidentifikasi risiko etis dan lingkungan dari pangan transgenik	L4/C4	5	Apa implikasi etis dari penggunaan bioteknologi modern dalam pangan transgenik?	C	Benar = 5 Salah = 0

Soal Uraian

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Level Kognitif/C	No. Soal	Soal	Skor
10.6 Peserta didik mampu menjelaskan proses pembuatan bioteknologi konvensional serta nilai Islamnya	Siswa mampu menguraikan proses pembuatan tempe dan mengaitkan nilai Islam	L3/C3	1	Jelaskan bagaimana proses pembuatan tempe dapat menjadi contoh bioteknologi konvensional dan nilai Islam yang relevan!	Skor Maksimal = 10
10.7 Peserta didik mampu menjelaskan langkah ilmiah pembuatan vaksin modern sesuai akhlak Islam	Siswa mampu menyusun langkah ilmiah disertai akhlak Islam dalam bioteknologi	L3/C3	2	Sebutkan langkah-langkah ilmiah dan nilai akhlak Islam yang harus diperhatikan dalam pembuatan vaksin berbasis DNA!	Skor Maksimal = 10
10.8 Peserta didik mampu menganalisis kelebihan dan kekurangan bioteknologi	Siswa dapat menganalisis aspek ekonomi, etika, dan lingkungan	L4/C4	3	Analisislah kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional vs modern dari	Skor Maksimal = 10

				segi ekonomi, etika, dan lingkungan!	
10.9 Peserta didik mampu mengevaluasi teknologi bioteknologi yang sesuai nilai Islam	Siswa dapat memilih dan memberikan alasan teknologi yang akan dikembangkan	L5/C5	4	Jika kamu diminta memilih teknologi untuk dikembangkan di daerahmu — konvensional atau modern — mana yang kamu pilih? Jelaskan alasannya!	Skor Maksimal = 10
10.10 Peserta didik mampu merefleksikan strategi belajar bioteknologi	Siswa dapat merefleksikan strategi belajar dan penerapannya sebagai pelajar Muslim	L3/C3	5	Bagaimana strategi belajar yang kamu gunakan untuk memahami materi bioteknologi, dan penerapannya secara Islami?	Skor Maksimal = 10

A.4 Lembar Observasi Implementasi Pembelajaran OIDDE

LEMBAR OBSERVASI IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN OIDDE

A. Identitas

Tanggal :

Nama Observer :

Nama Pendidik yang diobservasi : Jusri hadirman, S.Pd

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X-A/II (Genap)

B. Petunjuk

Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pelaksanaan kegiatan!

Kriteria Penilaian:

1: Tidak Terlaksana

2: Kurang Terlaksana

3: Terlaksana dengan Baik

4: Terlaksana dengan Sangat Baik

Aktivitas Guru	Deskriptor	Nilai			
		1	2	3	4
Orientasi (Orientation)	a. Menyiapkan dan mengarahkan dirinya untuk belajar mengenai materi yang diajarkan oleh pendidik (berkaitan dengan pokok permasalahan yang akan dipelajari).				
	b. Menerima materi pembelajaran dari pendidik dengan mendengarkan, mencermati dan mencatat dengan seksama.				
	c. Menuliskan persoalan dilematis atas problematika yang ditemukan dari materi yang disajikan pendidik.				
Identifikasi (Identify)	a. Membagi diri dalam kelompok kecil (4-5 orang) sesuai arahan pendidik.				
	b. Secara individu melakukan identifikasi persoalan dilematis atas problematika yang dipelajari. Misal: Dilema etis atas				

	problematika etika				
	<p>c. Bersama kelompok :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) memeriksa fakta-fakta dari kasus dilematis yang dihadapi (dikaji); 2) membuat pertanyaan dengan (apa, mengapa, bagaimana) terhadap kasus dilematis yang diidentifikasi; 6) membuat sintesis antara fakta-fakta dengan kasus dilematis yang diidentifikasi; 7) memilih isu dilematis prioritas sebagai bahan diskusi; 8) mengidentifikasi nilai-nilai kontradiksi (konflik) dari isu dilematis yang dipilih sebagai bahan diskusi. 				
	d. Menjelaskan isu dilematis prioritas yang dipilih atas problematika yang dipelajari.				
Diskusi (Discussion)	g. Melaksanakan diskusi terhadap isu dilematis prioritas atas problematika yang dipelajari.				
	h. Setiap kelompok menetapkan posisi (peran) terhadap isu dilematis atas problematika yang dipelajari.				
	i. Memberikan penjelasan alasan mendasar mengapa memilih posisi (peran) tersebut				
	j. Menyajikan hasil diskusi kelompok (presentasi) di depan kelas.				
	k. Melakukan tanya jawab dengan kooperatif bersama kelompok lain				
	l. Menyusun hasil diskusi untuk digunakan dasar pengambilan keputusan.				
Keputusan (Decision)	a. Merencanakan proses pengambilan keputusan isu dilematis atas problematika yang dipelajari.				
	b. Menetapkan keputusan isu dilematis atas problematika etika yang dipelajari didasarkan pada posisi(peran) yang ditentukan (dipilih). Misal: Jika isu dilematis adalah isu dilema etis, maka keputusan yang ditetapkan adalah keputusan etik (etis)				
	c. Menyampaikan hasil keputusan atas problematika yang dipelajari sesuai peran yang diambil.				

Menunjukkan sikap/perilaku (Engage in behavior)	a. Menuliskan tindakan sebagai gambaran perilaku yang dilakukan dari hasil keputusan yang ditetapkan,				
	b. Membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari secara bersama-sama.				

(Sumber: diadopsi dari Hudha et al., 2017).

Tarakan, Juni 2025

Observer



A.5 Lembar Observasi Implementasi Pembelajaran Konvensional

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KONVENSIONAL

A. Identitas

Tanggal :
 Nama Observer :
 Nama Pendidik yang di observer : Jusri hadirman, S.Pd

B. Berilah tanda Check list pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan, dengan kriteria penilaian terlampir dengan lembar observasi ini

- 1 : Tidak Terlaksana
- 2 : Kurang Terlaksana
- 3 : Terlaksana dengan Baik
- 4 : Terlaksana dengan Sangat Baik

No	Langkah-langkah	Pertemuan 11			
		Skor			
		1	2	3	4
1	Menyiapkan dan mengarahkan siswa untuk belajar mengenai materi yang akan dipelajari				
2	Menyajikan materi yang telah ditentukan dan memberikan penguatan orientasi oleh siswa melalui penyampaian cerita atas problematika kehidupan, atau penyampaian narasi sejarah suatu problematika atau menayangkan film dokumenter yang berkaitan masalah dilematis sesuai dengan pokok permasalahan yang dipelajari atau presentasi problematika berkaitan dengan pokok materi yang berasal dari peserta didik sendiri				
Mengorganisasi Siswa Untuk Belajar					
1	Membagi siswa dalam kelompok kecil (4-5 orang) secara heterogen.				

2	Menugaskan siswa secara individu untuk mengidentifikasi topik yang dipelajari (disampaikan) sebagai bahan diskusi kelompok.				
3	Mengarahkan siswa (pada setiap kelompok) untuk memberikan penjelasan tentang topik diskusi				
4	Mempertanyakan setiap permasalahan yang ditemukan dari topik diskusi				
Mengembangkan					
1	Menjadi fasilitator dan mediator dalam diskusi kelompok				
2	Mengarahkan setiap kelompok diskusi untuk melakukan diskusi.				
3	Meminta dan memandu masing-masing kelompok diskusi untuk menyampaikan atau mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas sekaligus tanya jawab dengan kelompok lain				
Menganalisis					
1	Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan secara bersama-sama				
Total Skor Perolehan					

C. Rekomendasi Observer (Opsional)

.....

Tarakan, Juni 2025

Observer

.....

A.6 Lampiran Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kritis

Nama :
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/semester :
Waktu : 45 menit
Sekolah : SMA Muhammadiyah Tarakan

PETUNJUK PENGISIAN SOAL

- A. Perhatikan dan bacalah dengan seksama sebelum anda menyelesaikan soalnya!
- B. Kerjakan soal pilihan ganda anda dan esai pada lembar yang telah disediakan

Teks Stimulus Bacaan

Seiring meningkatnya kebutuhan pangan, kesehatan, dan kebersihan lingkungan, manusia terus mencari solusi inovatif. Bioteknologi menjadi salah satu jalan keluar yang telah terbukti memberikan dampak signifikan, baik melalui teknologi tradisional seperti pembuatan tempe, maupun teknologi modern seperti rekayasa genetika dalam produksi vaksin. Namun, perkembangan ini tidak lepas dari tantangan etika, lingkungan, dan akhlak. Dalam Islam, ilmu pengetahuan adalah amanah dari Allah SWT yang harus digunakan dengan penuh tanggung jawab dan tidak merusak ciptaan-Nya. Rasulullah SAW bersabda: *"Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila mengerjakan suatu pekerjaan, ia melakukannya dengan itqan (sungguh-sungguh dan sempurna)."* (HR. Baihaqi)



Gambar 1 dan 2 Produk Bioteknologi: Tempe (konvensional) dan Vaksin (modern)

1. Apa perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan modern dalam proses produksinya?
 - A. Bioteknologi konvensional hanya digunakan dalam industri makanan

- B. Bioteknologi modern tidak membutuhkan mikroorganisme
 - C. Bioteknologi konvensional menggunakan proses sederhana tanpa kondisi steril
 - D. Bioteknologi modern hanya diterapkan di negara maju
2. Manakah dari berikut ini yang merupakan contoh penerapan bioteknologi modern?
 - A. Pembuatan tempe
 - B. Produksi keju tradisional
 - C. Vaksin berbasis rekayasa genetika
 - D. Fermentasi tape singkong
 3. Seorang siswa melakukan eksperimen fermentasi tempe dan menemukan adanya kontaminasi jamur lain. Berdasarkan prinsip bioteknologi, apa solusi yang paling tepat?
 - A. Menambahkan antibiotik dalam fermentasi
 - B. Mensterilkan peralatan dan lingkungan produksi
 - C. Menggunakan suhu ruangan lebih tinggi
 - D. Mengganti mikroorganisme alami dengan hasil rekayasa
 4. Bagaimana nilai Islam bisa diterapkan dalam praktik bioteknologi modern?
 - A. Menghindari semua jenis teknologi buatan
 - B. Memastikan teknologi digunakan untuk manfaat umat dan tidak merusak lingkungan
 - C. Menolak hasil rekayasa genetika karena tidak sesuai syariat
 - D. Menduplikasi produk dari negara lain tanpa izin
 5. Apa implikasi etis dari penggunaan bioteknologi modern dalam pangan transgenik?
 - A. Tidak memiliki pengaruh terhadap ekosistem
 - B. Meningkatkan kandungan gizi secara mutlak
 - C. Menimbulkan potensi risiko kesehatan dan hilangnya keanekaragaman hayati
 - D. Lebih murah dibanding bioteknologi konvensional

Soal Uraian

6. Jelaskan bagaimana proses pembuatan tempe dapat menjadi contoh bioteknologi konvensional dan sebutkan sikap etis yang relevan dalam proses tersebut.
7. Seorang ilmuwan Muslim hendak membuat vaksin berbasis DNA. Sebutkan langkah-langkah ilmiah dan nilai akhlak Islam yang harus diperhatikan dalam proses tersebut.
8. Analisislah kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional dibandingkan modern dari segi ekonomi, etika, dan keberlanjutan lingkungan!
9. Jika kamu diminta memilih teknologi mana yang akan dikembangkan di daerahmu — konvensional atau modern — mana yang kamu pilih? Jelaskan alasanmu dengan mempertimbangkan manfaat, risiko, dan nilai keislaman!

10. Bagaimana strategi belajar yang kamu gunakan untuk memahami materi bioteknologi, dan bagaimana kamu bisa menerapkannya dalam kehidupan nyata secara bertanggung jawab sebagai pelajar Muslim?

Jawaban



A.7 Angket Keterampilan Metakognitif

Tabel 1.2 Kisi-kisi Angket Keterampilan Metakognisi

Keterampilan Metakognisi	No	Indikator	No. Soal
Mengembangkan perencanaan	1.	Siswa dapat menentukan tujuan.	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 16
	2.	Siswa dapat memperoleh rencana penyelesaian.	
	3.	Siswa dapat menghubungkan ingatannya dengan soal yang sudah pernah diselesaikan.	
Memonitor pelaksanaan	1.	Siswa dapat meyakini jalan yang dipilih benar.	6, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 30
	2.	Siswa dapat menganalisis kesesuaian dengan rencana yang dibuat.	
Mengevaluasi tindakan	1.	Siswa dapat memeriksa kelebihan dan kekurangan yang sudah dilakukan.	7, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 25, 26, 27, 28
	2.	Siswa dapat memperhatikan cara kerja sendiri.	
	3.	Siswa dapat mengevaluasi tujuan.	

Lembar Angket Keterampilan Metakognisi

Petunjuk Pengisian

- 1) Pernyataan-pernyataan di bawah ini masing-masing nomor disediakan pilihan jawaban sebanyak 4 pilihan. Tidak ada satu pilihan pun yang salah. Anda hendaknya memilih satu di antara 4 pilihan yang ada menurut keyakinan anda sendiri.
- 2) Jawablah dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan sesuai dengan alternatif jawaban yang anda pilih.

SS : Sangat setuju

KS : Kurang setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

3) Atas kesediaan anda menjawab/mengisi angket ini kami ucapkan banyak terima kasih.

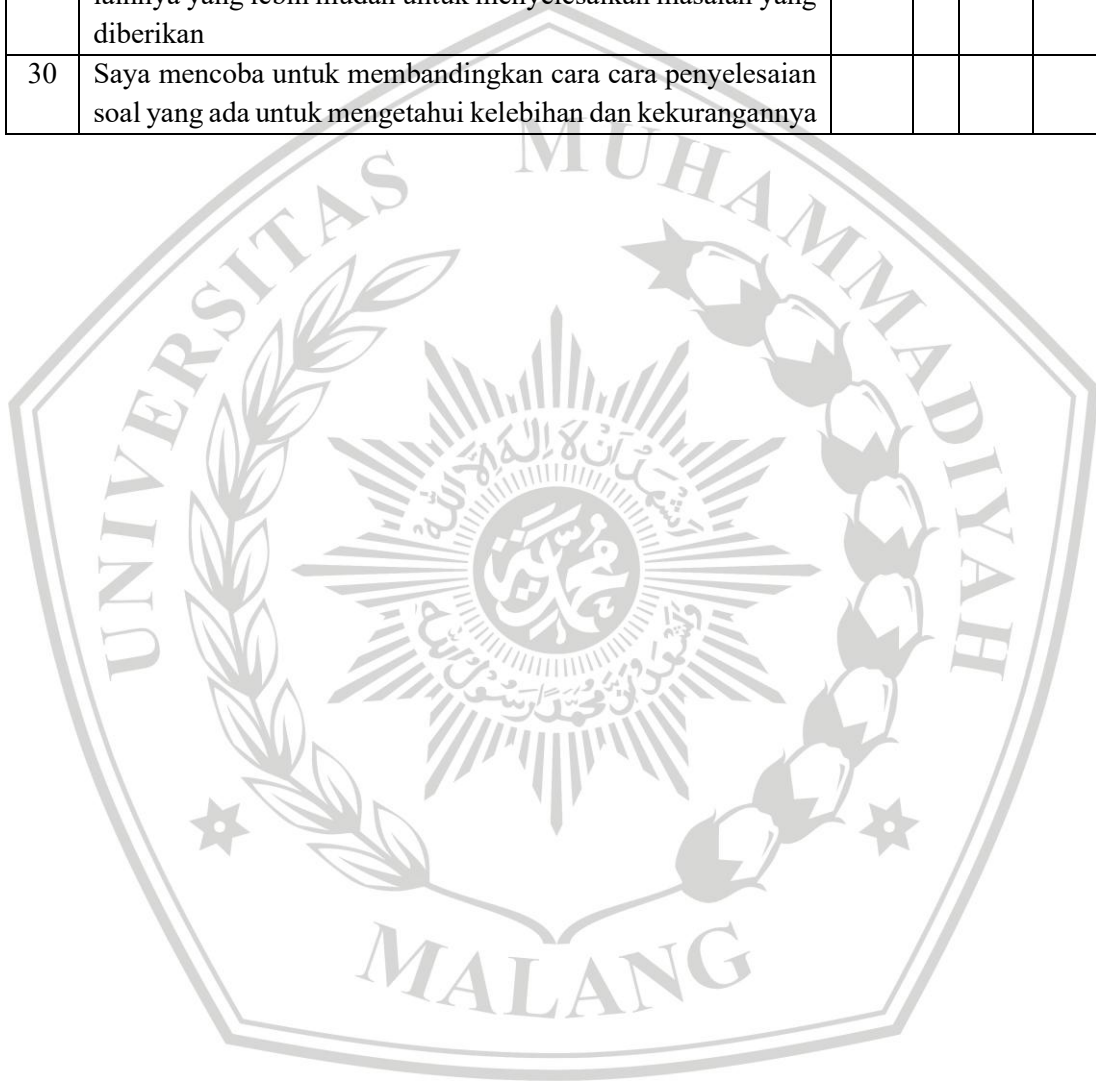
4) Isilah Identitas Anda pada tempat yang telah disediakan.

Nama	:	
Sekolah	:	SMA Muhammadiyah Tarakan
Kelas	:	

No	Pernyataan	Tanggapan			
		SS	S	KS	TS
1	Saya tidak merencanakan tujuan belajar terlebih dahulu				
2	Saya mencoba memahami tugas atau masalah bioteknologi yang diberikan sebelum berusaha menyelesaikannya				
3	Saya merencanakan waktu yang lebih lama untuk mempelajari materi bioteknologi yang sulit dibandingkan dengan yang mudah				
4	Saya tidak memperkirakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah bioteknologi				
5	Saya mengingat-ingat kembali materi yang berhubungan dengan materi bioteknologi yang akan dipelajari dan membuat ringkasannya				
6	Saya tidak menemukan pengetahuan yang dapat membantu dalam mempelajari materi bioteknologi yang baru				
7	Saya mencermati hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada masalah bioteknologi				
8	Saya menggunakan pengetahuan yang telah saya miliki dalam merencanakan penyelesaian masalah bioteknologi yang diberikan				

9	Saya merencanakan tips-tips belajar bioteknologi yang akan digunakan sebelum saya mulai belajar bioteknologi				
10	Saya tidak merencanakan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah bioteknologi sebelum saya mulai mengerjakannya				
11	Saya tidak memperhatikan apakah materi bioteknologi yang akan dipelajari sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan				
12	Saya selalu memperhatikan apakah tugas atau masalah yang saya kerjakan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan				
13	Saya menggunakan waktu yang lebih lama jika mempelajari materi bioteknologi yang lebih sulit				
14	Saya tidak memperhatikan waktu yang digunakan untuk belajar atau menyelesaikan tugas/soal bioteknologi				
15	Saya memperhatikan apakah saya sudah memiliki pengetahuan yang berhubungan dengan materi bioteknologi yang akan dipelajari				
16	Saya tidak akan mempelajari materi bioteknologi yang diperlukan untuk mempelajari materi yang baru				
17	Saya menggunakan ringkasan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta pengetahuan dan konsep yang saya miliki untuk menyelesaikan masalah yang diberikan				
18	Saya tidak mengontrol penggunaan simbol, notasi ataupun perhitungan matematis yang saya lakukan dalam menyelesaikan soal bioteknologi				
19	Saya tidak memeriksa apakah saya sudah dapat belajar bioteknologi dengan baik				
20	Saya menggunakan langkah-langkah yang telah direncanakan untuk menyelesaikan masalah bioteknologi yang diberikan				
21	Saya tidak berpikir apakah hasil belajar bioteknologi yang diperoleh telah sesuai dengan target yang ditetapkan				
22	Saya mencoba untuk memeriksa apakah jawaban yang diperoleh sudah sesuai dengan yang ditanyakan				
23	Saya memikirkan apakah waktu yang tersedia dapat digunakan untuk memahami materi bioteknologi yang disampaikan				
24	Saya tidak menilai apakah waktu yang saya gunakan untuk memecahkan masalah sudah sesuai dengan waktu yang ditentukan				
25	Saya merasakan bahwa pengetahuan sebelumnya yang saya miliki sangat membantu dalam mempelajari materi bioteknologi				
26	Saya merasakan bahwa pemahaman materi membantu dalam penyelesaian soal bioteknologi				

27	Saya tidak memeriksa kembali apakah setiap hasil perhitungan yang saya peroleh dalam menyelesaikan masalah sudah benar				
28	Saya memeriksa kembali ketepatan setiap hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, konsep, penjelasan, istilah dan simbol bioteknologi yang saya gunakan untuk menyelesaikan masalah bioteknologi				
29	Saya tidak memikirkan kemungkinan langkah penyelesaian lainnya yang lebih mudah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan				
30	Saya mencoba untuk membandingkan cara cara penyelesaian soal yang ada untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya				



A.8 Angket Sikap Etis

ANGKET SIKAP ETIS PESERTA DIDIK

A. Identitas

Nama :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan sikap atau perilaku yang Anda lakukan selama proses pembelajaran tentang bioteknologi tradisional dan modern!

Skala Penilaian:

SS : Sangat Setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak Setuju (2)

STS : Sangat Tidak Setuju (1)

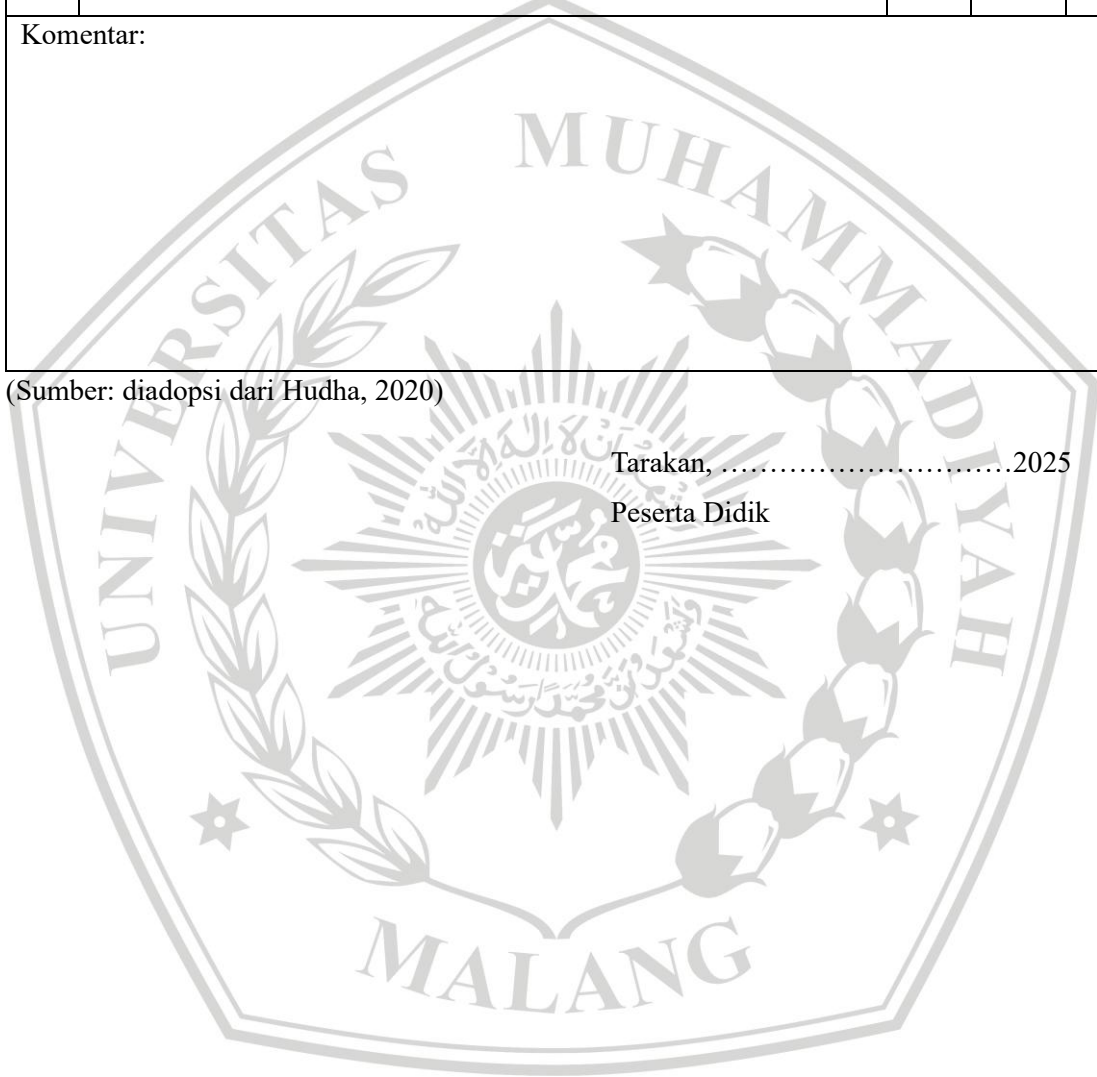
No	Pernyataan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menuliskan persoalan dilematis yang saya temukan dalam materi bioteknologi tradisional dan modern.				
2	Saya mengidentifikasi fakta-fakta tentang bioteknologi tradisional (seperti tempe, yoghurt) dan bioteknologi modern (seperti vaksin, tanaman transgenik).				
3	Saya membuat pertanyaan (apa, mengapa, bagaimana) tentang perbedaan proses bioteknologi tradisional dan modern.				
4	Saya mengidentifikasi nilai-nilai yang bertentangan (konflik) antara manfaat dan risiko bioteknologi modern.				
5	Saya berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok tentang kelebihan dan kekurangan bioteknologi tradisional dan modern.				
6	Saya menyampaikan alasan yang logis saat memilih apakah bioteknologi tradisional atau modern lebih sesuai untuk dikembangkan di lingkungan saya.				
7	Saya ikut menyusun keputusan kelompok dalam memilih teknologi bioteknologi yang etis dan bermanfaat.				

8	Saya menuliskan tindakan nyata yang dapat saya lakukan untuk menerapkan bioteknologi yang ramah lingkungan dan sesuai nilai Islam.				
9	Saya menjaga sikap demokratis dalam mendengarkan dan menghargai pendapat teman tentang bioteknologi.				
10	Saya menunjukkan tanggung jawab untuk menerapkan hasil pembelajaran tentang bioteknologi dalam perilaku sehari-hari.				
Komentar:					

(Sumber: diadopsi dari Hudha, 2020)

Tarakan,2025

Peserta Didik



A.9 Dokumentasi Pengisian Angket Keterampilan Metakognitif

A. Kelas OIDDE

Nama	: Rimzy Esfandiar Juventino
Sekolah	: SMA Muhammadiyah Tarakan
Kelas	: XA

No	Pernyataan	Tanggapan			
		SS	S	KS	TS
1	Saya tidak merencanakan tujuan belajar terlebih dahulu				✓
2	Saya mencoba memahami tugas atau masalah matematika yang diberikan sebelum berusaha menyelesaikannya		✓		
3	Saya merencanakan waktu yang lebih lama untuk mempelajari materi matematika yang sulit dibandingkan dengan yang mudah			✓	
4	Saya tidak memperkirakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah matematika		✓		
5	Saya mengingat-ingat kembali materi yang berhubungan dengan materi matematika yang akan dipelajari dan membuat ringkasannya		✓		
6	Saya tidak menemukan pengetahuan yang dapat membantu dalam mempelajari materi matematika yang baru		✓		
7	Saya mencermati hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada masalah matematika			✓	
8	Saya menggunakan pengetahuan yang telah saya miliki dalam merencanakan penyelesaian masalah matematika yang diberikan		✓		
9	Saya merencanakan tips-tips belajar matematika yang akan digunakan sebelum saya mulai belajar matematika		✓		
10	Saya tidak merencanakan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah matematika sebelum saya mulai mengerjakannya			✓	
11	Saya tidak memperhatikan apakah materi matematika yang akan dipelajari sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan		✓		
12	Saya selalu memperhatikan apakah tugas atau masalah yang saya kerjakan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan		✓		
13	Saya menggunakan waktu yang lebih lama jika mempelajari materi matematika yang lebih sulit			✓	
14	Saya tidak memperhatikan waktu yang digunakan untuk belajar atau menyelesaikan tugas/soal matematika			✓	
15	Saya memperhatikan apakah saya sudah memiliki pengetahuan yang berhubungan dengan materi matematika yang akan dipelajari			✓	
16	Saya tidak akan mempelajari materi matematika yang diperlukan untuk mempelajari materi yang baru			✓	

17	Saya menggunakan ringkasan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta pengetahuan dan konsep yang saya miliki untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	✓			
18	Saya tidak mengontrol penggunaan simbol, notasi ataupun perhitungan matematis yang saya lakukan dalam menyelesaikan soal matematika	✓			
19	Saya tidak memeriksa apakah saya sudah dapat belajar matematika dengan baik		✓		
20	Saya menggunakan langkah-langkah yang telah direncanakan untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan	✓			
21	Saya tidak berpikir apakah hasil belajar matematika yang diperoleh telah sesuai dengan target yang ditetapkan		✓		
22	Saya mencoba untuk memeriksa apakah jawaban yang diperoleh sudah sesuai dengan yang ditanyakan		✓		
23	Saya memikirkan apakah waktu yang tersedia dapat digunakan untuk memahami materi matematika yang disampaikan	✓			
24	Saya tidak menilai apakah waktu yang saya gunakan untuk memecahkan masalah sudah sesuai dengan waktu yang ditentukan	✓			
25	Saya merasakan bahwa pengetahuan sebelumnya yang saya miliki sangat membantu dalam mempelajari materi matematika	✓			
26	Saya merasakan bahwa pemahaman materi membantu dalam penyelesaian soal matematika	✓			
27	Saya tidak memeriksa kembali apakah setiap hasil perhitungan yang saya peroleh dalam menyelesaikan masalah sudah benar	✓			
28	Saya memeriksa kembali ketepatan setiap hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, konsep, penjelasan, istilah dan simbol matematika yang saya gunakan untuk menyelesaikan masalah matematika		✓		
29	Saya tidak memikirkan kemungkinan langkah penyelesaian lainnya yang lebih mudah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	✓			
30	Saya mencoba untuk membandingkan cara cara penyelesaian soal yang ada untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya	✓			

B. Kelas Konvensional

Nama	YUSFAUL CHOIR
Sekolah	SMA Muhammadiyah Tarakan
Kelas	Yusfaul Choir X. B

No	Pernyataan	Tanggapan			
		SS	S	KS	TS
1	Saya tidak merencanakan tujuan belajar terlebih dahulu			✓	
2	Saya mencoba memahami tugas atau masalah bioteknologi yang diberikan sebelum berusaha menyelesaikannya		✓		
3	Saya merencanakan waktu yang lebih lama untuk mempelajari materi bioteknologi yang sulit dibandingkan dengan yang mudah	✓			
4	Saya tidak memperkirakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah bioteknologi		✓		
5	Saya mengingat-ingat kembali materi yang berhubungan dengan materi bioteknologi yang akan dipelajari dan membuat ringkasannya		✓		
6	Saya tidak menemukan pengetahuan yang dapat membantu dalam mempelajari materi bioteknologi yang baru		✓		
7	Saya mencermati hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada masalah bioteknologi	✓			
8	Saya menggunakan pengetahuan yang telah saya miliki dalam merencanakan penyelesaian masalah bioteknologi yang diberikan		✓		
9	Saya merencanakan tips-tips belajar bioteknologi yang akan digunakan sebelum saya mulai belajar bioteknologi	✓	1		
10	Saya tidak merencanakan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah bioteknologi sebelum saya mulai mengerjakannya		✓		
11	Saya tidak memperhatikan apakah materi bioteknologi yang akan dipelajari sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan				✓
12	Saya selalu memperhatikan apakah tugas atau masalah yang saya kerjakan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan				✓
13	Saya menggunakan waktu yang lebih lama jika mempelajari materi bioteknologi yang lebih sulit	✓			
14	Saya tidak memperhatikan waktu yang digunakan untuk belajar atau menyelesaikan tugas/soal bioteknologi		✓		
15	Saya memperhatikan apakah saya sudah memiliki pengetahuan yang berhubungan dengan materi bioteknologi yang akan dipelajari		✓		
16	Saya tidak akan mempelajari materi bioteknologi yang diperlukan untuk mempelajari materi yang baru				✓

17	Saya menggunakan ringkasan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta pengetahuan dan konsep yang saya miliki untuk menyelesaikan masalah yang diberikan		✓		
18	Saya tidak mengontrol penggunaan simbol, notasi ataupun perhitungan matematis yang saya lakukan dalam menyelesaikan soal matematika		✓		
19	Saya tidak memeriksa apakah saya sudah dapat belajar matematika dengan baik		✓		
20	Saya menggunakan langkah-langkah yang telah direncanakan untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan		✓		
21	Saya tidak berpikir apakah hasil belajar matematika yang diperoleh telah sesuai dengan target yang ditetapkan		✓		
22	Saya mencoba untuk memeriksa apakah jawaban yang diperoleh sudah sesuai dengan yang ditanyakan		✓		
23	Saya memikirkan apakah waktu yang tersedia dapat digunakan untuk memahami materi matematika yang disampaikan		✓		
24	Saya tidak menilai apakah waktu yang saya gunakan untuk memecahkan masalah sudah sesuai dengan waktu yang ditentukan		✓		
25	Saya merasakan bahwa pengetahuan sebelumnya yang saya miliki sangat membantu dalam mempelajari materi matematika		✓		
26	Saya merasakan bahwa pemahaman materi membantu dalam penyelesaian soal matematika		✓		
27	Saya tidak memeriksa kembali apakah setiap hasil perhitungan yang saya peroleh dalam menyelesaikan masalah sudah benar			✓	
28	Saya memeriksa kembali ketepatan setiap hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, konsep, penjelasan, istilah dan simbol matematika yang saya gunakan untuk menyelesaikan masalah matematika			✓	
29	Saya tidak memikirkan kemungkinan langkah penyelesaian lainnya yang lebih mudah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan			✓	
30	Saya mencoba untuk membandingkan cara penyelesaian soal yang ada untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya		✓		

A.10 Dokumentasi Pengisian Tes Keterampilan Berpikir Kritis

A. Kelas OIDDE

Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

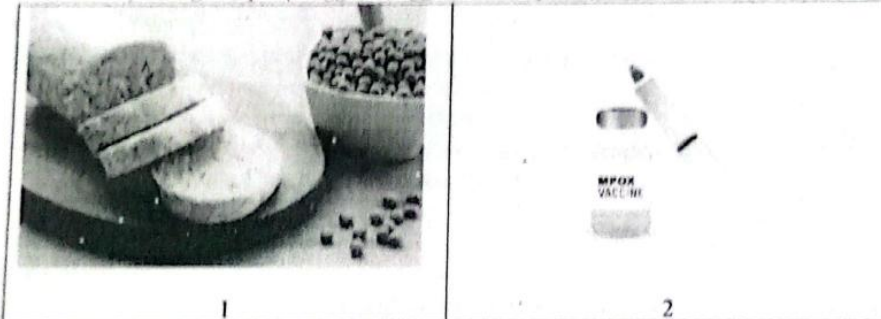
Nama: Rizky Febriana
Mata Pelajaran: Biologi
Kelas/semester: X A/2
Waktu: 45 menit
Sekolah: SMA Muhammadiyah Tarakan

PETUNJUK PENGISIAN SOAL

- A. Perhatikan dan bacalah dengan seksama sebelum anda menyelesaikan soalnya!
- B. Kerjakan soal pilihan ganda anda dan essay pada lembar yang telah disediakan

Teks Stimulus Bacaan

Seiring meningkatnya kebutuhan pangan, kesehatan, dan kebersihan lingkungan, manusia terus mencari solusi inovatif. Bioteknologi menjadi salah satu jalan keluar yang telah terbukti memberikan dampak signifikan, baik melalui teknologi tradisional seperti pembuatan tempe, maupun teknologi modern seperti rekayasa genetika dalam produksi vaksin. Namun, perkembangan ini tidak lepas dari tantangan etika, lingkungan, dan akhlak. Dalam Islam, ilmu pengetahuan adalah amanah dari Allah SWT yang harus digunakan dengan penuh tanggung jawab dan tidak merusak ciptaan-Nya. Rasulullah SAW bersabda: *"Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila mengerjakan suatu pekerjaan, ia melakukannya dengan tatan (sungguh-sungguh dan sempurna)."* (HR. Baihaqi)



Gambar 1 dan 2 Produk Bioteknologi: Tempe (konvensional) dan Vaksin (modern)

(C2 – Pemahaman)

1. Apa perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan modern dalam proses produksinya?
 - A. Bioteknologi konvensional hanya digunakan dalam industri makanan
 - B. Bioteknologi modern tidak membutuhkan mikroorganisme
 - C. Bioteknologi konvensional menggunakan proses sederhana tanpa kondisi steril
 - D. Bioteknologi modern hanya diterapkan di negara maju

(C2 – Pemahaman)

2. Manakah dari berikut ini yang merupakan contoh penerapan bioteknologi modern?
- A. Pembuatan tempe
 - B. Produksi keju tradisional
 - C. Vaksin berbasis rekayasa genetika
 - D. Fermentasi tape singkong

(C3 – Aplikasi)

3. Seorang siswa melakukan eksperimen fermentasi tempe dan menemukan adanya kontaminasi jamur lain. Berdasarkan prinsip bioteknologi, apa solusi yang paling tepat?
- A. Menambahkan antibiotik dalam fermentasi
 - B. Mensterilkan peralatan dan lingkungan produksi
 - C. Menggunakan suhu ruangan lebih tinggi
 - D. Mengganti mikroorganisme alami dengan hasil rekayasa

(C3 – Aplikasi)

4. Bagaimana nilai Islam bisa diterapkan dalam praktik bioteknologi modern?
- A. Menghindari semua jenis teknologi buatan
 - B. Memastikan teknologi digunakan untuk manfaat umat dan tidak merusak lingkungan
 - C. Menolak hasil rekayasa genetika karena tidak-sesuai syariat
 - D. Menduplikasi produk dari negara lain tanpa izin

(C4 – Analisis)

5. Apa implikasi etis dari penggunaan bioteknologi modern dalam pangan transgenik?
- A. Tidak memiliki pengaruh terhadap ekosistem
 - B. Meningkatkan kandungan gizi secara mutlak
 - C. Menimbulkan potensi risiko kesehatan dan hilangnya keanekaragaman hayati
 - D. Lebih murah dibanding bioteknologi konvensional

Soal Uraian

(C3 – Aplikasi)

6. Jelaskan bagaimana proses pembuatan tempe dapat menjadi contoh bioteknologi konvensional dan sebutkan nilai-nilai Islam yang relevan dalam proses tersebut.
7. Seorang ilmuwan Muslim hendak membuat vaksin berbasis DNA. Sebutkan langkah-langkah ilmiah dan nilai akhlak Islam yang harus diperhatikan dalam proses tersebut.

(C4 – Analisis)

8. Analisislah kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional dibandingkan modern dari segi ekonomi, etika, dan keberlanjutan lingkungan!

(C5 - Evaluasi)

9. Jika kamu diminta memilih teknologi mana yang akan dikembangkan di daerahmu — konvensional atau modern — mana yang kamu pilih? Jelaskan alasanmu dengan mempertimbangkan manfaat, risiko, dan nilai keislaman!

(C3 - Aplikasi & Metakognitif)

10. Bagaimana strategi belajar yang kamu gunakan untuk memahami materi bioteknologi, dan bagaimana kamu bisa menerapkannya dalam kehidupan nyata secara bertanggung jawab sebagai pelajar Muslim?

Jawaban

6) Pengetahuan tipe sebagai bioteknologi konvensional melibatkan fermentasi
Kedua oleh Karyo Rizko Pus
NILAI² ISLAM² nya : - Kebersihan - Tidak merugikan konsumen
- Kejujuran

7) Langkah² membuat vaksin DNA
1. Identifikasi gen target
2. Isolasi dan kloning gen
3. Produksi Plasmid dalam bakteri
4. Uji Coba

NILAI² ISLAM² :
1. Menjaga Keselamatan
2. Kejujuran ilmiah
3. Hati-hati Bid'ah Allah

8) Kelebihan konvensional : 1. Lebih Murah
2. Proses alami
3. Ramah lingkungan

Kekurangan : 1. Waktu produksi lama
2. Hasil tidak konsisten

Kelebihan bio modern : 1. Hasil lebih cepat
2. Dapat di kendalikan

Kekurangan : 1. Biaya tinggi
2. Risiko lingkungan

B. Kelas Konvensional

Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

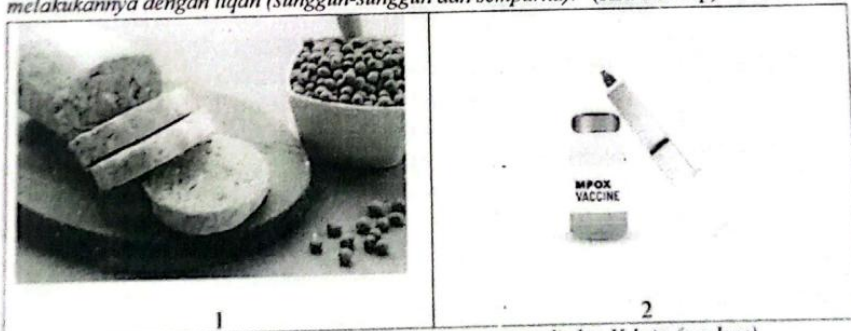
Nama : *Muhammad J.S*
Mata Pelajaran : *Biologi*
Kelas/semester : *X-A/2*
Waktu : 45 menit
Sekolah : SMA Muhammadiyah Tarakan

PETUNJUK PENGISIAN SOAL

- Perhatikan dan bacalah dengan seksama sebelum anda menyelesaikan soalnya!
- Kerjakan soal pilihan ganda dan essay pada lembar yang telah disediakan

Teks Stimulus Bacaan

Seiring meningkatnya kebutuhan pangan, kesehatan, dan kebersihan lingkungan, manusia terus mencari solusi inovatif. Bioteknologi menjadi salah satu jalan keluar yang telah terbukti memberikan dampak signifikan, baik melalui teknologi tradisional seperti pembuatan tempe, maupun teknologi modern seperti rekayasa genetika dalam produksi vaksin. Namun, perkembangan ini tidak lepas dari tantangan etika, lingkungan, dan akhlak. Dalam Islam, ilmu pengetahuan adalah amanah dari Allah SWT yang harus digunakan dengan penuh tanggung jawab dan tidak merusak ciptaan-Nya. Rasulullah SAW bersabda: *"Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila mengerjakan suatu pekerjaan, ia melakukannya dengan itqan (sungguh-sungguh dan sempurna)."* (HR. Baihaqi)



Gambar 1 dan 2 Produk Bioteknologi: Tempe (konvensional) dan Vaksin (modern)

(C2 - Pemahaman)

- Apa perbedaan utama antara bioteknologi konvensional dan modern dalam proses produksinya?
 - Bioteknologi konvensional hanya digunakan dalam industri makanan
 - Bioteknologi modern tidak membutuhkan mikroorganisme
 - Bioteknologi konvensional menggunakan proses sederhana tanpa kondisi steril
 - Bioteknologi modern hanya diterapkan di negara maju

(C2 – Pemahaman)

2. Manakah dari berikut ini yang merupakan contoh penerapan bioteknologi modern?
- A. Pembuatan tempe
 - B. Produksi keju tradisional
 - C. Vaksin berbasis rekayasa genetika
 - D. Fermentasi tape singkong

(C3 – Aplikasi)

3. Seorang siswa melakukan eksperimen fermentasi tempe dan menemukan adanya kontaminasi jamur lain. Berdasarkan prinsip bioteknologi, apa solusi yang paling tepat?
- A. Menambahkan antibiotik dalam fermentasi
 - B. Mensterilkan peralatan dan lingkungan produksi
 - C. Menggunakan suhu ruangan lebih tinggi
 - D. Mengganti mikroorganisme alami dengan hasil rekayasa

(C3 – Aplikasi)

4. Bagaimana nilai Islam bisa diterapkan dalam praktik bioteknologi modern?
- A. Menghindari semua jenis teknologi buatan
 - B. Memastikan teknologi digunakan untuk manfaat umat dan tidak merusak lingkungan
 - C. Menolak hasil rekayasa genetika karena tidak sesuai syariat
 - D. Menduplikasi produk dari negara lain tanpa izin

(C4 – Analisis)

5. Apa implikasi etis dari penggunaan bioteknologi modern dalam pangan transgenik?
- A. Tidak memiliki pengaruh terhadap ekosistem
 - B. Meningkatkan kandungan gizi secara mutlak
 - C. Menimbulkan potensi risiko kesehatan dan hilangnya keanekaragaman hayati
 - D. Lebih murah dibanding bioteknologi konvensional

Soal Uraian

(C3 – Aplikasi)

6. Jelaskan bagaimana proses pembuatan tempe dapat menjadi contoh bioteknologi konvensional dan sebutkan nilai-nilai Islam yang relevan dalam proses tersebut.
7. Seorang ilmuwan Muslim hendak membuat vaksin berbasis DNA. Sebutkan langkah-langkah ilmiah dan nilai akhlak Islam yang harus diperhatikan dalam proses tersebut.

(C4 – Analisis)

8. Analisislah kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional dibandingkan modern dari segi ekonomi, etika, dan keberlanjutan lingkungan!

(C3 - Evaluasi)

9. Jika kamu diminta memilih teknologi mana yang akan dikembangkan di daerahmu — konvensional atau modern — mana yang kamu pilih? Jelaskan alasanmu dengan mempertimbangkan manfaat, risiko, dan nilai keislaman!

(C3 - Aplikasi & Metakognitif)

10. Bagaimana strategi belajar yang kamu gunakan untuk memahami materi bioteknologi, dan bagaimana kamu bisa menerapkannya dalam kehidupan nyata secara bertanggung jawab sebagai pelajar Muslim?

Jawaban

6. Memanfaatkan mikroorganisme (jamur Rhizopus) untuk mengubah bahan baku kedelai menjadi produk pangan yang lebih bernilai. Nilai Islam yang relevan adalah tatakarya, tasarruf, dan bayyinat.

7. 1. Identifikasi penyakit dan studi literatur
2. Analisis genetik patogen
3. Desain dan sintesis plasmid DNA

Nilai Alkitab Islam:

1. Ikhlas
2. Amanah dan jujur
3. Ihsan

8. Kelebihan bioteknologi konvensional:

- biaya produksi murah
 - teknologi menggunakan peralatan sederhana
- kekurungannya:
- memerlukan waktu relatif lama.
 - perbaikan genetik tidak terarah

Kelebihan bioteknologi modern

- hasil dapat diperhitungkan

kekurungannya:

- biaya relatif lebih mahal

9. Teknologi modern, karena mempermudah pekerjaan sehari-hari, dan memberikan akses informasi yang lebih mudah

10. Strategi belajar bioteknologi:

- pahami konsep dasar,
- baca literatur
- diskusi dengan teman/keluarga

Penerapan sebagai pelajar muslim:

- menajaga etika ilmu
- berpikir kritis sebagai muslim
- menasalkan belajar sebagai ibadah

A.11 Dokumentasi Pengisian *Angket Sikap Etis*

ANGKET SIKAP ETIS PESERTA DIDIK

A. Identitas

Nama : K. Widiy

Kelas : 10

B. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan sikap atau perilaku yang Anda lakukan selama proses pembelajaran tentang bioteknologi tradisional dan modern!

Skala Penilaian:

SS : Sangat Setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak Setuju (2)

STS : Sangat Tidak Setuju (1)

No	Pernyataan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menuliskan persoalan dilematis yang saya temukan dalam materi bioteknologi tradisional dan modern.			✓	
2	Saya mengidentifikasi fakta-fakta tentang bioteknologi tradisional (seperti tempe, yoghurt) dan bioteknologi modern (seperti vaksin, tanaman transgenik)			✓	
3	Saya membuat pertanyaan (apa, mengapa, bagaimana) tentang perbedaan proses bioteknologi tradisional dan modern.				✓
4	Saya mengidentifikasi nilai-nilai yang bertentangan (konflik) antara manfaat dan risiko bioteknologi modern				✓
5	Saya berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok tentang kelebihan dan kekurangan bioteknologi tradisional dan modern			✓	
6	Saya menyampaikan alasan yang logis saat memilih apakah bioteknologi tradisional atau modern lebih sesuai untuk dikembangkan di lingkungan saya			✓	
7	Saya ikut menyusun keputusan kelompok dalam memilih teknologi bioteknologi yang etis dan bermanfaat			✓	

8	Saya memuliskan tindakan nyata yang dapat saya lakukan untuk menerapkan bioteknologi yang ramah lingkungan dan sesuai nilai Islam.			✓		
9	Saya menjaga sikap demokratis dalam mendengarkan dan menghargai pendapat teman tentang bioteknologi.					✓
10	Saya menunjukkan tanggung jawab untuk menerapkan hasil pembelajaran tentang bioteknologi dalam perilaku sehari-hari.			✓		

Komentar: penggunaan bioteknologi yang merekatkan gen buah adalah lazim.

Sejarah manusia seperti bayi tabung, donor dari ~~sewa~~ sukah melalui bank organ, karena lebih seperti usaha menciptakan kehidupan yang tidak natural. Walaupun memiliki ~~ke~~ dampak yang baik

(Sumber: diadopsi dari Hudha, 2020)

Tarakan, 21 Mei Rabu, 2025

Peserta Didik

[Handwritten Signature]
AFITRUDI K.



C. Kelas Konvensional

ANGKET SIKAP ETIS PESERTA DIDIK

A Identitas

Nama : Ar. Wawan

Kelas : 10

B Petunjuk Pengisian

Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan sikap atau perilaku yang Anda lakukan selama proses pembelajaran tentang bioteknologi tradisional dan modern!

Skala Penilaian:

SS : Sangat Setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak Setuju (2)

STS : Sangat Tidak Setuju (1)

No	Pernyataan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Saya menuliskan persoalan dilematis yang saya temukan dalam materi bioteknologi tradisional dan modern.			✓	
2	Saya mengidentifikasi fakta-fakta tentang bioteknologi tradisional (seperti tempe, yoghurt) dan bioteknologi modern (seperti vaksin, tanaman transgenik).			✓	
3	Saya membuat pertanyaan (apa, mengapa, bagaimana) tentang perbedaan proses bioteknologi tradisional dan modern.				✓
4	Saya mengidentifikasi nilai-nilai yang bertentangan (konflik) antara manfaat dan risiko bioteknologi modern.				✓
5	Saya berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok tentang kelebihan dan kekurangan bioteknologi tradisional dan modern.			✓	
6	Saya menyampaikan alasan yang logis saat memilih apakah bioteknologi tradisional atau modern lebih sesuai untuk dikembangkan di lingkungan saya.			✓	
7	Saya ikut menyusun keputusan kelompok dalam memilih teknologi bioteknologi yang etis dan bermanfaat.			✓	

8	Saya menuliskan tindakan nyata yang dapat saya lakukan untuk menerapkan bioteknologi yang ramah lingkungan dan sesuai nilai Islam.		✓		
9	Saya menjaga sikap demokratis dalam mendengarkan dan menghargai pendapat teman tentang bioteknologi.				✓
10	Saya menunjukkan tanggung jawab untuk menerapkan hasil pembelajaran tentang bioteknologi dalam perilaku sehari-hari.			✓	
<p>Komentar: penerapan bioteknologi yang merencanakan sen buah adalah bermanfaat.</p> <p>Contoh seperti bakteri lactobacillus, dan dari susu melalui bakteri asam laktat, karena lebih seperti usaha menciptakan kehidupan yang tidak merugikan. Walaupun memiliki dampak yang baik</p>					

(Sumber: diadopsi dari Hudha, 2020)

Tarakan, 21 Mei Rabu, 2025

Peserta Didik



Afriti K.



A.12 Lampiran Rubrik Tes Berpikir Kritis

CTEET Rubric (*Critical Thinking Embedded Essay Test Rubric*)

Skor/ Poin	Deskriptor
5	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar, jelas dan spesifik • Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas • Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang • Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil Semua aspek nampak, namun belum seimbang • Semua aspek nampak, namun belum seimbang
3	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan Sebagian besar aspek yang nampak benar • Sebagian besar aspek yang nampak benar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep kurang fokus atau berlebihan atau meragukan • Uraian jawaban tidak mendukung • Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan • Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap • Sebagian kecil aspek yang nampak benar
1	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi • Alasan tidak benar • Alur berpikir tidak baik • Tata bahasa tidak baik Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi • Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi
0	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jawaban atau jawaban salah

(Sumber: Zubaidah et al., 2015)

LAMPIRAN B

B.1	DATA HASIL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> KETERAMPILAN METAKOGNITIF KELAS KONTROL
B.2	DATA HASIL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> KETERAMPILAN METAKOGNITIF KELAS EKSPERIMEN
B.3	DATA HASIL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS KELAS KONTROL
B.4	DATA HASIL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS KELAS EKSPERIMEN
B.5	DATA HASIL HASIL ANGKET SIKAP ETIS KELAS KONTROL
B.6	HASIL ANGKET SIKAP ETIS KELAS EKSPERIMEN

B.1 Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Metakognitif Kelas Kontrol

No	NAMA SISWA	METAKOGNITIF	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A F A S	69	71
2	A L A B	74	73
3	A A	71	73
4	A M	66	68
5	A	71	72
6	A Q	77	80
7	A	69	73
8	A	77	86
9	B S	56	60
10	F R	73	77
11	F	69	72
12	H	68	65
13	H H N	69	72
14	I F M	59	62
15	I	68	78
16	I N P	71	73
17	L M A K	76	80
18	M Z D H	66	69
19	M A P	65	64
20	M E B	66	72
21	M D A	74	79
22	M F A S	71	76
23	N D P	66	66
24	N A	72	79
25	N S A	69	68
26	P	74	79
27	R D Z	65	75
28	S B	67	67
29	S G T	67	68
30	S N	62	65
31	S N H	70	71
32	V R P	70	68
33	A C A	69	72
TOTAL		2276	2376
RERATA		68.97	71.91
STD. ERROR		4.65	5.87

B.2 Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Metakognitif Kelas Eksperimen

No	NAMA SISWA	METAKOGNITIF	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A T K	72	79
2	A M A F R	69	81
3	A F N	73	79
4	A S R	78	89
5	A R P	69	73
6	A N W	69	75
7	A T A	78	89
8	B A N P	74	86
9	C A T	68	79
10	D N	73	83
11	F S S	68	77
12	G F	68	74
13	H R C K	71	79
14	I B S	60	69
15	M D M A G	61	74
16	M A M	67	78
17	M R F	65	70
18	M F M	72	83
19	M N Q	65	74
20	N C H K	63	71
21	N	77	89
22	N A	69	82
23	N	70	83
24	R D	63	70
25	R N A	67	76
26	R E J	71	82
27	R K R	64	77
28	S G B	72	81
29	S A D	67	76
30	Y C	69	76
31	Y I S	67	73
32	Z Q M H	79	91
33	Z E A	70	84
TOTAL		2288	2602
RERATA		69.33	78.85
STD. ERROR		4.71	5.91

B.3 Data Hasil *Pretest* Dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

No	NAMA SISWA	BERPIKIR KRITIS	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A F A S	51	73
2	A L A B	54	75
3	A A	52	68
4	A M	49	69
5	A	52	73
6	A Q	56	75
7	A	51	72
8	A	56	80
9	B S	43	73
10	F R	53	76
11	F	51	74
12	H	50	72
13	H H N	51	65
14	I F M	45	67
15	I	50	72
16	I N P	52	84
17	L M A K	55	76
18	M Z D H	49	72
19	M A P	49	71
20	M E B	49	66
21	M D A	54	81
22	M F A S	52	77
23	N D P	49	74
24	N A	53	71
25	N S A	51	79
26	P	54	70
27	R D Z	49	73
28	S B	50	81
29	S G T	50	68
30	S N	47	67
31	S N H	52	74
32	V R P	52	72
33	A C A	51	73
TOTAL		1682	2413
RERATA		50.97	73.12
STD. ERROR		2.80	4.51

B.4 Data Hasil *Pretest* Dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (OIDDE)

No	NAMA SISWA	BERPIKIR KRITIS	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A T K	53	78
2	A M A F R	52	86
3	A F N	54	78
4	A S R	57	88
5	A R P	51	71
6	A N W	51	74
7	A T A	57	88
8	B A N P	54	88
9	C A T	51	82
10	D N	54	83
11	F S S	51	79
12	G F	51	74
13	H R C K	53	79
14	I B S	46	74
15	M D M A G	47	82
16	M A M	50	82
17	M R F	49	70
18	M F M	53	85
19	M N Q	49	77
20	N C H K	48	75
21	N	56	89
22	N A	51	86
23	N	52	87
24	R D	48	74
25	R N A	50	78
26	R E J	52	84
27	R K R	49	84
28	S G B	53	81
29	S A D	50	79
30	Y C	51	75
31	Y I S	50	74
32	Z Q M H	58	92
33	Z E A	52	89
TOTAL		1703	2665
RERATA		51.61	80.76
STD. ERROR		2.83	5.90

B.5 Data Hasil Hasil Angket Sikap Etis Kelas Kontrol

No	NAMA SISWA	SIKAP ETIS	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A F A S	51	73
2	A L A B	54	75
3	A A	52	68
4	A M	49	69
5	A	52	73
6	A Q	56	75
7	A	51	72
8	A	56	80
9	B S	43	73
10	F R	53	76
11	F	51	74
12	H	50	72
13	H H N	51	65
14	I F M	45	67
15	I	50	72
16	I N P	52	84
17	L M A K	55	76
18	M Z D H	49	72
19	M A P	49	71
20	M E B	49	66
21	M D A	54	81
22	M F A S	52	77
23	N D P	49	74
24	N A	53	71
25	N S A	51	79
26	P	54	70
27	R D Z	49	73
28	S B	50	81
29	S G T	50	68
30	S N	47	67
31	S N H	52	74
32	V R P	52	72
33	A C A	51	73
TOTAL		1631	2340
RERATA		50.97	73.13
STD. ERROR		2.85	4.58

B.6 Data Hasil Hasil Angket Sikap Etis Kelas Eksperimen

No	NAMA SISWA	SIKAP ETIS	
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1	A T K	53	78
2	A M A F R	52	86
3	A F N	54	78
4	A S R	57	88
5	A R P	51	71
6	A N W	51	74
7	A T A	57	88
8	B A N P	54	88
9	C A T	51	82
10	D N	54	83
11	F S S	51	79
12	G F	51	74
13	H R C K	53	79
14	I B S	46	74
15	M D M A G	47	82
16	M A M	50	82
17	M R F	49	70
18	M F M	53	85
19	M N Q	49	77
20	N C H K	48	75
21	N	56	89
22	N A	51	86
23	N	52	87
24	R D	48	74
25	R N A	50	78
26	R E J	52	84
27	R K R	49	84
28	S G B	53	81
29	S A D	50	79
30	Y C	51	75
31	Y I S	50	74
32	Z Q M H	58	92
33	Z E A	52	89
TOTAL		1703	2665
RERATA		51.61	80.76
STD. ERROR		2.83	5.90

LAMPIRAN C

C.1	UJI STATISTIK
-----	---------------



C.1 Uji Statistik

1. Metakognitif

a. Tes Normalitas

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil 1	.104	33	.200*	.973	33	.565
2	.096	33	.200*	.966	33	.386
3	.110	33	.200*	.956	33	.196
4	.123	33	.200*	.981	33	.813

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

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Homogenity

Test of Homogeneity of Variances

hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.072	1	64	.789

a. Uji independent sampel T Test

Kelompok	t	df	Sig. (2-tailed)
Kelompok Kontrol	1.180	64	.586
Kelompok Eksperimen	4.287	64	.000

2. Berpikir Kritis

a. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.099	33	.200*	.968	33	.430

Kontrol	.122	33	.200*	.972	33	.524
---------	------	----	-------	------	----	------

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.300	1	64	.586

c. Uji independent sampel T Test

Kelompok	F	t	df	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis	5.354	5.906	64	.024

3. Sikap Etis

a. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.948	33	.119
Kontrol	.985	33	.913

b. Uji Homogenitas

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.072	1	64	.084

c. Uji independent sampel T Test






Kelompok	F	t	df	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis	1.254	3.906	64	.034

LAMPIRAN D

D.1	SURAT IZIN PENELITIAN DARI DIREKTORAT PASCASARJANA UMM
D.2	DOKUMENTASI PENELITIAN KELAS KONTROL
D.3	DOKUMENTASI PENELITIAN KELAS EKSPERIMEN



D.1 Surat Izin Penelitian Dari Direktorat Pascasarjana UMM

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG	DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA	
	Kampus : GKB 4 Lantai 1-3 Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang Telp 0341 464319 ext. 318, 319 email : pascasarjana@umm.ac.id	
 100 SELAMAT ANNIVERSARY 100 TAHUN UMM 1945-2025	Nomor : E.5./304/DPPs-UMM/V/2025	Malang, 19 Mei 2025
 LEWIS TEPAK WAKID LMM PASTI BEKERJA MANDIRI	Lamp. : -	
	Perihal : Ijin Penelitian	
	Kepada Yth : Kepala SMA Muhammadiyah Tarakan Jl. Ladang III No.01, Kel. Pamusian, Kec. Tarakan Tengah, Kota Tarakan, Kalimantan Utara	
	Assalamu'alaikum Wr. Wb.	
	Yang bertanda tangan di bawah ini Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang, dengan ini mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian kepada mahasiswa kami:	
	Nama : JUSRI HADIRMAN	
	NIM : 202310620211002	
	Nomer Hp : 082333722382	
	Program Studi : MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI	
	Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN OIDDE PADA PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN METAKOGNITIF, BERPIKIR KRITIS DAN NILAI-NILAI KEISLAMAN PESERTA KELAS X IPA SMA MUHAMMADIYAH KOTA TARAKAN	
	Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.	
	Wassalamu'alaikum Wr. Wb.	
	 Direktur, Prof. Latipun, Ph.D.	
 UN-QA STARS	Tembusan : 1. Arsip	
	Kampus I Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur P: +62 341 551 253 (Hunting) F: +62 341 460 435	Kampus II Jl. Bendungan Sutarni No.188 Malang, Jawa Timur P: +62 341 551 149 (Hunting) F: +62 341 582 060
		Kampus III Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur P: +62 341 464 318 (Hunting) F: +62 341 460 435 E: webmaster@umm.ac.id

D.2 Lampiran Dokumentasi Penelitian Kelas Kontrol

Gambar	Keterangan
	<p>Tahap pengerjaan Pre-test dan Pos-test (sumber : Dokumentasi peneliti, 2025)</p>
	<p>Tahap Proses Pembelajaran menggunakan metode ceramah (sumber: Dokumentasi peneliti, 2025)</p>
	<p>Tahap Memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertanya atau menanggapi (sumber : Dokumentasi peneliti, 2025)</p>



Tahap Peneliti memberi kesimpulan dan penguatan pada materi (sumber : Dokumentasi peneliti, 2025)



Tahap pengerjaan *Posttest* dan angket sikap etis dan foto Bersama kelas kontrol (sumber : Dokumentasi peneliti, 2025)



D.3 Lampiran Dokumentasi Penelitian Kelas Eksperimen

Gambar	Keterangan
	<p>Tahap pengerjaan Pre-test dan Pos-test (sumber : Dokumentasi peneliti, 2025)</p>
	<p>Tahap 1 dari Sintak OIDDE Orientasi (Peneliti Menyiapkan dan mengarahkan peserta didik kepada materi) (sumber dokumentasi Peneliti, 2025)</p>
	<p>Tahap 2 Identifikasi dari sintak OIDDE peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang ada disekitar mereka dengan mengkaitkan dengan sikap etis (Sumber dokumentasi Peneliti, 2025)</p>
	<p>Tahap 3 Diskusi dari sintak OIDDE Peneliti membagi Peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 peserta didik, lalu Peserta didik berdiskusi dari permasalahan yang telah mereka identifikasikan secara individu maupun kelompok lalu peneliti mengarahkan pada proses presentasi didepan kelas (Sumber dokumentasi Peneliti, 2025)</p>



Tahap 4 Pengambilan Keputusan dari sintak OIDDE

masing-masing peserta didik memberikan keputusan etis secara individu maupun kelompok terkait Langkah selanjutnya yang akan mereka lakukan dengan mengkaitkan dengan sikap etis (Sumber dokumentasi Peneliti, 2025)

Tahap 5 Menunjukkan Sikap/Prilaku dari sintak OIDDE

Peserta didik menunjukkan sikap mereka dengan bertindak sesuai dengan keputusan yang mereka ambil (Sumber dokumentasi Peneliti, 2025)

LAMPIRAN E

E.1	VALIDASI INSTRUMEN
E.2	LAMPIRAN CEK HASIL PLAGIASI



E.1 VALIDASI INSTRUMEN

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

BIODATA VALIDATOR

Nama : Dr. Alfi Suciwati, S.Pd., M.Pd
 Institusi Tempat Kerja : Universitas Borneo Tarakan
 Jabatan : Dosen

Tujuan Validasi: Menilai kesesuaian isi butir-butir instrumen dengan indikator variabel yang diteliti.

PETUNJUK:

1. Isilah biodata anda sebagai validator terlebih dahulu dengan benar.
2. Isilah lembar penilaian ini secara objektif berdasarkan dengan rubrik uji validitas performance test yang sudah disediakan.
3. Centang salah satu dari empat jenis prosentase penilaian yang Anda anggap sesuai
4. SB= Sangat Bagus, B= Bagus, C= Cukup, K= Kurang.
5. Berilah Kesimpulan setelah melakukan penilaian pada bagian akhir lembar uji validitas.

NO.	KRITERIA PENILAIAN	SB	B	C	K
A. MATER					
1.	Lembar penilaian sesuai dengan kisi-kisi			✓	
2.	Lembar penilaian mempunyai rubrik (Penjelasan Skala penilaian)		✓		
3.	Terdapat skala penilaian pada lembar penilaian yang jelas		✓		
B. KONSTRUKSI					
4.	Lembar penilaian mencakup bidang karakteristik system pembelajaran abad dua puluh satu		✓		
5.	Lembar penilaian memiliki petunjuk penilaian yang jelas		✓		
6.	Lembar penilaian mencakup ranah afektif dan psikomotorik			✓	
7.	Lembar penilaian mempunyai unsur-unsur evaluative performance test uji unjuk kerja			✓	
C. BAHASA					
8.	Lembar penilaian menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓		

9.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓		
10.	Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat	✓			

Kesimpulan terhadap validasi:

Dapat digunakan tanpa revisi

Dapat digunakan dengan revisi sedikit

Dapat digunakan dengan revisi banyak

Tidak dapat digunakan

✓

Catatan:

1. Ada 3 instrumen : Instr. Berpikir Kritis, Angket Keterampilan Metakognisi, dan Angket Keterampilan Metakognisi. Sebaiknya masing-masing instrumen memiliki lembar validasi terpisah karena karakteristiknya berbeda.
2. Pada angket sikap Etis Peserta Didik : kegiatan 2 yg ada dikotom per nyataan tidak ada kegiatannya di Modul Ajar ataupun LKPD, seharusnya dimunculkan.
3. Instrumen Keterampilan berpikir kritis belum ada kisi-kisinya
4. Angket. Sikap Etis belum ada kisi-kisinya.

Tarakan, Juni 2025

Validator



Dr. Alfi Suciyati, S.Pd., M.Pd

E.2 Lampiran Cek Hasil Plagiasi



Turnitin Instructor

Tesis UMM (Jusri Hadirman) 1

- Kelas II
- MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
- University of Muhammadiyah Malang

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:3283072502

Submission Date

Jun 23, 2025, 3:08 PM GMT+7

Download Date

Jun 23, 2025, 3:10 PM GMT+7

File Name

JUSRI_-DRAFT_PROPOSAL_TESIS_CEK_TURNITIN_-_JUSRI_HADIRMAN.docx

File Size

835.1 KB

47 Pages

10,869 Words

75,188 Characters






4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography

Top Sources

- 5%  Internet sources
- 0%  Publications
- 2%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.