

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Efektivitas Pembelajaran

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, kata "efektifitas" berasal dari kata "efektif", yang berarti memiliki efek (akibatnya, pengaruhnya, kesannya) dan dapat menghasilkan keberhasilan. Efektivitas juga dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan yang dapat dicapai melalui tindakan atau upaya tertentu sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Efektivitas adalah ukuran yang menunjukkan seberapa jauh seorang pendidik telah mencapai target (kuantitas, kualitas, dan waktu) yang telah ditetapkan sebelum proses belajar dimulai (Ahmad, 2022). Ini ditinjau dari sisi input, proses, dan keluaran (Andriani, 2024).

Pembelajaran adalah suatu proses yang dirancang untuk memfasilitasi interaksi antara peserta didik, pendidik, dan berbagai sumber belajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Proses tersebut tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada terbentuknya perubahan sikap serta perkembangan pola pikir peserta didik sebagai hasil dari pengalaman belajar (Wahab & Rosnawati, 2021). Dengan demikian, pendidik yang baik harus memahami konsep dasar belajar dan pembelajaran, serta tujuan pembelajaran, sehingga mereka dapat memberikan peserta didik lingkungan pembelajaran yang efektif dan kondusif. Untuk itu, pembelajaran dinyatakan efektif apabila perubahan sikap dan pola pikir peserta didik berhasil diwujudkan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Hashemi et al. (2020) mendefinisikan Efektivitas pembelajaran merupakan kondisi ketika proses pembelajaran mampu memberikan perubahan yang bermakna pada diri peserta didik. Perubahan

tersebut mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Oleh karena itu, efektivitas pembelajaran dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan proses pembelajaran yang berlangsung antara peserta didik dan pendidik. Proses pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila peserta didik memiliki sikap dan keinginan untuk belajar, pendidik memiliki kesiapan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, serta bahan ajar memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran (Safika HM, 2022). Oleh karena itu efektivitas pembelajaran merupakan tolok ukur keberhasilan proses pembelajaran yang ditunjukkan oleh tercapainya tujuan pembelajaran serta perubahan pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Dengan demikian, efektivitas pembelajaran dapat dipahami sebagai tingkat keberhasilan proses pembelajaran dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan..

Yusuf (2018) menggabungkan pandangan Wotruba & Wright dan Reigeluth, serta menyampaikan bahwa ada 5 indikator yang menandakan pembelajaran yang efektif, yaitu:

1. Pengelolaan Pelaksanaan Pembelajaran

Pengelolaan pelaksanaan pembelajaran merupakan indikator pertama dalam menilai efektivitas pembelajaran. Indikator ini mencakup seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran, mulai dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan pembelajaran dari awal sampai akhir. Pengelolaan yang efektif tercermin dalam perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan materi atau tema, serta penyusunan rencana pembelajaran atau modul ajar. Pelaksanaannya meliputi tiga tahapan utama, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

2. Proses Belajar Mengajar Komunikatif

Pembelajaran komunikatif dalam pembelajaran Biologi menekankan kemampuan peserta didik untuk mengomunikasikan hasil berpikir ilmiah melalui diskusi, presentasi, argumentasi, serta penyampaian hasil pengamatan dan penyelidikan. Kemampuan ini mencakup penyampaian

gagasan secara logis berdasarkan bukti, penjelasan konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak, serta kemampuan menginterpretasikan data dan mempertahankan argumen ilmiah.

3. Respons Peserta Didik

Respons peserta didik dalam pembelajaran merupakan tanggapan dan reaksi dari peserta didik terhadap Pengkondisian pembelajaran yang berbeda dapat menghasilkan respons yang beragam sesuai dengan pengalaman belajar dan karakteristik masing-masing peserta didik. Kualitas pengelolaan pembelajaran memengaruhi respons peserta didik selama proses pembelajaran. Pembelajaran yang dirancang secara menarik dan bermakna cenderung menghasilkan respons yang lebih positif.

Menurut Wortruba dan Wright, sikap positif pendidik terhadap peserta didik diwujudkan melalui pemberian bantuan saat peserta didik kesulitan memahami materi, mendorong keaktifan bertanya dan berpendapat, memberikan akses komunikasi di luar jam pelajaran, serta menunjukkan kepedulian terhadap proses belajar peserta didik. Respons peserta didik dalam pembelajaran terbagi dalam dua aspek, yaitu aspek tanggapan yang meliputi antusias, rasa, dan perhatian, serta aspek reaksi yang meliputi kepuasan, keingintahuan, dan senang terhadap proses maupun hasil pembelajaran yang diperoleh.

4. Aktivitas Belajar

Aktivitas pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang melibatkan interaksi antara pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, peserta didik terlibat aktif melalui kegiatan mengamati, berdiskusi, menganalisis, dan memecahkan masalah sehingga memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Keberagaman aktivitas tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya. Oleh karena itu,

penerapan aktivitas pembelajaran yang bervariasi dapat menciptakan proses belajar yang lebih dinamis dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Safarini et al., 2026).

5. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, yang tercermin dalam perubahan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif berkaitan dengan penguasaan pengetahuan dan kemampuan berpikir, ranah afektif mencakup sikap, nilai, dan motivasi, sedangkan ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan atau kemampuan melakukan suatu tindakan (Nafiati, 2021).

2.1.2 *Problem Based Learning*

1. Definisi Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan oleh Profesor Howard Barrows pada dekade 1970-an, PBL sejalan dengan prinsip konstruktivisme yang diajukan oleh Piaget dan Vygotsky, yang berpendapat bahwa pengetahuan diperoleh melalui interaksi yang aktif dengan lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman yang mendalam di kalangan peserta didik (Tiara et al., 2024). Model PBL atau biasa disebut sebagai model pembelajaran berbasis masalah, bertujuan untuk membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, kemampuan berpikir, keterampilan pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual (melalui pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom atau mandiri) dan tanggung jawab (Khoirunissa et al., 2025).

PBL juga daitikan sebagai pendekatan pendidikan yang mengutamakan permasalahan sebagai pusat perhatian dan berfungsi sebagai metode pendidikan yang aktif bagi peserta didik. Pendekatan ini

mendukung peserta didik dalam meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama (Suradika et al., 2023). Selama implementasinya, PBL mendorong peserta didik untuk bertukar informasi, berdiskusi tentang ide-ide yang berbeda, menggali informasi, serta menyusun argumen guna memperkuat solusi yang telah dipilih. Solusi tersebut nantinya diselesaikan agar bisa diambil hikmahnya dan bahkan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Ciri-Ciri Model *Problem Based Learning*

Berdasarkan penelitian Suradika et al., (2023) ciri-ciri model PBL adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan masalah nyata sebagai fokus utama pembelajaran.
- b. Berpusat pada peserta didik
- c. Mendorong peserta didik berpikir kritis dalam memecahkan masalah.
- d. Bersifat kolaboratif melalui diskusi kelompok.
- e. Hasilnya berupa solusi konseptual, bukan produk nyata.
- f. Melibatkan proses reflektif dalam membangun pemahaman.
- g. Melatih peserta didik untuk mencari, menganalisis, dan mengevaluasi informasi secara mandiri.

3. Sintaks Model *Problem Based Learning*

Sintaks *Problem Based Learning* pada penelitian ini mengacu pada tahapan yang diadaptasi oleh Nurwidodo et al. (2025) dari Sezgin Selçuk (2015) dan Simamora et al. (2017).

Tabel 2. 1 Sintaks Model *Problem Based Learning*

Tahap	Sintaks PBL	Aktivitas Pendidik	Aktivitas Peserta Didik
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Memperkenalkan topik pembelajaran, mengaitkan materi dengan permasalahan kontekstual, serta mengajukan pertanyaan esensial untuk memotivasi peserta didik dalam mengidentifikasi masalah.	Mengemukakan pendapat, mengidentifikasi permasalahan, serta merumuskan pertanyaan atau masalah yang akan diselesaikan.
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Membimbing peserta didik bekerja secara kolaboratif, mengorganisasi tugas belajar, dan memfasilitasi penyusunan rencana pemecahan masalah.	Menyusun rencana penyelidikan, menentukan strategi, memilih sumber belajar, serta membagi tugas dalam kelompok.
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Memfasilitasi dan membimbing peserta didik dalam mencari informasi, melakukan penyelidikan, serta menganalisis data untuk memperoleh solusi.	Melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, melakukan penyelidikan, serta menganalisis data secara individu maupun kelompok.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempresentasikan hasil penyelidikan serta memberikan umpan balik terhadap hasil yang disampaikan.	Menyusun hasil penyelidikan dalam bentuk laporan atau produk, kemudian mempresentasikan hasilnya kepada kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membimbing peserta didik melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses penyelidikan serta solusi yang telah diperoleh.	Merefleksikan proses pembelajaran, mengevaluasi hasil penyelidikan, serta mengidentifikasi perbaikan untuk pemecahan masalah selanjutnya.

2.1.3 Deep Learning

1. Asal-usul *Deep Learning* dalam pembelajaran

Konsep *deep learning* dalam pembelajaran berawal dari penelitian yang dilakukan oleh Marton dan Säljö pada tahun 1976 mengenai perbedaan cara mahasiswa memproses informasi selama belajar. Dari penelitian tersebut diperkenalkan dua pendekatan belajar, yaitu *surface learning* dan *deep learning*. *surface learning* menggambarkan kecenderungan peserta didik mempelajari materi secara dangkal, seperti menghafal informasi tanpa memahami makna yang mendasarinya. Sebaliknya, *deep learning* menekankan pemahaman konsep secara mendalam melalui analisis, pengaitan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, serta refleksi terhadap proses belajar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan pendekatan *deep learning* cenderung memperoleh hasil belajar yang lebih bermakna dan berkualitas dibandingkan peserta didik yang menggunakan pendekatan *surface learning* (Kovač et al., 2025).

Secara filosofis, prinsip *deep learning* memiliki akar dalam tradisi pendidikan yang progresif dan humanistik. Kovač et al. (2025) menyatakan bahwa *deep learning* berbeda dengan metode penilaian yang berbasis skor, yang biasanya membatasi motivasi peserta didik dan hanya merangsang proses pembelajaran di tingkat yang dangkal. Ia juga menjelaskan bahwa potensi dan kemampuan peserta didik dalam belajar seharusnya diperkuat melalui kebebasan mereka untuk menetapkan tujuan sendiri serta mendapatkan pemahaman dan makna yang lebih mendalam mengenai topik yang dipelajari. Tradisi ini juga berkaitan dengan sudut pandang humanistik yang diusulkan oleh Miller (1999 dalam Kovač et al., 2025), yang berpendapat bahwa sistem pendidikan perlu menerapkan visi yang lebih komprehensif, melibatkan pengembangan individu secara menyeluruh, termasuk aspek fisik,

emosional, estetika, moral, dan spiritual, bukan hanya penekanan pada pengembangan intelektual semata.

Dalam perkembangan selanjutnya, *deep learning* menjadi elemen penting dalam gerakan "pedagogi baru" yang dikenal secara global dan telah diintegrasikan ke dalam berbagai dokumen kebijakan pendidikan nasional di sejumlah negara (Kovač et al., 2025). Di Indonesia, perhatian khusus terhadap *deep learning* muncul saat Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Abdul Mu'ti memperkenalkannya sebagai pendekatan pembelajaran inovatif yang menekankan pentingnya pendekatan yang berfokus pada pemahaman mendalam, sehingga peserta didik dapat melakukan lebih dari sekadar menghafal dan dapat menginternalisasi pengetahuan dengan cara yang bermakna (Suwandi et al., 2024).

2. Definisi *Deep Learning* dalam Pembelajaran

Deep learning dari sudut pandang pendidikan bukan hanya sebuah pendekatan pendidikan, tapi lebih kepada kerangka berpikir mengenai cara seharusnya pengetahuan diperoleh, diolah, dan digunakan. Menurut Miller dan Krajcik (2019), *deep learning* adalah kapasitas peserta didik untuk mengerti dan memakai pengetahuan dengan cara yang berarti, bukan sekadar mengulang atau menghafal data. Ide ini sejalan dengan konsep *knowledge-in-use*, yaitu kemampuan peserta didik menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menjelaskan fenomena serta menyelesaikan permasalahan dalam konteks kehidupan nyata (Miller & Krajcik, 2019).

Kovač et al. (2025) menjelaskan *deep learning* sebagai suatu proses yang dirancang untuk mengangkat pemikiran manusia ke tingkatan abstraksi kognitif yang lebih tinggi melalui pencarian arti dan pemahaman, serta pengenalan pola yang menghubungkan informasi yang tampak tidak berhubungan, pemindahan pengetahuan ke bidang

lain, serta pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep yang kompleks. Pengetahuan yang diperoleh melalui *deep learning* diakui mudah untuk dipertahankan, sulit untuk dilupakan, memberikan motivasi dari dalam, dan sangat efektif (Kovač et al., 2025).

Dalam lingkungan Indonesia, Suwandi et al. (2024) menjelaskan *deep learning* sebagai suatu model pembelajaran yang menekankan pengalaman belajar dengan kesadaran penuh, bermakna, dan menyenangkan, sehingga memungkinkan para pelajar tidak sekadar mengingat tetapi juga memahami dan menginternalisasi materi dengan mendalam. Sari dan Arta (2025) menegaskan bahwa *deep learning* di bidang pendidikan telah berkembang menjadi suatu pendekatan pedagogis yang menonjolkan pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan berorientasi pada peserta didik, serta menekankan pentingnya membangun pemahaman yang mendalam, analisis kritis, dan aplikasi pengetahuan dalam konteks nyata agar peserta didik siap menghadapi tantangan yang kompleks di era digital.

3. Prinsip *Deep Learning* dalam Pembelajaran

Sari dan Arta (2025) menemukan bahwa *deep learning* dalam dunia pendidikan muncul melalui tiga pola utama yang saling terkait, yang juga dijelaskan oleh Suwandi et al. (2024) sebagai tiga fitur kunci dari pengalaman belajar dalam model pembelajaran mendalam. Ketiga prinsip ini bukanlah ide yang terpisah, melainkan saling mendukung dan membentuk satu kesatuan pengalaman belajar yang menyeluruh.

a. *Meaningful Learning* (Pembelajaran Bermakna)

Pembelajaran bermakna adalah prinsip dasar yang paling penting dalam proses pembelajaran mendalam. Sari dan Arta (2025) menjelaskan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik menjalin koneksi antara informasi baru dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Dalam metode ini, belajar bukan sekadar

mengingat fakta, tetapi menciptakan struktur kognitif yang lebih kompleks dan mendalam. Proses belajar dilihat bukan sebagai tindakan menerima dan menyimpan informasi secara pasif, melainkan sebagai aktivitas aktif dalam membangun jaringan pengetahuan yang saling terkait dengan makna yang dalam.

Fondasi teori dari pembelajaran bermakna didukung oleh konsep *knowledge-in-use* yang dijelaskan oleh Miller dan Krajcik (2019). Mereka berargumen bahwa peserta didik hanya dapat mencapai kedalaman pengetahuan yang lebih baik melalui pengalaman disiplin yang nyata dan melibatkan pertanyaan serta masalah terbuka yang belum terpecahkan (Schneider et al., 2016 dalam Miller & Krajcik, 2019). Hafidzhoh et al. (2025) menambahkan bahwa pendekatan pembelajaran bermakna menggarisbawahi pentingnya mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman dan konteks kehidupan peserta didik, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi, tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih relevan dan berarti bagi mereka.

Pembelajaran yang bermakna memiliki arti fundamental dalam perubahan paradigma pendidikan. Konsep ini secara langsung berperan dalam mengalihkan peran peserta didik dari sekadar penerima informasi menjadi pembentuk pengetahuan yang aktif dan memiliki tujuan. Kovač et al. (2025) menunjukkan bahwa penelitian sistematis mengungkapkan 63 dari 71 publikasi yang menganalisis pembelajaran mendalam secara jelas mengaitkannya dengan pembelajaran yang bermakna, menjadikan gagasan makna sebagai kategori dominan dalam semua literatur tentang pembelajaran mendalam (Winje & Løndal, 2020 dalam Kovač et al., 2025). Ini menegaskan bahwa pembelajaran bermakna bukan hanya salah satu

elemen dari pembelajaran mendalam, tetapi merupakan inti atau pusat dari seluruh pendekatan ini.

b. *Mindful learning* (Pembelajaran Berkesadaran)

Pembelajaran Berkesadaran adalah prinsip kedua dalam pembelajaran mendalam yang mengedepankan aspek kesadaran dan refleksi selama proses belajar. Sari dan Arta (2025) menggambarkan pembelajaran yang penuh perhatian sebagai metode yang menggabungkan prinsip perhatian penuh (*mindfulness*) dalam proses pembelajaran, dengan penekanan pada fokus yang penuh terhadap materi yang sedang dipelajari tanpa sikap menilai atau terburu-buru. Menurut Diputera et al. (2024), prinsip *mindful learning* dalam pendekatan deep learning mendorong peserta didik untuk belajar secara sadar, fokus, dan reflektif sehingga mampu memahami proses belajar yang sedang dialaminya. Suwandi et al., (2024) mengungkapkan bahwa dalam konteks pembelajaran mendalam, pembelajaran berkesadaran berfungsi untuk memastikan bahwa peserta didik tidak hanya memahami materi secara teoretis, tetapi juga mengaitkannya dengan pengalaman pribadi serta konteks kehidupan nyata mereka.

Pembeda pembelajaran berkesadaran dari konsentrasi sederhana adalah aspek metakognitif. Sari dan Arta (2025) menekankan bahwa pembelajaran yang penuh perhatian tidak hanya berfokus pada konsentrasi, tetapi juga mencakup peningkatan kesadaran metakognitif yang memungkinkan peserta didik untuk memahami dan mengatur proses belajar mereka. Peserta didik didorong untuk tidak hanya berkonsentrasi pada materi, tetapi juga pada cara mereka melakukan pembelajaran, taktik yang diterapkan, serta cara untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mereka. Dengan kata lain, pembelajaran yang penuh perhatian menghasilkan

peserta didik yang tidak hanya menyadari apa yang mereka pelajari, tetapi juga menyadari bagaimana dan mengapa mereka mempelajari sesuatu dengan cara tertentu.

c. *Joyful Learning* (Pembelajaran yang Menyenangkan)

Pembelajaran yang menyenangkan merupakan prinsip ketiga yang menempatkan aspek emosional dan pengalaman positif sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran. *Joyful learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan terciptanya suasana belajar yang menyenangkan, memotivasi, dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Melalui lingkungan belajar yang positif, peserta didik terdorong untuk belajar dengan antusias, rasa ingin tahu yang tinggi, serta termotivasi untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran (Feriyanto & Anjariyah, 2024). Suwandi et al. (2024) menyebut tiga prinsip utama, yaitu *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* sebagai trilogi karakteristik pembelajaran mendalam yang diimplementasikan di Indonesia.

Landasan teoritis dari belajar yang menyenangkan berpijak pada pemahaman bahwa keadaan emosional sangat mempengaruhi kualitas belajar Kovač et al. (2025) menjelaskan bahwa dimensi kesenangan dalam pembelajaran mendalam tidak hanya berkaitan dengan munculnya rasa senang selama belajar, tetapi juga dengan terciptanya keterlibatan yang optimal sehingga peserta didik terdorong untuk berpikir secara kreatif, menikmati proses belajar, dan terlibat secara emosional maupun intelektual. Kondisi tersebut membentuk pengalaman belajar yang positif, yang pada akhirnya mendukung terjadinya pembelajaran yang lebih mendalam dan berkelanjutan.

Suwandi *et al.*, (2024) menegaskan bahwa ketika peserta didik sepenuhnya terlibat dalam proses pendidikan yang menyenangkan, mereka biasanya lebih termotivasi untuk belajar. Hal ini terlihat dari penerapan model ini di sejumlah negara yang menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan semangat dan prestasi peserta didik. Pembelajaran yang menyenangkan secara efektif mengatasi masalah seperti kebosanan, kecemasan, dan penolakan terhadap pembelajaran yang sering kali menjadi kendala dalam metode pendidikan konvensional. Selain itu, suasana belajar yang positif mendorong keterlibatan peserta didik secara lebih aktif sehingga mereka lebih mudah membangun pemahaman yang mendalam dan bermakna (Zheng et al., 2023).

2.1.4 Deep- Problem Based Learning

1. Definisi *Deep- Problem Based Learning* (Deep-PBL)

Model pembelajaran *Deep-PBL* merupakan model pembelajaran inovatif yang merupakan kombinasi antara *Problem Based Learning* (PBL) dan *pendekatan deep learning*, yang dirancang untuk menyediakan pengalaman belajar yang tidak hanya fokus pada penyelesaian masalah secara langkah demi langkah, tetapi juga pada eksplorasi makna, pengembangan sikap, serta penghayatan nilai-nilai pembelajaran oleh peserta didik (Amelia Putri *et al.*, 2025). Secara lebih menyeluruh, Tamami *et al.*, (2025) menguraikan bahwa *Deep-PBL* adalah model yang tidak hanya memfasilitasi peserta didik dalam menemukan alternatif solusi dengan cara prosedural, tetapi juga mendorong mereka untuk meneliti akar permasalahan, menghubungkan konsep yang relevan, menilai dampak solusi, dan merefleksikan nilai serta tanggung jawab mereka terhadap isu yang ada. Hal tersebut

mengarah pada pembelajaran yang penuh makna, sekaligus memperkaya pengetahuan dan membentuk sikap peserta didik.

Dalam ranah pendidikan di Indonesia, Suwandi *et al.*, (2024) menjelaskan bahwa *Deep-PBL* adalah model pembelajaran yang mengedepankan pengalaman belajar yang disertai kesadaran penuh (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menyenangkan (*joyful*), sehingga memungkinkan peserta didik tidak hanya sekedar mengingat, tetapi juga memahami dan menginternalisasi materi secara mendalam dengan mengikuti struktur pemecahan masalah yang terorganisir. Berdasarkan uraian tersebut, *Deep-Problem Based Learning* (*Deep-PBL*) dapat didefinisikan sebagai model pembelajaran berbasis masalah yang mengintegrasikan prinsip *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. Melalui model ini, peserta didik tidak hanya diarahkan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan, tetapi juga didorong untuk merefleksikan proses belajar, membangun kesadaran terhadap pembelajaran yang dijalani, serta mengembangkan keterhubungan yang bermakna dengan materi yang dipelajari (Amelia Putri *et al.*, 2025).

2. Karakteristik *Deep- Problem Based Learning*

Berdasarkan sintesis dari Amelia Putri *et al.*, (2025) dan Tamami *et al.*, (2025), model pembelajaran *Deep-PBL* memiliki karakteristik yang membedakannya dari model PBL konvensional maupun pendekatan *Deep learning* yang berdiri sendiri. Karakteristik tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Didasarkan pada masalah yang nyata dan autentik. *Deep-PBL* memanfaatkan isu kontekstual yang berkaitan erat dengan kehidupan nyata peserta didik sehingga menjadi pemicu untuk membangun pengetahuan dan mencari solusi.

- b. Fokus pada peserta didik. Semua langkah dalam *Deep-PBL* menempatkan peserta didik sebagai pelaku aktif dalam setiap tahapan pembelajaran melalui diskusi, eksplorasi informasi, penyusunan argumen, dan pemecahan masalah secara kolaboratif.
- c. Menggabungkan tiga prinsip pembelajaran mendalam. Seluruh sintaks pembelajaran dirancang dengan mengintegrasikan *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang utuh dan bermakna.
- d. Mendorong refleksi dan internalisasi nilai. Peserta didik tidak hanya mengevaluasi solusi yang dihasilkan, tetapi juga merefleksikan proses belajar, menginternalisasi nilai-nilai yang diperoleh, serta menyusun rencana aksi untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Mengembangkan kolaborasi dan metakognisi. Pembelajaran dilaksanakan melalui kerja sama antarpeserta didik yang dipadukan dengan kegiatan refleksi untuk meningkatkan kesadaran terhadap proses berpikir dan strategi belajar.
- f. Holistik dan berkelanjutan. *Deep-PBL* mengasah kemampuan kognitif sekaligus membentuk sikap dan karakter secara berkesinambungan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat menghasilkan generasi yang tidak hanya cerdas akademis tetapi juga bertanggung jawab (Amelia Putri *et al.*, 2025).
- g. Berfokus pada tiga dimensi pembelajaran. Berdasarkan penelitian Tamami *et al.*, (2025), efektivitas *Deep-PBL* melibatkan tiga komponen hasil belajar: kognitif (pemahaman konsep), afektif (sikap dan nilai), serta psikomotorik (kemampuan untuk menyajikan dan berkomunikasi solusi dengan kreatif).

3. Sintaks Model *Deep-PBL*

Model *Deep-PBL* didasarkan pada tiga prinsip *deep learning* yang berhubungan erat dan menciptakan satu pengalaman belajar yang komprehensif. Sari dan Arta (2025) mengungkapkan bahwa *deep learning* dalam konteks pendidikan terwujud melalui tiga pola yang saling memperkuat, yang juga dijelaskan oleh Suwandi dan tim (2024) sebagai tiga elemen utama dari pengalaman belajar dalam model *Deep-PBL*.

Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran *Deep-PBL*

Tahap	Sintaks	Pilar <i>Deep learning</i>	Aktivitas Pendidik	Aktivitas Peserta Didik
1	<i>Awareness</i> (Kesadaran Masalah)	<i>Mindful learning</i>	Menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik, memperkenalkan masalah nyata	Memahami masalah, menyadari relevansi, mengajukan pertanyaan awal
2	<i>Organization</i> (Pengorganisasian Belajar)	<i>Meaningful Learning</i>	Membantu mendefinisikan masalah, mengorganisir tugas-tugas belajar kelompok	Mengatur kegiatan belajar, merencanakan penyelidikan, mengaitkan konsep dengan masalah
3	<i>Investigation</i> (Penyelidikan)	<i>Meaningful Learning</i>	Membimbing penyelidikan individu/kelompok dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi	Mengumpulkan data, menganalisis informasi, menerapkan konsep secara kritis
4	<i>Presentation</i> (Penyajian Solusi)	<i>Joyful Learning</i>	Membantu merencanakan dan menyiapkan karya	Menyusun, memvisualisasikan, dan menyampaikan hasil secara

			(laporan/presentasi) peserta didik	kreatif dan menyenangkan
5	<i>Presentation</i> (Refleksi dan Evaluasi)	<i>Meaningful Learning + Mindful learning</i>	Memfasilitasi refleksi dan evaluasi proses serta hasil, memberikan umpan balik	Merefleksikan pengalaman belajar, mengevaluasi solusi, menginternalisasi pembelajaran, membuat rencana aksi nyata

4. Implementasi *Deep-PBL* pada Materi Sistem Reproduksi Kelas XI

Penerapan pendekatan *Deep-Problem Based Learning (Deep-PBL)* pada materi gangguan dan teknologi sistem reproduksi memiliki relevansi pedagogis yang kuat. Materi ini tidak hanya menuntut peserta didik memahami struktur, fungsi, serta mekanisme sistem reproduksi secara kognitif, tetapi juga mengaitkan pengetahuan tersebut dengan konteks kehidupan nyata. Selain itu, isu kesehatan reproduksi yang dekat dengan kehidupan remaja memerlukan pemahaman yang reflektif dan bertanggung jawab agar peserta didik mampu mengambil keputusan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari. Di bawah ini adalah langkah-langkah untuk melaksanakan Model *Deep-PBL* pada materi sistem reproduksi:

Tabel 2. 3 Implementasi Model *Deep-PBL* pada Materi Sistem

Tahap <i>Deep-PBL</i>	Pilar <i>Deep learning</i>	Aktivitas <i>Pendidik</i>	Aktivitas Peserta Didik
Awareness (Kesadaran Masalah)	<i>Mindful learning</i>	Menyapa dan mengondisikan kelas. Menayangkan berita tentang infertilitas dan kasus PMS/kanker reproduksi pada remaja. Mengajukan pertanyaan pemantik tentang keterkaitan kedua fenomena dan peran gaya hidup.	Menyimak tayangan berita yang ditampilkan <i>pendidik</i> . Merespons pertanyaan pemantik secara lisan. Mengaitkan isu tersebut dengan pengalaman dan gaya hidup sehari-hari.
Organization (Pengorganisasian Belajar)	Meaningful Learning & Joyful Learning	Membantu mendefinisikan masalah utama. Membagi kelompok dan membagikan LKPD. Memberikan kartu kasus secara acak. Mendorong peserta didik merencanakan penyelidikan.	Berkumpul dalam kelompok dan menyepakati peran masing-masing. Memilih kartu kasus secara acak. Merencanakan alur penyelidikan dan pembagian tugas.
<i>Investigation</i> (Penyelidikan)	Meaningful Learning	Membimbing penyelidikan kelompok dari literatur dan sumber valid. Memvalidasi sumber informasi peserta didik. Memberikan pertanyaan pengarah dari aspek organ, penyebab, solusi, hingga refleksi gaya hidup.	Melakukan penyelidikan aktif dari literatur dan jurnal. Menjawab pertanyaan pengarah secara bertahap pada LKPD. Menganalisis keterkaitan gangguan reproduksi, penyebab, solusi medis, dan dampak terhadap kehidupan.
<i>Presentation</i> (Penyajian Solusi)	Joyful Learning	Membantu kelompok menyiapkan bahan presentasi kreatif berupa poster digital. Menjelaskan aturan presentasi dan	Mempresentasikan poster digital hasil penyelidikan. Menjelaskan solusi mencakup aspek medis, teknologi reproduksi, dan gaya hidup.

		memberikan apresiasi.	Menanggapi pertanyaan kelompok lain secara kritis.
<i>Presentation</i> (Refleksi dan Evaluasi)	Meaningful Learning & <i>Mindful learning</i>	Memfasilitasi refleksi personal dengan pertanyaan bermakna tentang gaya hidup dan kesehatan reproduksi. Menutup pembelajaran dengan penguatan pesan moral.	Menjawab pertanyaan refleksi secara jujur. Menyebutkan satu komitmen nyata perubahan gaya hidup yang akan dilakukan setelah pembelajaran.

2.1.5 Cognitive Engagement

1. Definisi Cognitive Engagement

Cognitive Engagement merupakan keterlibatan kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterlibatan ini tidak hanya terkait dengan pengetahuan yang dimiliki peserta didik, tetapi juga tentang seberapa aktif dan terlibat peserta didik dalam aktivitas belajar. Peserta didik yang menggunakan pemikiran tingkat tinggi dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dianggap terlibat secara kognitif (Idris et al. 2018). Dari sudut pandang ilmu kognitif terapan, Combett (2026) menyatakan bahwa *Cognitive Engagement* mengukur tingkat usaha mental yang dilakukan peserta didik selama pembelajaran. Tanpa keterlibatan kognitif yang aktif, peserta didik tidak akan mampu belajar secara bermakna (*meaningful Learning*). Akibatnya, pengetahuan yang mereka peroleh tidak dapat diterapkan dalam kehidupan nyata. Frazelle (2025) menambahkan bahwa keterlibatan kognitif mencakup rasa ingin tahu, berpikir kritis, dan regulasi diri. Dalam keterlibatan kognitif, peserta didik melakukan hal-hal yang melampaui pembelajaran permukaan dengan mengajukan pertanyaan, menetapkan tujuan, dan merefleksikan kemajuan mereka. Berdasarkan berbagai definisi di atas,

dapat disimpulkan bahwa *Cognitive Engagement* adalah jenis keterlibatan mental yang aktif dan mendalam yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini mencakup penggunaan pemikiran tingkat tinggi, regulasi diri, eksplorasi, refleksi, dan pencurahan usaha kognitif yang sungguh-sungguh untuk menghadapi tantangan belajar. Keterlibatan kognitif ini menentukan kualitas hasil belajar yang dihasilkan peserta didik.

Salwa et al. (2023) membahas teori Fredericks (2004), yang menyatakan bahwa salah satu dari tiga dimensi utama keterlibatan peserta didik adalah *Cognitive Engagement* bersama *behavioural engagement* dan *emotional engagement* yang saling berkaitan. *Cognitive Engagement* mencakup kemampuan untuk memecahkan masalah, kemauan untuk bekerja keras, dan kemampuan untuk menghadapi kegagalan secara positif, sedangkan *behavioral engagement* berkaitan dengan partisipasi aktif dalam kegiatan belajar. Frazelle (2025) mengatakan bahwa strategi belajar mendalam, penetapan tujuan, pemantauan diri, kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah adalah beberapa cara untuk melihat keterlibatan kognitif. Ketiga dimensi tersebut berdampak satu sama lain; keterlibatan emosional meningkatkan partisipasi perilaku dan kemampuan berpikir kritis, dan keterlibatan kognitif yang tinggi meningkatkan keinginan peserta didik untuk belajar dan meningkatkan keterhubungan sosial mereka.

2. Tingkatan *Cognitive Engagement*: ICAP Framework

Dengan menggunakan Framework ICAP (*Interactive-Constructive - Active-Passive*), Chi et al., (2018) mengembangkan kerangka teoritis yang paling lengkap untuk memahami tingkat keterlibatan kognitif. Kerangka ini mendefinisikan dan membedakan empat mode keterlibatan kognitif berdasarkan perilaku nyata (*overt behaviors*) yang dapat diamati selama proses pembelajaran. Kerangka ini juga mengajukan

hipotesis bahwa semakin tinggi mode keterlibatan, semakin besar proses perubahan pengetahuan dan semakin besar hasil belajar yang dicapai, dengan urutan sebagai berikut: $I > C > A > P$.

- a. Mode *Passive* terjadi ketika peserta didik hanya menerima informasi tanpa aktivitas berarti sehingga menghasilkan pemahaman minimal berupa *recall* (mengingat kembali) tanpa pengolahan lebih lanjut. Secara operasional, peserta didik dikategorikan *passive* apabila hampir seluruh sumber data dari nilai *N-Gain* (*pretest-posttest*), skor respon (angket persepsi), dan kualitas LKPD (analisis ICAP) berada pada kategori rendah, dengan paling banyak hanya satu sumber data yang mencapai kategori sedang, serta tidak ada satu pun yang mencapai kategori tinggi. Misalnya ditunjukkan dengan kenaikan *N-Gain* yang rendah, respon peserta didik yang juga rendah, dan LKPD-nya pun bernilai rendah.
- b. Mode *Active* melibatkan aktivitas sederhana seperti mencatat atau menyorot informasi yang memungkinkan integrasi pengetahuan dan kemampuan mengaplikasikan (*apply*) konsep. Peserta didik dikategorikan *active* apabila hasil dari ketiga sumber data didominasi kategori sedang dan rendah, dan meskipun salah satunya bisa saja mencapai kategori tinggi, capaian tinggi itu tidak diimbangi oleh dua sumber data lainnya. Misalnya ditunjukkan dengan kenaikan *N-Gain* yang rendah, namun responnya tinggi, sedangkan LKPD-nya bernilai sedang, capaian tinggi pada respon tidak cukup mengangkat kategori karena dua sumber data lain masih rendah dan sedang.
- c. Mode *Constructive* ditandai dengan kemampuan menghasilkan ide baru seperti membuat peta konsep atau *self-explaining*, sehingga terjadi proses inferensi dan kemampuan transfer pengetahuan ke konteks baru. Peserta didik dikategorikan *Constructive* apabila

capaian dari ketiga sumber data secara umum cukup baik, namun belum seluruhnya konsisten tinggi. Misalnya ditunjukkan dengan kenaikan *N-Gain* yang tinggi dan respon yang tinggi, tetapi LKPD-nya justru bernilai rendah atau bisa juga ditunjukkan dengan *N-Gain* respon, dan LKPD yang sama-sama berada pada kategori sedang secara merata.

- d. Mode *Interactive* merupakan tingkat tertinggi, di mana peserta didik berdialog secara aktif untuk membangun pengetahuan bersama (*co-inferring*) yang menghasilkan pemahaman paling mendalam dan potensi inovasi. Peserta didik dikategorikan *Interactive* apabila minimal dua dari tiga sumber data menunjukkan kategori tinggi, dan sumber data ketiga tidak boleh lebih rendah dari sedang. Misalnya ditunjukkan dengan adanya kenaikan *N-Gain* yang tinggi, respon yang sedang, dan LKPD-nya bernilai tinggi meskipun respon berada di kategori sedang, karena dua sumber data lainnya (*N-Gain* dan LKPD) sama-sama tinggi, maka peserta didik tetap dikategorikan *Interactive*.

3. Indikator *Cognitive Engagement* dalam Penelitian

Berdasarkan *Cognitive Engagement Model* yang dikembangkan Taylor et al. (2003, dalam Idris et al., 2018), *Cognitive Engagement* diukur melalui beberapa indikator yang mencerminkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*). Fokus penelitian ini adalah pada tiga indikator utama yang paling relevan dengan proses pembelajaran mendalam: elaborasi, metakognisi, dan inferensi. Ketiga indikator ini dipilih karena telah ditunjukkan secara konsisten dalam berbagai penelitian teoritis dan empiris sebagai penanda penting dari keterlibatan kognitif yang signifikan dan berkualitas.

a. Elaborasi

Elaborasi merupakan indikator pertama dari *Cognitive Engagement* yang berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam mengembangkan dan memperluas gagasan melampaui informasi yang diberikan dalam pembelajaran. Elaborasi didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya dan mengemukakan jawaban berdasarkan pemikiran mereka sendiri (Idris et al., 2018). Elaborasi, menurut ICAP, adalah proses konstruktif yang mencakup menambahkan detail, membangun hubungan antar konsep, dan menghasilkan ide baru. Combette (2026) juga menekankan pentingnya elaborasi, ia mengatakan bahwa pembelajaran efektif harus mendorong produksi aktif daripada hanya mengetahui jawaban. Dalam pembelajaran sains yang kompleks, elaborasi membantu peserta didik membangun pemahaman bermakna dan mentransfer pengetahuan ke situasi nyata, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan kognitif secara optimal (Li et al., 2025).

b. Metakognisi

Metakognisi mengacu pada kemampuan peserta didik untuk mengamati, mengorganisasi, dan mengevaluasi cara mereka berpikir saat belajar. Salah satu tanda metakognisi adalah ketika peserta didik menyadari ketidaktahuan mereka, mereka mendorong untuk mencari lebih banyak pengetahuan. Ini adalah salah satu tanda metakognisi (Idris et al., 2018). Metakognisi dapat diidentifikasi melalui perilaku seperti menyadari kesulitan, bertanya untuk memahami topik, mengevaluasi kesalahan prediksi, dan mampu menjelaskan ide kepada orang lain.

Frazelle (2025) menegaskan bahwa metakognisi merupakan komponen penting dalam mendukung pembelajaran mandiri. Pandangan ini diperkuat oleh Combette (2026), yang menyatakan bahwa umpan balik yang mendorong refleksi berperan penting dalam membantu peserta didik mengevaluasi dan memperbaiki pemahamannya. Dalam kerangka ICAP, metakognisi dipandang sebagai bagian dari proses pembelajaran konstruktif yang melibatkan kemampuan peserta didik untuk memantau, merefleksikan, dan mengevaluasi pemahamannya sendiri. Dengan demikian, metakognisi menjadi indikator utama yang membedakan keterlibatan kognitif yang mendalam (*Deep Cognitive Engagement*) dari keterlibatan kognitif yang dangkal (Chi et al., 2018).

c. Inferensi

Inferensi mengacu pada kemampuan peserta didik untuk menggunakan fakta, data, atau pengetahuan yang telah mereka ketahui untuk menyelesaikan masalah baru dengan menggunakan proses berpikir logis (Idris et al., 2018). Kemampuan ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep secara terpisah, tetapi juga mampu menghubungkannya dan menerapkannya dalam konteks yang serupa. Idris et al. (2018) menunjukkan bahwa peserta didik menggunakan pengalaman belajar sebelumnya untuk membuat kesimpulan baru dalam situasi yang berbeda. Inferensi adalah proses utama dalam mode konstruktif dalam kerangka ICAP, yang mencakup tindakan untuk menginduksi, mendeduksi, merevisi pemahaman, dan mengorganisasi hubungan antar konsep (Chi et al., 2018). Temuan neurosains juga menunjukkan bahwa aktivitas yang melibatkan inferensi berkaitan dengan peningkatan kerja memori dan pemrosesan kognitif tingkat tinggi (Li et al., 2025), serta mendukung kesiapan kognitif dalam

menghadapi tugas selanjutnya (Schmidt et al., 2016). Oleh karena itu, inferensi berperan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep secara mendalam dan mampu mengaplikasikannya secara fleksibel dalam berbagai situasi (Combette, 2026)

2.1.6 Respon Peserta Didik

Respon peserta didik merupakan tanggapan atau persepsi yang diberikan peserta didik terhadap pengalaman belajar yang diperoleh selama mengikuti proses pembelajaran. Respon tersebut mencerminkan penilaian peserta didik terhadap berbagai aspek pembelajaran, seperti model pembelajaran, metode yang digunakan, interaksi dengan guru, materi, maupun suasana belajar. Respon peserta didik dapat berupa respon positif maupun negatif yang ditunjukkan melalui aspek afektif, seperti antusiasme, perhatian, kepuasan, dan keingintahuan terhadap pembelajaran. Respon yang positif menunjukkan bahwa peserta didik menerima dan terlibat dalam proses pembelajaran, sedangkan respon negatif mengindikasikan adanya hambatan atau ketidakpuasan terhadap pengalaman belajar yang dialami (Mayordomo et al., 2022). Oleh karena itu, respon peserta didik sering digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengevaluasi kualitas pelaksanaan pembelajaran karena mampu memberikan gambaran mengenai persepsi dan pengalaman belajar peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran (Astuti et al., 2022).

Dalam penelitian ini, respon peserta didik digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *Deep- Problem Based Learning (Deep-PBL)*. Model ini menekankan aktivitas belajar yang berpusat pada peserta didik melalui pemecahan masalah sehingga diharapkan mampu membangun pengalaman belajar yang positif. Berdasarkan sintesis berbagai teori dan

penelitian terbaru, respon peserta didik dalam penelitian ini diukur melalui empat indikator, yaitu antusias, perhatian, kepuasan, dan keingintahuan.

1. Antusias

Antusias merupakan kondisi ketika peserta didik menunjukkan semangat, minat, dan energi positif selama mengikuti pembelajaran. *Antusiasme* ditunjukkan melalui kesiapan mengikuti kegiatan belajar, partisipasi dalam diskusi, serta kesungguhan dalam menyelesaikan tugas. Menurut Moè, Frenzel, Au, dan Taxer (2021), antusiasme yang ditunjukkan dalam proses pembelajaran mampu menarik perhatian peserta didik sehingga meningkatkan keterlibatan dan daya ingat terhadap materi yang dipelajari. Dengan demikian, semakin tinggi antusiasme peserta didik, semakin positif pula respon yang diberikan terhadap pembelajaran.

2. Perhatian

Perhatian merupakan kemampuan peserta didik memusatkan konsentrasi pada materi, penjelasan pendidik, maupun aktivitas pembelajaran yang sedang berlangsung. Perhatian menjadi komponen penting dalam proses belajar karena menentukan bagaimana informasi diterima dan diproses oleh peserta didik. Goldberg et al. (2021) menjelaskan bahwa perhatian (*attention*) merupakan salah satu aspek utama yang menunjukkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Peserta didik yang memberikan perhatian tinggi cenderung lebih fokus, aktif mengikuti pembelajaran, dan memperoleh pemahaman yang lebih baik. Oleh karena itu, perhatian digunakan sebagai salah satu indikator untuk

menggambarkan respon positif peserta didik terhadap pembelajaran.

3. Kepuasan

Kepuasan merupakan perasaan positif yang muncul setelah peserta didik mengikuti proses pembelajaran dan menilai bahwa pengalaman belajar yang diperoleh telah memenuhi atau bahkan melebihi harapan mereka. Kepuasan belajar dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran, interaksi selama pembelajaran, serta manfaat yang dirasakan peserta didik. Penelitian Deng (2021) menunjukkan bahwa kepuasan belajar berkaitan erat dengan pengalaman belajar yang positif dan keterlibatan emosional peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, kepuasan menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi respon peserta didik terhadap penerapan suatu model pembelajaran.

4. Keingintahuan

Keingintahuan (*curiosity*) merupakan dorongan intrinsik peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru, mencari informasi, mengajukan pertanyaan, serta mengeksplorasi solusi terhadap suatu permasalahan. Dalam pembelajaran berbasis masalah, rasa ingin tahu menjadi faktor yang mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan secara aktif. Menurut Karcher et al. (2021), pembelajaran yang mampu membangkitkan rasa ingin tahu akan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam mengeksplorasi materi dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Oleh karena itu, keingintahuan dipilih sebagai salah satu indikator respon peserta didik karena mencerminkan ketertarikan peserta didik untuk belajar lebih mendalam.

2.1.7 Gangguan dan Teknologi Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi merupakan sistem organ yang berfungsi untuk mempertahankan kelangsungan spesies melalui proses reproduksi. Pada manusia, sistem reproduksi terdiri atas organ reproduksi laki-laki dan perempuan yang bekerja secara terintegrasi dalam pembentukan gamet, proses fertilisasi, kehamilan, hingga kelahiran. Selain berperan dalam reproduksi, sistem ini juga dipengaruhi oleh kerja hormon yang mengatur perkembangan seksual dan fungsi reproduksi. Pemahaman mengenai sistem reproduksi menjadi dasar untuk memahami berbagai gangguan yang dapat terjadi serta upaya penanganannya.

Gangguan sistem reproduksi merupakan kondisi yang menyebabkan terganggunya struktur maupun fungsi organ reproduksi sehingga dapat memengaruhi kesehatan reproduksi dan kemampuan reproduksi seseorang. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh infeksi, kelainan bawaan, gangguan hormonal, maupun faktor gaya hidup. Pada materi kelas XI, pembahasan difokuskan pada berbagai penyakit dan kelainan pada sistem reproduksi manusia beserta teknologi yang digunakan dalam pencegahan, diagnosis, dan penanganannya, seperti teknologi reproduksi berbantu dan teknologi diagnostik.

1. Gangguan Sistem Reproduksi Perempuan

a. PCOS (*Polycystic Ovary Syndrome*)

PCOS adalah kondisi gangguan hormonal yang mempengaruhi wanita usia reproduktif. Kondisi ini ditandai dengan ketidakseimbangan hormon androgen yang berlebihan, siklus menstruasi yang tidak teratur, dan adanya kista kecil di ovarium. *Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)* merupakan kondisi yang disebabkan oleh gangguan metabolisme, hormonal, genetik, dan lingkungan yang saling berkaitan. Secara biologis, penyebab utama PCOS adalah resistensi insulin, yaitu kondisi ketika tubuh

tidak mampu merespons insulin dengan baik sehingga kadar insulin dalam darah meningkat (*hiperinsulinemia*). Kadar insulin yang tinggi ini kemudian merangsang ovarium untuk memproduksi hormon androgen secara berlebihan. Peningkatan androgen inilah yang mengganggu proses pematangan folikel di ovarium, sehingga ovulasi tidak terjadi secara normal. Akibatnya, siklus menstruasi menjadi tidak teratur dan kesuburan menurun. Selain itu, kelebihan androgen juga menyebabkan gejala fisik seperti jerawat, pertumbuhan rambut berlebih (*hirsutisme*), dan rambut rontok.

Selain faktor metabolisme, faktor genetik juga berperan penting dalam terjadinya PCOS. Adanya variasi gen tertentu seperti gen CYP11A1 dapat memengaruhi produksi hormon dan fungsi ovarium. Hal ini diperkuat dengan adanya riwayat keluarga, di mana wanita yang memiliki ibu atau saudara dengan PCOS memiliki risiko lebih tinggi mengalami kondisi yang sama. Di sisi lain, faktor lingkungan juga turut berkontribusi, terutama paparan bahan kimia seperti Bisfenol-A (BPA) yang banyak ditemukan pada plastik. Zat ini dapat bertindak sebagai pengganggu hormon (*endocrine disruptor*) dengan meniru atau mengganggu kerja hormon alami tubuh, sehingga memperburuk ketidakseimbangan hormon pada PCOS.

Dampak dari PCOS tidak hanya terbatas pada sistem reproduksi, tetapi juga memengaruhi berbagai aspek kesehatan. Pada sistem reproduksi, gangguan ovulasi menyebabkan kesulitan untuk hamil (*infertilitas*) dan meningkatkan risiko keguguran. Dari sisi hormonal, ketidakseimbangan antara androgen, estrogen, dan hormon lainnya menimbulkan berbagai gejala fisik yang dapat mengganggu kepercayaan diri. Selain itu, resistensi insulin juga

meningkatkan risiko terjadinya penyakit metabolik seperti diabetes tipe 2, obesitas, dan sindrom metabolik. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan kanker endometrium akibat siklus menstruasi yang tidak teratur.

Tidak hanya berdampak secara fisik, PCOS juga memengaruhi kondisi psikologis dan sosial seseorang. Banyak penderita mengalami stres, kecemasan, hingga depresi akibat perubahan fisik dan kesulitan dalam memiliki keturunan. Tekanan sosial, terutama terkait harapan untuk memiliki anak, juga dapat memperburuk kondisi emosional serta memengaruhi hubungan dengan pasangan dan keluarga. Oleh karena itu, PCOS merupakan kondisi kompleks yang tidak hanya berdampak pada kesehatan reproduksi, tetapi juga pada kualitas hidup secara keseluruhan. Dampak terhadap Reproduksi yaitu sebagai berikut:

- 1) Gangguan siklus menstruasi dan ovulasi pada PCOS ditandai dengan haid yang tidak teratur atau bahkan tidak terjadi sama sekali. Hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan hormon seperti peningkatan androgen dan gangguan FSH serta LH, sehingga ovarium tidak mampu melepaskan sel telur (anovulasi). Akibatnya, siklus reproduksi normal terganggu.
- 2) *Infertilitas* terjadi karena ovulasi yang tidak berlangsung dengan baik, sehingga sel telur tidak tersedia untuk dibuahi. Kondisi ini membuat peluang kehamilan menurun secara signifikan dan sering kali memerlukan bantuan medis untuk dapat hamil.
- 3) *Hiperandrogenisme* menyebabkan peningkatan hormon androgen yang memunculkan gejala fisik seperti pertumbuhan rambut berlebih di wajah atau tubuh, jerawat, kulit berminyak,

serta rambut rontok. Selain itu, ovarium juga cenderung berisi banyak folikel kecil yang tidak berkembang dengan baik.

- 4) Komplikasi metabolik dan jangka panjang pada PCOS meliputi peningkatan risiko diabetes tipe 2, hipertensi, dan penyakit jantung akibat resistensi insulin. Selain itu, pada wanita yang hamil, terdapat risiko lebih tinggi mengalami diabetes gestasional, sehingga kondisi ini tidak hanya berdampak pada reproduksi tetapi juga kesehatan secara keseluruhan.

2. Gangguan Sistem Reproduksi Laki-Laki.

a. Hipospadia

Hipospadia merupakan kelainan kongenital yang paling sering ditemukan pada anak laki-laki. Kata hipospadia berasal dari bahasa Yunani, yaitu hypo yang berarti "di bawah" dan spadia yang berarti "lubang." Secara medis, hipospadia didefinisikan sebagai kondisi di mana muara uretra (lubang tempat keluarnya urin) terletak di bagian ventral atau lebih proksimal dari lokasi yang seharusnya, yaitu di ujung penis.

Kelainan ini terjadi akibat kegagalan penyatuan lipatan uretra pada minggu ke-7 hingga ke-14 masa kehamilan, yang dipengaruhi oleh faktor hormonal, genetik, dan lingkungan. Gejalanya meliputi aliran urine tidak lurus, penis melengkung (chordee), dan bentuk kulup yang tidak normal. Secara biologis, hipospadia terjadi akibat gangguan pada jalur androgen selama masa embrional. Testosteron yang diproduksi oleh testis janin sejak minggu ke-8 kehamilan seharusnya dikonversi menjadi dihidrotestosteron (DHT) oleh enzim 5-alfa reduktase, dan DHT inilah yang mendorong penyatuan lipatan uretra dari pangkal hingga ujung penis. Apabila terdapat defek pada produksi

testosteron, kegagalan konversi testosteron menjadi DHT, defisiensi reseptor androgen di penis, maupun penurunan ikatan DHT dengan reseptornya, maka proses penyatuan uretra akan terhenti di tengah jalan dan terjadilah hipospadia. Semakin besar gangguan pada jalur ini, semakin berat derajat hipospadia yang terjadi.

Paparan antiandrogen dan zat estrogenik dari lingkungan memperparah kondisi ini dengan menekan produksi testosteron janin dari luar. Estrogen eksternal yang masuk ke sirkulasi janin memberikan sinyal umpan balik negatif palsu kepada sumbu hipotalamus-hipofisis-gonad janin, sehingga sel leydig testis tidak mendapat rangsangan yang cukup untuk memproduksi testosteron. Sumber paparan ini sangat beragam, mulai dari pestisida pada sayuran dan buah, *fitoestrogen* pada diet vegetarian, hingga zat kimia seperti *diethylstilbestrol* yang terbukti secara klinis meningkatkan risiko hipospadia dengan odds ratio hingga 21,3. Selain itu, obat anti-epilepsi seperti asam valproat juga memiliki sifat antiandrogen tidak langsung yang dapat mengganggu ekspresi gen perkembangan organ gen, penanganannya berupa operasi rekonstruksi yang idealnya dilakukan saat bayi berusia 6–18 bulan, dengan prognosis yang sangat baik jika ditangani sejak dini.

3. Teknologi Sistem Reproduksi

a. USG (*ultrasonografi*)

USG (*ultrasonografi*) adalah teknik diagnostik menggunakan gelombang ultrasonik untuk menampilkan keadaan kesehatan organ internal, ukuran tubuh, dan jenis kelamin bayi dalam rahim ibu.

b. *Egg freezing*

Pembekuan sel telur, juga dikenal sebagai *egg freezing*, adalah prosedur medis di mana sel telur wanita diambil dan kemudian dibekukan untuk disimpan dan digunakan di masa mendatang untuk meningkatkan kemungkinan kehamilan, terutama pada usia yang lebih tua. Karena kesuburan wanita cenderung menurun seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 30 tahun, metode ini bertujuan untuk menjaga kualitas sel telur.

Egg freezing atau kriopreservasi oosit pada dasarnya adalah teknologi yang dirancang untuk "membekukan waktu biologis" menghentikan proses penuaan oosit pada titik waktu tertentu ketika kualitas sel telur masih optimal, kemudian menggunakannya di masa depan ketika wanita siap untuk hamil. Teknologi ini tidak menggantikan proses biologis secara keseluruhan, melainkan mengintervensi pada titik kritis tertentu dalam siklus reproduksi alami untuk mengatasi keterbatasan waktu biologis. Tahapan proses *egg freezing* yaitu:

- 1) Pada proses alami, stimulasi ovarium terjadi melalui sekresi FSH endogen yang hanya merekrut satu folikel dominan per siklus. *egg freezing* menggantikan mekanisme seleksi folikel tunggal ini dengan stimulasi ovarium terkontrol (*Controlled Ovarian Stimulation/COS*) menggunakan suntikan gonadotropin eksogen dosis tinggi selama 10 hingga 14 hari. Tujuannya adalah merekrut sebanyak mungkin folikel secara bersamaan, idealnya menghasilkan 20 oosit matang dengan maksimal empat siklus pengambilan, sebagaimana disebutkan dalam jurnal ini bahwa jumlah minimum oosit yang diperlukan untuk kehamilan yang berhasil adalah 8 hingga 10

oosit, dengan tujuan mendapatkan 20 oosit melalui maksimal empat siklus pengambilan.

- 2) Proses ovulasi alami yang dipicu oleh lonjakan LH endogen kemudian digantikan oleh suntikan pemicu artifisial. Seperti yang dijelaskan dalam jurnal, tiga puluh enam jam sebelum pengambilan telur, suntikan pemicu berupa hCG, agonis GnRH, atau LH manusia rekombinan diberikan untuk mematangkan sel telur secara final. Ini adalah simulasi teknologis dari LH surge alami yang biasanya terjadi secara spontan di pertengahan siklus.
- 3) Setelah oosit berhasil diambil, proses biologis penuaan oosit yang normalnya berlanjut secara ireversibel sepenuhnya dihentikan melalui vitrifikasi, yaitu pembekuan ultra-cepat menggunakan krioprotektan seperti DMSO dan etilen glikol untuk mencegah pembentukan kristal es yang merusak membran sel dan organel.
- 4) Oosit kemudian disimpan dalam nitrogen cair pada suhu minus 196°C dalam kondisi metabolisme yang benar-benar terhenti. Proses fertilisasi alami yang seharusnya terjadi di ampulla tuba fallopii digantikan sepenuhnya oleh prosedur ICSI di laboratorium, di mana satu sperma disuntikkan langsung ke dalam oosit yang telah dicairkan.
- 5) Embrio kemudian dikultur dalam inkubator laboratorium yang mensimulasikan kondisi tuba fallopi, dan akhirnya ditransfer ke dalam rahim melalui prosedur medis, menggantikan proses implantasi alami yang bergantung pada perjalanan embrio melalui tuba.

c. *Fertilisasi in vitro* (teknik bayi tabung)

In Vitro Fertilization (IVF) atau *Fertilisasi In Vitro* adalah proses pembuahan sel telur wanita oleh sperma pria yang terjadi di luar tubuh, tepatnya di laboratorium. Kata "*in vitro*" sendiri berasal dari bahasa Latin yang berarti "di dalam kaca," merujuk pada cawan atau tabung laboratorium yang digunakan dalam prosedur ini. Teknologi ini secara sistematis menggantikan setiap tahapan proses alami yang terhambat dengan intervensi medis yang terstruktur.

- 1) Tahap pertama adalah stimulasi ovarium. Secara alami, setiap bulan hanya satu sel telur yang dilepaskan. Dalam IVF, dokter memberikan obat-obatan hormonal kepada pasien wanita untuk merangsang ovarium agar memproduksi lebih banyak sel telur matang sekaligus. Proses ini dipantau secara berkelanjutan melalui pemeriksaan USG dan kadar hormon dalam darah. Tujuannya adalah mendapatkan sejumlah sel telur berkualitas untuk meningkatkan peluang keberhasilan, sesuatu yang tidak mungkin terjadi dalam siklus reproduksi alami.
- 2) Tahap kedua adalah pengambilan sel telur dan sperma. Sel telur yang telah matang diambil melalui prosedur medis yang disebut *Transvaginal Directed Oocyte Recovery*, yaitu pengambilan sel telur melalui vagina dengan panduan USG, dilakukan di ruang operasi. Sementara itu, sperma suami diperoleh melalui masturbasi ke dalam wadah steril setelah tiga hari pantang, atau melalui prosedur pengambilan khusus di ruang operasi jika diperlukan. Setelah dikumpulkan, sperma terbaik dipilih untuk dipertemukan dengan sel telur.

- 3) Tahap ketiga adalah pembuahan di laboratorium. Inilah inti dari teknologi IVF, yaitu menggantikan fungsi tuba falopi sebagai tempat pembuahan alami. Sekitar 20.000 sperma ditempatkan bersama sel telur matang dalam cawan khusus yang terjaga kondisi nutrisi dan sterilitasnya. Pembuahan diharapkan terjadi dalam 17–20 jam setelah pengambilan sel telur. Setelah terjadi pembuahan, embrio yang terbentuk dipantau secara ketat perkembangannya di laboratorium hingga mencapai jumlah 8–10 sel, yang menandakan kualitas embrio yang baik untuk ditanamkan.
- 4) Tahap keempat adalah penanaman embrio ke dalam rahim (transfer embrio). Embrio berkualitas baik kemudian ditanamkan ke dalam rahim istri pada hari ke-2, ke-3, atau ke-5 pasca pengambilan sel telur, tergantung hasil penilaian kualitas embrio. Sebelum penanaman dilakukan, hasil perkembangan embrio ditunjukkan dan didiskusikan bersama pasangan. Proses inilah yang menggantikan perjalanan alami embrio dari tuba falopi menuju rahim, yang pada kondisi infertilitas tertentu tidak dapat terjadi secara mandiri.

Dengan keempat tahapan ini, teknologi IVF secara efektif melewati atau menggantikan hambatan biologis yang terjadi pada pasangan infertil, baik yang berkaitan dengan ovulasi, kualitas sperma, kemampuan pembuahan, maupun kemampuan embrio mencapai rahim. Tingkat keberhasilan IVF cukup menjanjikan di Amerika Serikat pada tahun 2007 mencapai 48%, sedangkan di Indonesia persentase terjadinya kehamilan setelah penanaman embrio mencapai 35%.

Meskipun IVF menawarkan harapan bagi pasangan infertil, prosedur ini memiliki sejumlah dampak terhadap fungsi reproduksi yang perlu dipahami. Penggunaan obat-obatan hormonal dalam jumlah besar pada tahap stimulasi ovarium dapat menyebabkan sindrom hiperstimulasi ovarium (OHSS), yaitu kondisi di mana ovarium bereaksi berlebihan terhadap hormon sehingga menimbulkan nyeri, pembengkakan, bahkan komplikasi serius pada kasus berat. Selain itu, proses pengambilan sel telur secara invasif melalui prosedur operasi kecil juga membawa risiko infeksi, perdarahan, dan kerusakan jaringan sekitar organ reproduksi.

4. Metode Kontrasepsi Kontravensi Hormonal vs Non Hormonal

Kontrasepsi merupakan upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kehamilan yang tidak diinginkan. Berdasarkan Narendra et al. (2024), metode kontrasepsi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kontrasepsi hormonal dan kontrasepsi nonhormonal. Kontrasepsi hormonal melibatkan penggunaan hormon sintetis seperti pil KB, suntikan, dan implan, sedangkan kontrasepsi non-hormonal tidak melibatkan hormon seperti IUD dan kondom. Pemahaman mendalam mengenai perbedaan mekanisme, efektivitas, efek samping, dan reversibilitas setiap metode sangat penting bagi pasangan dalam menentukan pilihan kontrasepsi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi kesehatannya.

a. Pil KB

Pil KB merupakan metode kontrasepsi yang menggunakan hormon sintetis berupa estrogen dan progesteron untuk mencegah kehamilan. Metode ini memiliki tingkat efektivitas yang sangat tinggi dengan nilai Pearl Index sekitar 0,3 kehamilan per 100

wanita per tahun, sehingga termasuk salah satu metode paling efektif jika digunakan secara konsisten dan benar.

Mekanisme kerja pil KB terjadi secara sistemik melalui pengaruh terhadap sistem hormonal tubuh. Hormon sintetis yang terkandung di dalamnya menekan pelepasan GnRH dari hipotalamus serta FSH dan LH dari hipofisis, sehingga proses ovulasi tidak terjadi. Selain itu, pil KB juga mengentalkan lendir serviks sehingga menghambat pergerakan sperma, serta menipiskan lapisan endometrium sehingga kurang mendukung proses implantasi.

Namun, karena bekerja secara hormonal, pil KB dapat menimbulkan berbagai efek samping seperti mual, perubahan suasana hati, nyeri payudara, bercak di luar menstruasi, dan kenaikan berat badan. Efek ini terjadi akibat perubahan kadar hormon dalam tubuh. Setelah penggunaan dihentikan, kesuburan umumnya akan kembali dalam waktu 1 hingga 3 bulan, meskipun pada beberapa individu dapat memerlukan waktu lebih lama.

b. IUD

IUD adalah alat kontrasepsi yang dipasang di dalam rahim dan tidak menggunakan hormon, khususnya pada jenis IUD tembaga. Metode ini memiliki efektivitas yang sangat tinggi dengan Pearl Index sekitar 0,6 kehamilan per 100 wanita per tahun, dan keunggulannya terletak pada penggunaan jangka panjang tanpa memerlukan kepatuhan harian.

IUD bekerja secara lokal di dalam rahim melalui mekanisme fisik dan kimiawi. IUD tembaga melepaskan ion tembaga yang bersifat toksik terhadap sperma sehingga menghambat proses fertilisasi. Selain itu, alat ini juga menciptakan lingkungan dalam rahim yang tidak kondusif untuk implantasi zigot. Berbeda dengan

kontrasepsi hormonal, IUD tidak memengaruhi sistem hormonal tubuh, sehingga siklus menstruasi dan ovulasi tetap berlangsung secara alami.

Efek samping yang mungkin terjadi umumnya bersifat lokal, seperti nyeri saat pemasangan, kram perut, dan pada beberapa kasus menstruasi menjadi lebih banyak atau lebih lama. Namun, karena tidak memengaruhi hormon, efek seperti perubahan mood atau gangguan sistemik tidak ditemukan. Kesuburan dapat kembali dengan cepat segera setelah IUD dilepas, bahkan dalam siklus menstruasi berikutnya.

c. Kondom (Metode Mekanis)

Kondom merupakan metode kontrasepsi yang bekerja secara mekanis dengan cara menjadi penghalang fisik antara sperma dan saluran reproduksi wanita. Metode ini memiliki tingkat efektivitas yang lebih rendah dibandingkan pil KB dan IUD, dengan Pearl Index berkisar antara 2 hingga 15 kehamilan per 100 wanita per tahun, tergantung pada konsistensi dan ketepatan penggunaan.

Mekanisme kerja kondom sangat sederhana, yaitu mencegah sperma masuk ke dalam vagina sehingga tidak dapat mencapai sel telur untuk melakukan fertilisasi. Karena tidak melibatkan hormon maupun proses kimia dalam tubuh, kondom tidak memengaruhi sistem endokrin maupun siklus reproduksi secara fisiologis.

Keunggulan utama kondom adalah tidak adanya efek samping sistemik, sehingga aman digunakan oleh berbagai kelompok, termasuk mereka yang tidak dapat menggunakan kontrasepsi hormonal. Selain itu, kondom merupakan satu-satunya metode kontrasepsi yang juga memberikan perlindungan terhadap infeksi menular seksual (IMS). Efek samping yang mungkin

terjadi sangat minimal, biasanya hanya berupa reaksi alergi terhadap bahan lateks pada sebagian kecil pengguna.

Reversibilitas kondom bersifat langsung, karena tidak ada perubahan biologis dalam tubuh. Kesuburan tetap normal selama dan setelah penggunaan, sehingga kehamilan dapat direncanakan kapan saja setelah kondom tidak digunakan.

(Sumber Materi; Irnaningtyas, & Sagita, S. (2021))

2.2 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Riza Apriana, I Wayan Merta, dan Yen Kusnita (2024) dari Universitas Mataram berjudul "Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Pokok Sistem Reproduksi Kelas XI IPA SMAN 9 Mataram" adalah studi tindakan kelas yang dilaksanakan di SMAN 9 Mataram. Penelitian ini menggunakan instrumen soal ujian dan format observasi, serta menerapkan analisis data deskriptif kuantitatif untuk menilai nilai di setiap siklus *pendidikan*. Hasil Penelitian ini menunjukkan adanya kenaikan hasil belajar kognitif peserta. Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah bahwa penerapan model PBL berdampak positif pada peningkatan hasil belajar biologi, terutama pada materi sistem reproduksi manusia. Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan studi yang akan dilaksanakan oleh peneliti karena keduanya mengeksplorasi penggunaan model PBL pada materi sistem reproduksi kelas XI. Namun, terdapat perbedaan penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan metode quasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest dan mengintegrasikan pendekatan *Deep learning* ke dalam model PBL menjadi Model *Deep-PBL*.
2. Penelitian oleh Amelia Putri, Dewi Permata Ayu, dan Muhiddin Palennari (2025) dari Universitas Negeri Makassar yang berjudul "Pengembangan Model Pembelajaran *Deep-PBL* untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap

Peduli Lingkungan Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi" merupakan Jenis penelitian berbasis literatur yang bertujuan untuk mengembangkan konsep Model Pembelajaran *Deep-PBL* sebagai inovasi yang menggabungkan *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep learning*. Penelitian ini berhubungan erat dengan studi yang akan dilakukan oleh peneliti karena keduanya mengeksplorasi penerapan Model *Deep-PBL* dalam pendidikan biologi. Perbedaannya terletak pada pendekatan yaitu penelitian sebelumnya bersifat konseptual melalui tinjauan literatur, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah empiris dengan metode quasi eksperimen untuk menilai efektivitas model secara langsung pada materi sistem reproduksi kelas XI.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah Qurrota A'yun Tamami, Muhammad Wildan Shohib, Muh. Nur Rochim Maksum, dan tim internasional (2025) dari Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul "*The Effect of Deep learning and Problem Based Learning on Active and Independent Learning with Mediation Variable*". Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner tertutup dengan skala Likert 1-4 yang dibagikan kepada 157 peserta didik dari kelas X dan XI. Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modeling (SEM) dengan perangkat lunak SmartPLS 4.0 dan teknik bootstrapping. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa *Deep learning* dan *Problem Based Learning* memiliki dampak signifikan terhadap pembelajaran aktif dan mandiri, baik secara langsung maupun melalui mediasi *Self-Regulated Learning*, dengan nilai R^2 sebesar 0,646 serta indeks kecocokan model SRMR = 0,089 dan NFI = 0,931. Penelitian ini relevan dengan studi yang akan dilakukan oleh peneliti karena sama-sama meneliti pengaruh integrasi pendekatan *Deep learning* dan model PBL dalam konteks pembelajaran di tingkat SMA. Perbedaannya ada pada fokus variabel dan metode analisis, di mana penelitian yang akan dilakukan peneliti secara khusus menitikberatkan pada *Cognitive Engagement* peserta didik kelas XI

mengenai materi sistem reproduksi dengan menggunakan metode quasi eksperimen yang dirancang dalam bentuk pretest-posttest.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Rizky Febriani Pohan dan Muhammad Rahman Rambe (2025) dari Universitas Graha Nusantara yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta didik SMA" merupakan sebuah penelitian kuasi eksperimental dengan desain one group pretest-posttest yang dilakukan di SMA Nurul Ilmi Padangsidempuan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan lembar observasi, dan analisis datanya dilakukan dengan menggunakan uji-t, uji *N-Gain*, serta persentase efektivitas. Hasilnya model PBL menunjukkan efektivitas sebesar 13% dalam meningkatkan hasil belajar biologi, di mana rata-rata nilai post-test untuk kelompok eksperimen adalah 91,75, lebih tinggi dari kelompok kontrol yang memperoleh nilai rata-rata sebesar 82,75. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) sangat efektif dalam pendidikan biologi di tingkat SMA

2.3 Kerangka Teori atau Konsep dan Hipotesis

Penelitian ini didasarkan pada konsep *Cognitive Engagement*, yaitu keterlibatan mental aktif peserta didik dalam proses pembelajaran yang ditunjukkan melalui penggunaan strategi berpikir tingkat tinggi untuk membangun pemahaman secara bermakna (Chi et al., 2018). Dalam penelitian ini, *Cognitive Engagement* difokuskan pada aspek berpikir tingkat tinggi seperti elaborasi, metakognisi, dan inferensi yang dapat diamati selama proses pembelajaran berlangsung (Idris et al., 2018). Pengukuran *Cognitive Engagement* selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna dan keterlibatan aktif peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022).

Salah satu topik biologi yang berkaitan dengan *Cognitive Engagement* adalah sistem reproduksi yang memiliki karakteristik kompleks, abstrak, sensitif, dan tidak dapat diamati secara langsung sehingga berpotensi menimbulkan miskonsepsi (Laksmi et al., 2022). Selain itu, tema reproduksi sering dianggap tabu sehingga penyampaian materi cenderung disederhanakan dan dapat menghambat pemahaman konseptual peserta didik (Dewi et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan kognitif secara mendalam agar peserta didik dapat memahami konsep secara lebih bermakna.

Salah satu model yang dapat digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang menghadapkan peserta didik pada masalah nyata sehingga mendorong proses penyelidikan dan pemecahan masalah secara sistematis (Arends, 2012). Penelitian Apriana et al. (2024) menunjukkan peningkatan keterlibatan belajar yang signifikan pada materi sistem reproduksi, sementara Pohan dan Rambe (2025) menemukan bahwa PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun demikian, PBL tradisional masih memiliki keterbatasan karena cenderung berfokus pada penyelesaian masalah secara prosedural tanpa menjamin keterlibatan kognitif yang mendalam (Putri et al., 2025).

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, pendekatan *Deep learning* menekankan pembelajaran mendalam melalui prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* (Haq & Prasetyo, 2025). Penelitian Tamami et al. (2025) menunjukkan bahwa *Deep learning* berpengaruh signifikan terhadap partisipasi dan kemandirian belajar peserta didik dengan nilai R^2 sebesar 0,646, yang menunjukkan peningkatan kualitas keterlibatan dalam pembelajaran.

Integrasi antara PBL dan *Deep learning* menghasilkan Model *Deep-PBL* yang terdiri dari lima sintaks, yaitu kesadaran, pengorganisasian, investigasi, presentasi, dan refleksi (Putri et al., 2025). Model ini tidak hanya mendorong peserta didik menyelesaikan masalah, tetapi juga meningkatkan *Cognitive Engagement* melalui

proses refleksi, eksplorasi, dan pemaknaan konsep secara mendalam. Karakteristik materi sistem reproduksi yang kompleks dan sensitif menjadikan model ini relevan dalam mendorong keterlibatan kognitif peserta didik dalam memahami konsep secara kontekstual dan bermakna (Putri et al., 2025).

Berdasarkan landasan teori tersebut, terdapat hubungan yang logis antara penerapan Model *Deep-PBL* dengan peningkatan *Cognitive Engagement* peserta didik. PBL mendorong aktivitas pemecahan masalah, sedangkan *Deep learning* memperkuat kualitas keterlibatan kognitif, sehingga kombinasi keduanya diyakini mampu menciptakan pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna. Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa *Cognitive Engagement* merupakan konstruk yang dapat diamati melalui indikator elaborasi, metakognisi, dan inferensi sebagaimana dikemukakan oleh Idris et al. (2018). Selain itu, model *Deep-Problem Based Learning (Deep-PBL)* diasumsikan dapat diterapkan untuk mendorong peserta didik melakukan aktivitas berpikir tingkat tinggi melalui penyelidikan, diskusi, dan refleksi selama proses pembelajaran. Asumsi ini menjadi dasar dalam perumusan hipotesis penelitian, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan *Cognitive Engagement* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan *Cognitive Engagement* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

				4. Secara aktif memonitor pemahamannya dan meminta klarifikasi saat dibutuhkan		
6		M2	Evaluasi Proses Berpikir	1. Tidak melakukan evaluasi terhadap cara berpikirnya 2. Evaluasi hanya bersifat penilaian hasil akhir 3. Mengevaluasi langkah berpikir yang digunakan selama penyelidikan 4. Mengevaluasi strategi berpikir secara reflektif dan merevisi pendekatan jika diperlukan		
7		M3	Refleksi	1. Tidak mampu		

			Perubahan Pemahaman	merefleksikan perubahan pemahaman selama pembelajaran 2. Refleksi bersifat umum dan tidak spesifik 3. Merefleksikan perubahan pemahaman dengan cukup jelas 4. Merefleksikan secara mendalam perbedaan pemahaman sebelum dan sesudah belajar		
8		M4	Perencanaan Strategi Belajar	1. Tidak merencanakan strategi dalam menyelesaikan tugas 2. Strategi belajar tidak		

				terorganisir dan tidak sistematis 3. Merencanakan langkah-langkah penyelidikan secara cukup terstruktur 4. Merencanakan strategi belajar yang terorganisir dan menyesuaikan strategi dengan kesulitan		
INFERENSI (Kemampuan peserta didik menarik kesimpulan logis berdasarkan bukti, mengidentifikasi sebab-akibat, membuat prediksi, dan mengambil kesimpulan yang valid dari data yang tersedia).						
9	INFERENSI	I1	Penarikan Kesimpulan	1. Tidak mampu menarik kesimpulan atau kesimpulan tidak relevan 2. Kesimpulan ada namun		

				tidak didukung data atau bukti ilmiah 3. Menarik kesimpulan logis yang cukup didukung data 4. Menarik kesimpulan valid dan kritis berdasarkan bukti ilmiah yang kuat		
10		I2	Analisis Sebab-Akibat	1. Tidak mengidentifikasi hubungan sebab-akibat 2. Mengidentifikasi sebab-akibat secara sederhana dan tidak mendalam 3. Menganalisis hubungan sebab-akibat dengan cukup baik		

				4. Menganalisis sebab-akibat secara sistematis dengan mempertimbangkan berbagai faktor		
11		I3	Pembuatan Prediksi/Solusi	1. Tidak mampu membuat prediksi atau solusi 2. Membuat prediksi/solusi tanpa dasar yang jelas 3. Membuat prediksi/solusi yang logis dengan dasar yang cukup 4. Membuat prediksi/solusi yang inovatif, terperinci, dan berbasis bukti ilmiah		
12		I4	Integrasi	1. Hanya		

			Informasi dari Berbagai Sumber	menggunakan satu sumber informasi 2. Menggabungkan informasi dari dua sumber secara terpisah 3. Mengintegrasikan informasi dari beberapa sumber secara logis 4. Mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber secara kritis dan menghasilkan pemahaman baru		
--	--	--	---------------------------------------	--	--	--

A. Rekapitulasi Skor

No	Dimensi Kognitif	Total Skor	Skor Maks (16)	Persentase (%)
1	Elaborasi (E1–E4)		16	
2	Metakognisi (M1–M4)		16	

3	Inferensi (I1–I4)		16	
	Total Keseluruhan		48	

B. Kategori Keterlibatan Kognitif

Persentase	Kategori	Deskripsi
85–100%	Sangat Tinggi	Peserta didik sangat aktif dan terlibat penuh dalam proses kognitif
70–84%	Tinggi	Peserta didik aktif terlibat dan menunjukkan keterlibatan kognitif yang baik
55–69%	Sedang	Peserta didik cukup terlibat namun masih perlu dorongan lebih
40–54%	Rendah	Peserta didik kurang aktif dan keterlibatan kognitifnya terbatas
< 40%	Sangat Rendah	Peserta didik tidak menunjukkan keterlibatan kognitif yang bermakna

F. Catatan Kualitatif Observer

Perilaku elaboratif yang menonjol	
Indikasi metakognisi peserta didik	
Kemampuan inferensi yang tampak	

Hambatan/kesulitan yang teramati	
Kondisi pembelajaran secara umum	

Observer

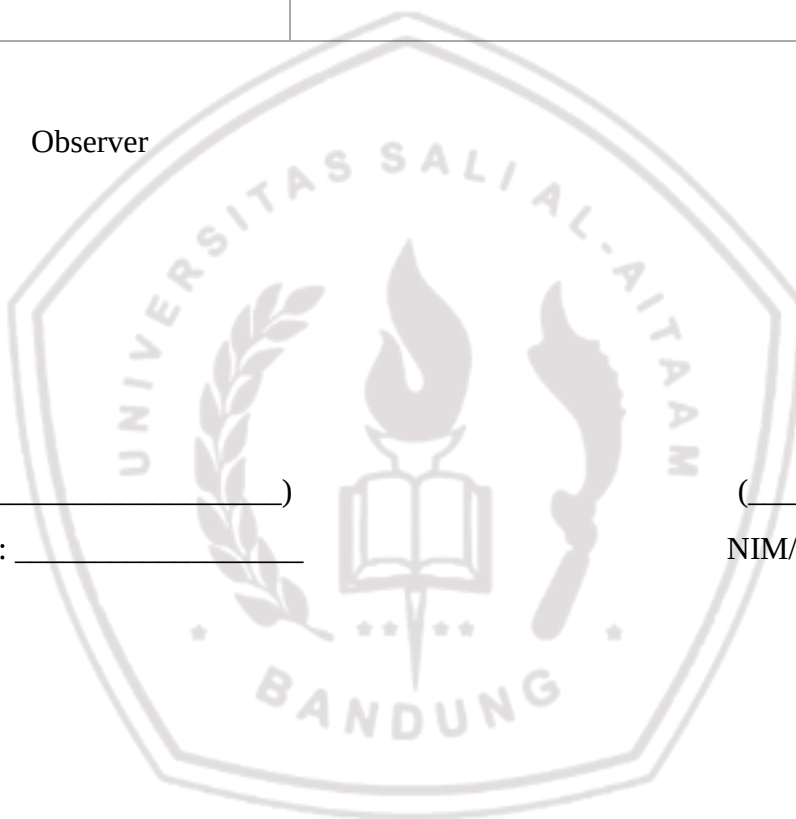
Observer

(_____)

NIM/NIP: _____

(_____)

NIM/NIP: _____



Lampiran 11 Lembar Validasi Instrumen Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.pbiologi@unisa.ac.id
 Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Berdasarkan hasil penilaian validator, instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Silva Siti Nurhaliza
 NIM : 2284025023
 Judul : “Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi”
 Skripsi

☐ Layak digunakan tanpa revisi

☒ Layak digunakan dengan revisi

☐ Tidak layak digunakan

*beri tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai

Komentar dan Saran:

- Indikator soal sudah selaras dengan level kognitif (C2-C6) dan dimensi *cognitive engagement* (Elaborasi, Inferensi, Metakognisi).
- Kasus yang disajikan sangat kontekstual (misalnya kasus Annisa pada soal 1, Budi pada soal 2, dan Rini pada soal 4). Ini sangat baik untuk memicu proses berpikir tingkat tinggi.
- Penggunaan soal yang meminta mahasiswa mengevaluasi kredibilitas sumber (soal 9 dan 10) adalah langkah brilian untuk mengukur metakognisi dalam literasi sains.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 15 April 2026
 Mengetahui,
 Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
 NIDN. 0408128807



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

merefleksikan proses berpikir mereka. Misalnya di soal 10c tambahkan: *“Jelaskan langkah-langkah proses berpikir yang kamu lalui (bagaimana kamu menyaring informasi tersebut) hingga kamu memutuskan bahwa Sumber A lebih layak digunakan.”*

- Pada Tabel Kisi-kisi (Soal No. 1a), indikator bunyinya “Mengaitkan konsep hormon... dan menjelaskan hubungan”, namun dipetakan sebagai C2. Mengaitkan sebab-akibat dalam sistem hormonal (GnRH, FSH, LH) sebenarnya sudah masuk ke ranah Menganalisis (C4). Sebaiknya level kognitif dikalibrasi ulang agar lebih mencerminkan kompleksitas soal.

- Perlu adanya transparansi bobot skor.

Pada rubrik, tertulis kolom “Maks” dengan angka yang bervariasi (misal: Soal 1a maksimal 9, Soal 2a maksimal 6, Soal 3a maksimal 12). Namun deskripsi skornya menggunakan skala 1, 2, dan 3. Ini mengindikasikan adanya “Bobot” (*Weighting*) untuk setiap sub-soal yang dikalikan dengan skor rubrik (misal Skor 3 x Bobot 3 = 9). Tambahkan kolom “Bobot” pada rubrik agar penguji lain atau validator memahami darimana angka maksimal 9, 6, atau 12 itu berasal.

Di bagian akhir rubrik tertulis “TOTAL 87” dan “Nilai Akhir = ...”

Sebaiknya berikan formula baku yang jelas untuk mengkonversi total skor menjadi skala 100 agar pengolahan data kuantitatif nantinya seragam.

Bandung, 15 April 2026
Mengetahui,
Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
NIDN. 0408128807

Lampiran 12 Lembar Validasi Instrumen Soal Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi.pbiologi@unisa.ac.id
Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

Lampiran Instrumen

LEMBAR VALIDASI

(Soal)

A. Identitas

Nama : Silva Siti Nurhaliza
NIM : 2284025023
Judul : “Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi”
Skripsi

Validator : Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd.,
Jabatan : Dosen Tetap / Asisten Ahli
Institusi : Universitas Sali Al - Aitaam

B. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur tingkat *cognitive engagement* peserta didik serta pemahaman konsep pada materi sistem reproduksi melalui penerapan model *Deep-Problem Based Learning*. Soal-soal yang disusun telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, indikator soal, serta tingkat keterlibatan kognitif yang ingin dicapai.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu validator, yaitu Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd., atas kesediaan, waktu, serta kontribusi dalam memberikan penilaian dan saran terhadap instrumen yang telah disusun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen penelitian ini.

C. Petunjuk

1. Peneliti memohon kesediaan Ibu validator untuk memberikan skor (1-4) dan komentar saran, atau perbaikan terhadap bagian instrumen yang kurang tepat, kurang jelas, atau belum sesuai dengan penilaian Ibu terhadap setiap aspek instrumen yang divalidasi.
2. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang yaitu Instrumen pretest–posttest (tes *Cognitive engagement*)
3. Validator diharapkan memberikan penilaian berdasarkan aspek kesesuaian isi, konstruksi, validitas kognitif, bahasa dan budaya, dan kelengkapan rubrik jawaban pada pembelajaran materi Sistem Reproduksi Kelas XI.
4. Masukan dan saran dari Bapak/Ibu sangat diharapkan guna memperbaiki kualitas instrumen agar layak digunakan dalam penelitian mengenai efektivitas model *deep-pbl* terhadap *cognitive engagement* peserta didik pada materi sistem reproduksi.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

D. Penilaian

No.	Kriteria Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Validitas Isi (Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran & konten biologi)	4	Sangat Baik. Konten sistem reproduksi dan ekskresi yang disajikan sangat akurat secara saintifik.
2	Konstruksi Instrumen (Kejelasan stimulus, rumusan soal, dan pilihan jawaban/rubrik)	4	Stimulus berupa kasus/data sangat kuat untuk memicu kognitif
3	Validitas Kognitif (Kesesuaian dengan level C4, C5, C6 dan dimensi engagement)	4	Soal-soal seperti nomor 4 (grafik suhu) dan nomor 9-10 (validitas informasi) benar-benar menguji kognitif siswa secara mendalam.
4	Bahasa dan Budaya (Keterbacaan, efektivitas kalimat, dan tidak ambigu)	3	Secara umum sudah baik, namun ada beberapa istilah teknis yang perlu dipastikan sudah dipahami siswa sebelum tes agar tidak terjadi bias pemahaman.
5	Kelengkapan Rubrik Jawaban (Kemudahan dalam mengoreksi hasil siswa)	4	Sangat detail. Perbedaan antara skor 3 dan 4 pada rubrik jawaban sangat jelas sehingga meminimalkan subjektivitas penilai.
Jumlah Skor		19	
$\text{Nilai} = \frac{19}{20} \times 4 = 3,8$			

E. Komentar Umum dan Saran dari Validator

- Pada soal nomor 9 dan 10, peserta didik diminta untuk mengevaluasi kredibilitas sumber informasi (misalnya literatur WHO vs Blogspot). Meskipun ini sangat baik untuk melatih literasi sains dan evaluasi informasi, ranah ini lebih condong ke arah *Epistemic Cognition* atau *Critical Thinking* daripada *Metacognition*. Metakognisi adalah tentang “berpikir tentang pemikiran diri sendiri” Agar soal ini benar-benar mengukur metakognisi, tambahkan instruksi eksplisit yang meminta siswa

Lampiran 13 Lembar Validasi Instrumen Angket Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id
 Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Berdasarkan hasil penilaian validator, instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Silva Siti Nurhaliza
 NIM : 2284025023
 Judul : "Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi"
 Skripsi

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan

*beri tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai

Komentar dan Saran:

Angket ini sudah cukup standar dan reliabel. Pastikan saat pengambilan data, siswa diberikan penjelasan bahwa tidak ada jawaban benar/salah agar mereka memberikan respons yang jujur sesuai pengalaman belajarnya.

Bandung, 15 April 2026
 Mengetahui,
 Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
 NIDN. 0408128807
 NIDN.



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id
 Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI

(Kuesioner)

A. Identitas

Nama : Silva Siti Nurhaliza
 NIM : 2284025023
 Judul : "Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi"
 Skripsi

Validator : Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd.,
 Jabatan : Dosen Tetap / Asisten Ahli
 Institusi : Universitas Sali Al - Aitaam

B. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian, masukan, serta saran dari validator terkait kelayakan instrumen kuesioner yang digunakan dalam penelitian, sehingga instrumen yang disusun memiliki validitas dan kualitas yang baik untuk mengukur *cognitive engagement* peserta didik.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu validator, yaitu Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd., atas kesediaan, waktu, serta kontribusi dalam memberikan penilaian dan saran terhadap instrumen yang telah disusun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen penelitian ini.

C. Petunjuk

1. Peneliti memohon kesediaan Ibu validator untuk memberikan skor (1-4) dan komentar saran, atau perbaikan terhadap bagian instrumen yang kurang tepat, kurang jelas, atau belum sesuai dengan penilaian Ibu terhadap setiap aspek instrumen yang divalidasi.
2. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang yaitu Instrumen pretest-posttest (tes *Cognitive engagement*)
3. Validator diharapkan memberikan penilaian berdasarkan aspek kesesuaian isi, konstruksi, validitas kognitif, bahasa dan budaya, dan kelengkapan rubrik jawaban pada pembelajaran materi Sistem Reproduksi Kelas XI.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.pbiologi@unisa.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

4. Masukan dan saran dari Bapak/Ibu sangat diharapkan guna memperbaiki kualitas instrumen agar layak digunakan dalam penelitian mengenai efektivitas model deep-pbl terhadap cognitive engagement peserta didik pada materi sistem reproduksi

D. Penilaian

No.	Indikator Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Kesesuaian Indikator	4	Pernyataan dalam angket sudah mencakup dimensi utama metakognisi (perencanaan, monitoring, dan evaluasi) serta respon terhadap model pembelajaran.
2	Konstruksi Pernyataan	4	Penggunaan kalimat personal ("Saya mampu...", "Saya memeriksa...") sangat tepat untuk angket mandiri. Pernyataan bersifat operasional dan tidak bermakna ganda.
3	Keseimbangan Instrumen	3	Sudah terdapat variasi pernyataan. Namun, disarankan untuk memastikan perbandingan jumlah butir <i>favorable</i> dan <i>unfavorable</i> seimbang untuk menghindari pola jawaban seragam (<i>response set</i>).
4	Keterbacaan & Bahasa	4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan taraf perkembangan kognitif peserta didik (siswa SMA), lugas, dan tidak menggunakan istilah pedagogi yang terlalu teknis.
5	Skala Penilaian	4	Penggunaan Skala Likert (1-5 atau 1-4) sudah standar dan memudahkan dalam analisis data kuantitatif menggunakan statistika deskriptif maupun inferensial.
Jumlah Skor		19	
Nilai = $\frac{19}{20} \times 4 = 3,8$			



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

E. Komentar Umum dan Saran dari Validator

- Rasio pernyataan *Favorable* dan *Unfavorable* sudah proporsional.
- Dalam penelitian pendidikan, siswa SMA sering kali memilih opsi “Ragu-ragu” sebagai zona aman ketika mereka tidak ingin berpikir terlalu panjang. Pertimbangkan untuk menggunakan skala Likert 4 poin (Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju). Ini akan memaksa peserta didik untuk menentukan sikap (*forced-choice*), sehingga data yang diperoleh lebih tegas dan polarisasinya jelas.
- Pastikan petunjuk pengisian menekankan bahwa “Jawaban tidak mempengaruhi nilai akademik” agar peserta didik menjawab secara jujur sesuai keadaan aslinya.

Bandung, 15 April 2026
Mengetahui,
Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)

NIDN. 0408128807

NIDN.

Lampiran 14 Lembar Validasi Instrumen Lembar Observasi Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id
Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

(Lembar Observasi)

A. Identitas

Nama : Silva Siti Nurhaliza
NIM : 2284025023
Judul : “Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi”
Skripsi

Validator : Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd.,
Jabatan : Dosen Tetap / Asisten Ahli
Institusi : Universitas Sali Al - Aitaam

B. Pengantar

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati dan memperoleh data terkait keterlaksanaan pembelajaran serta tingkat *cognitive engagement* peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen ini disusun berdasarkan indikator yang relevan dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan mampu memberikan data yang akurat dan objektif.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu validator, yaitu Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd., atas kesediaan, waktu, serta kontribusi dalam memberikan penilaian dan saran terhadap instrumen yang telah disusun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen penelitian ini.

C. Petunjuk

1. Peneliti memohon kesediaan Ibu validator untuk memberikan skor (1-4) dan komentar saran, atau perbaikan terhadap bagian instrumen yang kurang tepat, kurang jelas, atau belum sesuai dengan penilaian Ibu terhadap setiap aspek instrumen yang divalidasi.
2. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang yaitu Instrumen pretest-posttest (tes *Cognitive engagement*)
3. Validator diharapkan memberikan penilaian berdasarkan aspek kesesuaian isi, konstruksi, validitas kognitif, bahasa dan budaya, dan kelengkapan rubrik jawaban pada pembelajaran materi Sistem Reproduksi Kelas XI.
4. Masukan dan saran dari Bapak/Ibu sangat diharapkan guna memperbaiki kualitas instrumen agar layak digunakan dalam penelitian mengenai efektivitas model *deep-pbl* terhadap *cognitive engagement* peserta didik pada materi sistem reproduksi.



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.pbiologi@unisa.ac.id
 Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

D. Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Kejelasan Indikator Perilaku	4	Sangat Baik. Indikator perilaku (seperti E1 hingga I4) dijabarkan dengan deskripsi yang konkret, sehingga observer tahu persis apa yang harus dicari.
2	Operasionalitas Skala (1-4)	4	Sangat Baik. Perbedaan antara skor (misal: hanya menggunakan satu sumber vs mengintegrasikan berbagai sumber secara kritis) sangat jelas dan terukur.
3	Relevansi dengan Dimensi Kognitif	4	Instrumen ini berhasil menerjemahkan konsep abstrak seperti “Metakognisi” menjadi perilaku nyata, seperti merevisi pendapat atau memantau pemahaman sendiri.
4	Format dan Tata Letak	3	Format rekapitulasi skor dan kategori persentase sudah sistematis. Namun, perlu disediakan ruang yang lebih luas pada bagian “Catatan Kualitatif” untuk konteks temuan unik.
5	Objektivitas Penilaian	4	Deskripsi yang detail pada setiap tingkatan skor meminimalkan bias subjektif antar observer (<i>inter-rater reliability</i>).
Jumlah Skor		19	
			$\text{Nilai} = \frac{19}{20} \times 4 = 3,8$

E. Komentar Umum dan Saran dari Validator

- Sintaks yang digunakan sangat jelas membedakan mana perlakuan kelas eksperimen dan kontrol. Rubrik keterlibatan kognitif (Elaborasi, Metakognisi, Inferensi) dengan skala 1-4 sangat actionable bagi pengamat (observer).
- Karena Deep-PBL menekankan Mindful dan Joyful Learning, tambahkan kata kunci perilaku yang spesifik pada indikator observasinya. Misalnya pada Deep-PBL: “Peserta didik secara sadar mengaitkan fenomena (infertilitas) dengan pengalaman observasi mereka sebelumnya secara aktif.” Ini memudahkan observer melihat perbedaan kualitas



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

antusiasme antara kelas kontrol dan eksperimen.

Bandung, 15 April 2026
Mengetahui,
Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
NIDN. 0408128807





**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.pbologi@unisa.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Berdasarkan hasil penilaian validator, instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Silva Siti Nurhaliza
NIM : 2284025023
Judul : "Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi"
Skripsi

☐ Layak digunakan tanpa revisi

☒ Layak digunakan dengan revisi

☐ Tidak layak digunakan

*beri tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai

Komentar dan Saran:

- Instrumen dalam RPPM ini dinyatakan **Valid dan Sangat Layak** untuk diimplementasikan. Perangkat pembelajaran ini menunjukkan pemahaman yang mendalam mengenai pedagogi biologi yang modern, khususnya dalam menjembatani konten sains dengan kemampuan berpikir kritis mahasiswa/siswa.
- Struktur LKPD yang mengarahkan siswa melakukan penyelidikan mandiri mengenai teknologi reproduksi (seperti bayi tabung atau USG) sudah sangat sistematis.
- Instrumen metakognisi dalam bentuk lembar refleksi di akhir pertemuan mendukung *deep learning* karena siswa diajak menyadari apa yang belum mereka pahami.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 15 April 2026
Mengetahui,
Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
NIDN. 0408128807

Lampiran 15 Lembar Validasi RPPM Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi.pbiologi@unisa.ac.id
Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI (RPPM)

A. Identitas

Nama : Silva Siti Nurhaliza
NIM : 2284025023
Judul : “Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement*
Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi”

Validator : Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd.,
Jabatan : Dosen Tetap / Asisten Ahli
Institusi : Universitas Sali Al - Aitaam

2

B. Pengantar

RPPM ini disusun sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran yang terstruktur dan sistematis dengan menerapkan model *Deep-Problem Based Learning*. Perencanaan pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan *cognitive engagement* peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu validator, yaitu Marshanti Lisbania Gratia, S.Pd., M.Pd., atas kesediaan, waktu, serta kontribusi dalam memberikan penilaian dan saran terhadap instrumen yang telah disusun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen penelitian ini.

C. Petunjuk

1. Peneliti memohon kesediaan Ibu validator untuk memberikan skor (1-4) dan komentar saran, atau perbaikan terhadap bagian instrumen yang kurang tepat, kurang jelas, atau belum sesuai dengan penilaian Ibu terhadap setiap aspek instrumen yang divalidasi.
2. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang yaitu Instrumen pretest–posttest (tes *Cognitive engagement*)
3. Validator diharapkan memberikan penilaian berdasarkan aspek kesesuaian isi, konstruksi, validitas kognitif, bahasa dan budaya, dan kelengkapan rubrik jawaban pada pembelajaran materi Sistem Reproduksi Kelas XI.
4. Masukan dan saran dari Bapak/Ibu sangat diharapkan guna memperbaiki kualitas instrumen agar layak digunakan dalam penelitian mengenai efektivitas model *deep-pbl* terhadap *cognitive engagement* peserta didik pada materi sistem reproduksi.



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Email: prodi.phiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsong Kab. Bandung

D. Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Validitas Isi	4	Instrumen sangat selaras dengan CP Fase F dan tujuan pembelajaran tentang gangguan sistem reproduksi.
2	Kualitas Stimulus Soal	4	Penggunaan data riil (seperti hasil laboratorium atau skenario penyakit) sangat baik untuk memicu <i>critical thinking</i> .
3	Konstruksi Rubrik Kinerja	3	Rubrik LKPD sudah cukup operasional, namun gradasi antara skor 2 dan 3 pada beberapa indikator perlu dipertegas perbedaannya.
4	Instrumen Afektif	4	Penilaian dimensi “Gotong Royong” dan “Bernalar Kritis” sudah terintegrasi secara alami dalam fase-fase PBL.
5	Bahasa dan Keterbacaan	4	Instruksi dalam soal dan lembar refleksi sangat jelas dan tidak ambigu bagi siswa SMA.
Jumlah Skor		20	
$\text{Nilai} = \frac{20}{20} \times 4 = 4,0$			

E. Komentar Umum dan Saran dari Validator

Secara umum, instrumen ini telah menunjukkan upaya sinkronisasi antara tujuan pembelajaran dengan model pembelajaran yang dipilih (Deep-PBL). Namun, terdapat beberapa catatan:

- TP yang dirumuskan (11.3) sudah mencakup aspek analisis hubungan antar system, diskusikan kembali dengan pembimbing apakah perlu ditambahkan TP yang lebih spesifik mengenai teknologi dan gangguan reproduksi sesuai dengan konten yang disajikan di LKPD atau tidak.
- Langkah-langkah pembelajaran mulai dari *Awareness* hingga *Reflection* tersusun secara logis. Pertanyaan pemantik mengenai kontradiksi antara kasus infertilitas dan



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM**

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi.pbiologi@unisal.ac.id

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

meningkatnya PMS pada remaja sangat kontekstual dan mampu memicu nalar kritis siswa.

- Pada rubrik LKPD aspek 3 (Analisis Dampak), deskriptor skor 4 meminta diagram alur yang lengkap. Pastikan pada LKPD siswa tersedia ruang atau instruksi yang jelas kapan diagram tersebut harus dibuat agar penilaian objektif.
- Pada bagian materi ajar mengenai gangguan reproduksi pria, terdapat pengetikan yang berulang atau kurang rapi pada poin “a a Disfungsi ereksi”. Mohon dilakukan *proofreading* teknis

Bandung, 15 April 2026
Mengetahui,
Validator Instrumen,

(Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd)
NIDN. 0408128807

Lampiran 16 Lembar Validasi Instrumen Validator 2



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/A/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.pbologi@unisat.ac.id
 Jl. Aceng Sali Al-Aitaa No. 1 Ciganitri, Bojongsong Kab. Bandung

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Berdasarkan hasil penilaian validator, instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Silva Siti Nurhaliza
 NIM : 2284025023
 Judul : "Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi"
 Skripsi

☐ Layak digunakan tanpa revisi
☒ Layak digunakan dengan revisi
☐ Tidak layak digunakan

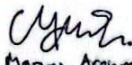
*beri tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai

Komentar dan Saran:

1. Kata *Ketidakteraturan* di kisi-kisi diganti dengan kata yang mudah dipahami karena siswa tidak akan paham ketika langsung membaca
2. Kalau di soal tidak diganti karena sudah dijelaskan maksudnya bagaimana
3. Penulisan sumber dalam soal metakognisi diperbaiki sesuai aturan penulisan
4. Lebih baik soal nya ditambah yang metakognisinya agar seimbang

Bandung, 23 April 2026

Mengetahui,
 Validator Instrumen,


Manus Ardianna, M.Pd
 NIDN.

Lampiran 17 Lembar Validasi Instrumen Soal, Angket, dan Lembar Observasi Validator 1



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL - AITAA
 Surat Keputusan Nomor : 541/1.00/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.phs@unissali.ac.id
 Jl. Aeng Sali Al-Aitaa No. 1 Cigugur, Bojongsong Kab. Bandung

Lampiran Instrumen

LEMBAR VALIDASI
 (Soal, Lembar observasi, Kuesioner dan RPPM)

A. Identitas

Nama : Silva Siti Nurhaliza
 NIM : 2284025023
 Judul : "Efektivitas *Deep-Problem Based Learning* Terhadap *Cognitive Engagement* Peserta Didik kelas XI Pada Materi Sistem Reproduksi"
 Skripsi

Validator : Mamat Arohman, M.Pd.
 Jabatan : Dosen Tetap / Asisten Ahli
 Institusi : Universitas Sali Al - Aitaa

B. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian, masukan, serta saran dari validator terkait kelayakan instrumen soal, kuesioner, lembar observasi, dan RPPM yang digunakan dalam penelitian, sehingga instrumen yang disusun memiliki validitas dan kualitas yang baik untuk mengukur *cognitive engagement* peserta didik.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak validator, yaitu Mamat Arohman, M.Pd., atas kesediaan, waktu, serta kontribusi dalam memberikan penilaian dan saran terhadap instrumen yang telah disusun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan instrumen penelitian ini.

C. Petunjuk

Jelaskan petunjuk penggunaan instrumen. Misalnya:

1. Peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan skor 1-4 pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Ibu terhadap setiap aspek instrumen yang divalidasi.
2. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang meliputi:
 - a. Instrumen pretest-posttest (tes *Cognitive engagement*)
 - b. Instrumen lembar observasi,
 - c. Kuesioner,
 - d. RPPM



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SALI AL – AITAAM
 Surat Keputusan Nomor : 541/E/A/2021 Tanggal 7 Desember 2021
 Email: prodi.phologi@unsal.ac.id
 Jl. Acceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri, Bojongsoang Kab. Bandung

3. Penilaian dilakukan terhadap kelayakan instrumen pembelajaran yang yaitu Instrumen pretest-posttest (tes *Cognitive engagement*)
4. Validator diharapkan memberikan penilaian berdasarkan aspek kesesuaian isi, konstruksi, validitas kognitif, bahasa dan budaya, dan kelengkapan rubrik jawaban pada pembelajaran materi Sistem Reproduksi Kelas XI.
5. Masukan dan saran dari Bapak sangat diharapkan guna memperbaiki kualitas instrumen agar layak digunakan dalam penelitian mengenai efektivitas model *deep-phl* terhadap *cognitive engagement* peserta didik pada materi sistem reproduksi.

D. Penilaian Soal

No.	Kriteria Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Validitas Isi (Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran & konten biologi)	4	
2	Konstruksi Instrumen (Kejelasan stimulus, rumusan soal, dan pilihan jawaban/rubrik)	4	
3	Validitas Kognitif (Kesesuaian dengan level C4, C5, C6 dan dimensi engagement)	3	
4	Bahasa dan Budaya (Keterbacaan, efektivitas kalimat, dan tidak ambigu)	3	
5	Kelengkapan Rubrik Jawaban (Kemudahan dalam mengoreksi hasil siswa)	4	
Jumlah Skor			
Nilai =			



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BUDIDHA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SILIWANGI - AITAM
Negeri Korpri Kota Tasikmalaya - 46101
Email: pendi@silwangi.ac.id
Jl. Aring Sili Korpri No. 1 Cigugur, Bojongsung Kidul, Bandung

E. Penilaian Kuesioner

No.	Indikator Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Kesesuaian Indikator	4	
2	Kemampuan Penyusunan	3	
3	Kesesuaian Instrumen	3	
4	Kemampuan & Teknik	4	
5	Isi dan Penilaian	4	
Jumlah Skor			

Komentar Umum dan Saran dari Validator

Bandung, 26 April 2020

Mengetahui,

Validator Instrumen,

[Signature]

M. Nur Arifin, S.Pd.

NIDN



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BAHASA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SILIWANGI - AITAAAM

Jalan Kapetakan, Kota: Sukasari 40131, Tanggal 7 Desember 2021
Email: prodi_pendidikan@aitaam.ac.id

Jl. Aung Sali Ar-Artakan No. 1 Cigugur, Bojongsong Kab. Bandung

F. Penilaian Lembar Observasi

No.	Aspek Penilaian	Skor (1-4)	Komentar
1	Kejelasan Indikator Perilaku	4	
2	Operasionalitas Skala (1-4)	4	
3	Relevansi dengan Domesti Kognitif	4	
4	Formulir dan Tata Letak	3	
5	Objektivitas Penilaian	4	
Jumlah Skor			

Komentar Umum dan Saran dari Validator

Bandung, 25 April 2022

Mengetahui,

Validator Instrumen,

Purnomo Arsyanto, S.Pd.

NIDN

Lampiran 18 Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen




INSTRUMEN OBSERVASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Observer : Nur Fitri. B. Ulfah, S. Pd
 Nama Mahasiswa : Silva Siti Nurhaliza
 Kelas : XI-5
 Tanggal : 07 Mei 2026
 Pertemuan ke- :
 Topik : Gangguan dan Teknologi Sistem Reproduksi Manusia

Petunjuk Penilaian:

- Beri tanda (✓) jika indikator terlaksana.
- Tuliskan deskripsi singkat pada kolom catatan

A. Tabel Observasi Pelaksanaan Pembelajaran Deep-PBL					
No	Tabap / Waktu	Pilar Deep Learning	Indikator Keterlaksanaan	Terlaksana (✓)	Deskripsi Singkat / Catatan
1	Awareness (Kesadaran Masalah) 20 menit	Mindful Learning	Guru menyapa, membimbing doa, dan mengkondisikan kelas untuk memasuki suasana belajar yang penuh perhatian (mindful)	✓	
			Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan jelas dan mengaitkannya dengan relevansi kehidupan nyata peserta didik	✓	
			Guru menayangkan berita/kasus nyata		



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



			tentang infertilitas & penyakit reproduksi sebagai stimulus kesadaran masalah yang autentik	✓	
			Guru mengajukan pertanyaan pemantik yang menghubungkan dua fenomena dan mendorong peserta didik berpikir kritis secara sadar	✓	
			Peserta didik secara sadar mengaitkan fenomena (infertilitas) dengan pengalaman observasi mereka sebelumnya secara aktif, bukan sekadar menjawab reaktif	✓	Peserta didik belum banyak yang dapat melakukan dengan maksimal
2	Organisasi (Pengorganisasian Belajar) 10 menit	Meaningful Learning	Guru membantu mendefinisikan masalah utama dari kasus secara bermakna, bukan sekadar membagi tugas	✓	
			Guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok dan membagikan LKPD yang dirancang untuk	✓	



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



			mendorong penyelidikan mendalam		
			Guru memberikan kartu kasus dan meminta peserta didik memilih secara acak untuk membangun rasa ingin tahu yang otentik	✓	
			Peserta didik secara antusias membaca LKPD dan mendiskusikan definisi masalah utama, menunjukkan keterlibatan yang bermakna (bukan sekadar patuh)	✓	
			Peserta didik menyepakati peran masing-masing anggota kelompok secara demokratis dan penuh tanggung jawab	✓	Sebagian Peserta Didik masih perlu bimbingan untuk memenuhi kriteria tsb
3	Investigation (Penyelidikan) 35 menit	Meaningful Learning	Guru membimbing penyelidikan individu/kelompok secara scaffolded, memberikan pertanyaan pemandu bukan langsung memberikan jawaban	✓	Pertanyaan pemandu lebih baik terorganisir untuk semua kelompok agar sama rata
			Guru pemandu		



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



			peserta didik mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber secara kritis dan selektif	✓	
			Peserta didik dengan penuh inisiatif mengumpulkan data dari berbagai sumber relevan, menunjukkan dorongan belajar intrinsik	✓	
			Peserta didik menganalisis informasi secara kritis, membandingkan temuan, dan mengevaluasi relevansinya terhadap kasus reproduksi	✓	
			Peserta didik secara kreatif menerapkan konsep biologi dalam penyelesaian kasus, mengaitkan dengan konteks kehidupan nyata	✓	
4	<i>Presentation (Penyajian Solusi) 25 menit</i>	<i>Joyful Learning</i>	Guru membantu merencanakan dan menyiapkan karya/presentation dalam suasana yang	✓	



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



			menyenangkan dan kreatif		
			Guru memfasilitasi presentasi poster digital kelompok dengan antusias, mendorong ekspresi ide yang bebas dan percaya diri	✓	Tingkatkan lagi ekspresi ide dan percaya diri yang lebih berani untuk menarik minat peserta didik
			Peserta didik menyusun dan memvisualisasikan hasil penyelidikan secara kreatif dan orisinal, menunjukkan kebanggaan atas karya sendiri	✓	
			Peserta didik menyampaikan hasil dengan percaya diri, ekspresi terbuka, dan antusiasme yang terpancar secara alami	✓	
			Peserta didik merespons pertanyaan dari kelompok lain dengan sikap terbuka, rasa ingin tahu, dan tanpa tekanan	✓	
5	Reflection (Refleksi & Evaluasi) 10 menit	Meaningful + Mindful Learning	Guru memfasilitasi refleksi dan evaluasi proses serta hasil belajar	✓	Refleksi belum di sampaikan secara maksimal



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



			secara mendalam, bukan sekadar formalitas penutup		
			Guru memberikan umpan balik konstruktif yang mendorong peserta didik berpikir lebih jauh dan merencanakan tindak lanjut	✓	
			Peserta didik secara sadar dan reflektif mengungkapkan perubahan pemahaman mereka sebelum dan sesudah pembelajaran	✓	
			Peserta didik mengevaluasi kualitas solusi yang telah disusun, termasuk mengakui kekurangan dan merencanakan perbaikan		
			Peserta didik secara mandiri membuat rencana aksi nyata terkait kesehatan reproduksi yang mencerminkan internalisasi nilai pembelajaran		



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**



B. Kesimpulan dan Catatan Umum

Jumlah indikator terlaksana	23.. dari 25 indikator
Persentase keterlaksanaan	92.. %
Hambatan/Ketidaksesuaian	
Rekomendasi	- Bagian refleksi lebih direncanakan lagi agar tidak terlewat / tidak tersampaikan dengan maksimal

Observer

(Nur Fitri B. Ulfah, S.Pd.)

NIM/NIP: _____

Lampiran 19 Lembar Observasi Keterlibatan Kognitif Kelas Eksperimen




**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**

Nama Observer : Nur Fitri B. Ulfah, S.Pd
 Nama Mahasiswa : Silva Siti Nurhaliza
 Kelas : XI-5
 Tanggal : 07 Mei 2026
 Pertemuan ke- :
 Topik : Gangguan dan Teknologi Sistem Reproduksi Manusia

Petunjuk Penilaian:

1. Tuliskan skor (1–4) pada kolom Skor untuk setiap indikator. Gunakan deskripsi warna sebagai panduan.
2. Tuliskan deskripsi singkat pada kolom catatan

A. Skala Penilaian		
Skor	Kategori	Penjelasan Umum
4	Sangat Baik	Peserta didik menunjukkan indikator secara konsisten, mandiri, mendalam, dan berbasis bukti
3	Baik	Peserta didik menunjukkan indikator dengan baik namun masih perlu sedikit bimbingan
2	Cukup	Peserta didik menunjukkan indikator secara parsial dan memerlukan dorongan dari guru
1	Kurang	Peserta didik tidak atau belum menunjukkan indikator yang dimaksud

B. Tabel Observasi Keterlibatan Kognitif						
No	Dimensi Kognitif	Kode	Indikator	Deskripsi Skala Penilaian	Skor (1–4)	Catatan Observer
ELABORASI (Kemampuan peserta didik mengembangkan ide, mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya, dan memperluas pemahaman secara mendalam).						
1	ELABORASI	E1	Pengkaitan Konsep	1. Tidak mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				2. Mengaitkan konsep secara permukaan, hubungan tidak jelas 3. Mengaitkan konsep dengan logis, meskipun belum mendalam 4. Mengaitkan konsep secara mendalam dan memberi contoh relevan dari kehidupan nyata		
2		E2	Pengembangan Ide	1. Hanya mengulang informasi tanpa pengembangan 2. Menambahkan sedikit penjelasan namun tidak signifikan 3. Mengembangkan ide dengan penjelasan yang cukup logis	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				4. Mengembangkan ide secara kreatif dan sistematis dengan argumen yang kuat		
3		E3	Penerapan dalam Konteks Masalah	1. Tidak mampu menerapkan konsep pada masalah yang diberikan 2. Menerapkan konsep secara terbatas, tidak tepat sasaran 3. Menerapkan konsep dengan cukup baik dalam konteks kasus 4. Menerapkan konsep secara tepat dan kritis untuk memecahkan masalah kasus reproduksi	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



4		E4	Kualitas Pertanyaan yang Diajukan	1. Tidak mengajukan pertanyaan atau pertanyaan tidak relevan 2. Mengajukan pertanyaan faktual sederhana 3. Mengajukan pertanyaan analitis yang mendorong diskusi 4. Mengajukan pertanyaan kritis dan mendalam yang menggali pemahaman lebih lanjut	4	
METAKOGNISI (Kemampuan peserta didik memantau, mengevaluasi, dan mengatur proses berpikirnya sendiri, termasuk menyadari keterbatasan pemahaman dan merancang strategi belajar.)						
5	METAKOGNISI	M1	Pemantauan Pemahaman Diri	1. Tidak menyadari keterbatasan atau kekuatan pemahamannya 2. Menyadari sebagian keterbatasan namun tidak mengungkapkan	4	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				kannya 3. Mampu mengidentifikasi bagian yang belum dipahami dan menyatakan nya 4. Secara aktif memonitor pemahaman nya dan meminta klarifikasi saat dibutuhkan		
6		M2	Evaluasi Proses Berpikir	1. Tidak melakukan evaluasi terhadap cara berpikirnya 2. Evaluasi hanya bersifat penilaian hasil akhir 3. Mengevaluasi langkah berpikir yang digunakan selama penyelidikan 4. Mengevaluasi strategi berpikir secara	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				reflektif dan merevisi pendekatan jika diperlukan		
7		M3	Refleksi Perubahan Pemahaman	1. Tidak mampu merefleksikan perubahan pemahaman selama pembelajaran 2. Refleksi bersifat umum dan tidak spesifik 3. Merefleksikan perubahan pemahaman dengan cukup jelas 4. Merefleksikan secara mendalam perbedaan pemahaman sebelum dan sesudah belajar	3	
8		M4	Perencanaan Strategi Belajar	1. Tidak merencanakan strategi dalam menyelesaikan tugas 2. Strategi belajar tidak	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				terorganisir dan tidak sistematis 3. Merencanakan langkah-langkah penyelidikan secara cukup terstruktur 4. Merencanakan strategi belajar yang terorganisir dan menyesuaikan strategi dengan kesulitan		
INFERENSI (<i>Kemampuan peserta didik menarik kesimpulan logis berdasarkan bukti, mengidentifikasi sebab-akibat, membuat prediksi, dan mengambil kesimpulan yang valid dari data yang tersedia</i>).						
9	INFERENSI	11	Penarikan Kesimpulan	1. Tidak mampu menarik kesimpulan atau kesimpulan tidak relevan 2. Kesimpulan ada namun tidak didukung data atau bukti ilmiah 3. Menarik kesimpulan	4	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				logis yang cukup didukung data		
				4. Menarik kesimpulan valid dan kritis berdasarkan bukti ilmiah yang kuat		
10		12	Analisis Sebab-Akibat	1. Tidak mengidentifikasi kasi hubungan sebab-akibat 2. Mengidentifikasi kasi sebab-akibat secara sederhana dan tidak mendalam 3. Menganalisis hubungan sebab-akibat dengan cukup baik 4. Menganalisis sebab-akibat secara sistematis dengan mempertimbangan berbagai faktor	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



11		I3	Pembuatan Prediksi/Solusi	1. Tidak mampu membuat prediksi atau solusi 2. Membuat prediksi/solusi tanpa dasar yang jelas 3. Membuat prediksi/solusi yang logis dengan dasar yang cukup 4. Membuat prediksi/solusi yang inovatif, terperinci, dan berbasis bukti ilmiah	3	
12		I4	Integrasi Informasi dari Berbagai Sumber	1. Hanya menggunakan satu sumber informasi 2. Menggabungkan informasi dari dua sumber secara terpisah 3. Mengintegrasikan informasi dari beberapa	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				sumber secara logis 4. Mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber secara kritis dan menghasilkan pemahaman baru		
--	--	--	--	--	--	--

C. Rekapitulasi Skor				
No	Dimensi Kognitif	Total Skor	Skor Maks (16)	Persentase (%)
1	Elaborasi (E1-E4)	13	16	81
2	Metakognisi (M1-M4)	13	16	81
3	Inferensi (I1-I4)	13	16	81
	Total Keseluruhan		48	85%

D. Kategori Keterlibatan Kognitif		
Persentase	Kategori	Deskripsi
85-100%	Sangat Tinggi	Peserta didik sangat aktif dan terlibat penuh dalam proses kognitif
70-84%	Tinggi	Peserta didik aktif terlibat dan menunjukkan keterlibatan kognitif yang baik
55-69%	Sedang	Peserta didik cukup terlibat namun masih perlu dorongan lebih
40-54%	Rendah	Peserta didik kurang aktif dan keterlibatan kognitifnya terbatas
< 40%	Sangat Rendah	Peserta didik tidak menunjukkan keterlibatan kognitif yang bermakna



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



Observer

(Nur Fitri B. Ulpah, S.Pd.)

NIM/NIP: _____



Lampiran 20 Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol


**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**


Nama Observer : Nur Fitri B. Ulfah, S.Pd
 Nama Mahasiswa : Silva Siti Nurhaliza
 Kelas : XI-7
 Tanggal : 06 Mei 2024
 Pertemuan ke- :
 Topik : Gangguan dan Teknologi Sistem Reproduksi Manusia

Petunjuk Penilaian:

- Beri tanda (✓) jika indikator terlaksana.
- Tuliskan deskripsi singkat pada kolom catatan

A. Tabel Observasi Pelaksanaan Pembelajaran PBL

No	Tahap / Sintaks PBL	Indikator Keterlaksanaan	Terlaksana (✓)	Deskripsi Singkat / Catatan
1	Orientasi pada Masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
		Guru melakukan apersepsi untuk menggali pengetahuan awal	✓	
		Guru memotivasi peserta didik agar terlibat dalam masalah	✓	
		Peserta didik mengemukakan pengetahuan awal dengan percaya diri	✓	Sebagian peserta didik belum dapat mengemukakan pendapat mengenai pertanyaan pemantik
		Peserta didik menunjukkan ketertarikan terhadap masalah yang diberikan	✓	



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**



2	Mengorganisasi Peserta Didik	Guru mengorganisasi dan memfokuskan peserta didik dalam menyelesaikan tugas/masalah	✓	
		Guru memfasilitasi tanya jawab terkait masalah	✓	
		Peserta didik berdiskusi dan mengajukan pertanyaan	✓	
		Peserta didik merencanakan penyelesaian masalah		
		Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru dan teman	✓	
3	Membimbing Penyelidikan	Guru membimbing peserta didik dalam mengolah informasi yang dikumpulkan	✓	
		Guru membantu mengarahkan solusi masalah	✓	
		Peserta didik mengumpulkan dan berbagi informasi dalam kelompok		
		Peserta didik berdiskusi aktif dan menganalisis masalah	✓	
		Peserta didik mencari solusi secara kolaboratif		
4	Penyajian Solusi	Guru memberikan kesempatan kelompok mempresentasikan hasil	✓	



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**



		Guru memfasilitasi tanggapan antar kelompok	✓	
		Peserta didik menyajikan hasil diskusi dengan jelas	✓	
		Peserta didik memberikan tanggapan terhadap kelompok lain	✓	Masih minimnya Peserta didik untuk mengajukan pertanyaan
		Guru memberikan penguatan dan penjelasan	✓	Penjelasan dari pertanyaan diskusi belum maksimal disampaikan
5	Refleksi dan Evaluasi	Guru melakukan evaluasi dan memberikan umpan balik	✓	
		Guru membimbing peserta didik menyusun ringkasan	✓	
		Peserta didik merefleksikan proses belajar	✓	
		Peserta didik menganalisis kembali masalah yang dipelajari		
		Peserta didik menyusun ringkasan hasil pembelajaran		



**INSTRUMEN OBSERVASI
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**



B. Kesimpulan dan Catatan Umum

Jumlah indikator terlaksana	20 dari 25 indikator
Persentase keterlaksanaan	80.00 %
Hambatan/Ketidaksesuaian	- Penggunaan media yang belum maksimal karena hambatan alat elektronik
Rekomendasi	- Dipersiapkan rencana lain saat ada gangguan dalam penyampaian materi yang bersifat digital - Lebih berinteraksi dengan peserta didik saat sesi diskusi agar sama-sama berperan aktif

Observer

(Nur Fitri B. Utami S.Pd)

NIM/NIP: _____

Lampiran 21 Lembar Observasi Keterlibatan Kognitif Kelas Kontrol


**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**


Nama Observer : Nur Fitri B. Ulfah, S.Pd
 Nama Mahasiswa : Silva Sri Nurhaliza
 Kelas : XI-5
 Tanggal : 07 Mei 2020
 Pertemuan ke- :
 Topik : Gangguan dan Teknologi Sistem Reproduksi Manusia

Petunjuk Penilaian:

1. Tuliskan skor (1–4) pada kolom Skor untuk setiap indikator. Gunakan deskripsi warna sebagai panduan.
2. Tuliskan deskripsi singkat pada kolom catatan

A. Skala Penilaian		
Skor	Kategori	Penjelasan Umum
4	Sangat Baik	Peserta didik menunjukkan indikator secara konsisten, mandiri, mendalam, dan berbasis bukti
3	Baik	Peserta didik menunjukkan indikator dengan baik namun masih perlu sedikit bimbingan
2	Cukup	Peserta didik menunjukkan indikator secara parsial dan memerlukan dorongan dari guru
1	Kurang	Peserta didik tidak atau belum menunjukkan indikator yang dimaksud

B. Tabel Observasi Keterlibatan Kognitif						
No	Dimensi Kognitif	Kode	Indikator	Deskripsi Skala Penilaian	Skor (1–4)	Catatan Observer
ELABORASI (Kemampuan peserta didik mengembangkan ide, mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya, dan memperluas pemahaman secara mendalam).						
1	ELABORASI	E1	Pengkaitan Konsep	1. Tidak mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				2. Mengaitkan konsep secara permukaan, hubungan tidak jelas 3. Mengaitkan konsep dengan logis, meskipun belum mendalam 4. Mengaitkan konsep secara mendalam dan memberi contoh relevan dari kehidupan nyata		
2		E2	Pengembangan Ide	1. Hanya mengulang informasi tanpa pengembangan 2. Menambahk an sedikit penjelasan namun tidak signifikan 3. Mengembangkan ide dengan penjelasan yang cukup logis	2	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				4. Mengembangkan ide secara kreatif dan sistematis dengan argumen yang kuat		
3		E3	Penerapan dalam Konteks Masalah	1. Tidak mampu menerapkan konsep pada masalah yang diberikan 2. Menerapkan konsep secara terbatas, tidak tepat sasaran 3. Menerapkan konsep dengan cukup baik dalam konteks kasus 4. Menerapkan konsep secara tepat dan kritis untuk memecahkan masalah kasus reproduksi	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



4		E4	Kualitas Pertanyaan yang Diajukan	1. Tidak mengajukan pertanyaan atau pertanyaan tidak relevan 2. Mengajukan pertanyaan faktual sederhana 3. Mengajukan pertanyaan analitis yang mendorong diskusi 4. Mengajukan pertanyaan kritis dan mendalam yang menggali pemahaman lebih lanjut	3	
METAKOGNISI (Kemampuan peserta didik memantau, mengevaluasi, dan mengatur proses berpikirnya sendiri, termasuk menyadari keterbatasan pemahaman dan merancang strategi belajar.)						
5	METAKOGNISI	M1	Pemantauan Pemahaman Diri	1. Tidak menyadari keterbatasan atau kekuatan pemahamannya 2. Menyadari sebagian keterbatasan namun tidak mengungkapkan	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				reflektif dan merevisi pendekatan jika diperlukan		
7		M3	Refleksi Perubahan Pemahaman	1. Tidak mampu merefleksikan perubahan pemahaman selama pembelajaran 2. Refleksi bersifat umum dan tidak spesifik 3. Merefleksikan perubahan pemahaman dengan cukup jelas 4. Merefleksikan secara mendalam perbedaan pemahaman sebelum dan sesudah belajar	3	
8		M4	Perencanaan Strategi Belajar	1. Tidak merencanakan strategi dalam menyelesaikan tugas 2. Strategi belajar tidak	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				terorganisir dan tidak sistematis 3. Merencanakan langkah-langkah penyelidikan secara cukup terstruktur 4. Merencanakan strategi belajar yang terorganisir dan menyesuaikan strategi dengan kesulitan		
INFERENSI (<i>Kemampuan peserta didik menarik kesimpulan logis berdasarkan bukti, mengidentifikasi sebab-akibat, membuat prediksi, dan mengambil kesimpulan yang valid dari data yang tersedia</i>).						
9	INFERENSI	11	Penarikan Kesimpulan	1. Tidak mampu menarik kesimpulan atau kesimpulan tidak relevan 2. Kesimpulan ada namun tidak didukung data atau bukti ilmiah 3. Menarik kesimpulan	2	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				logis yang cukup didukung data		
				4. Menarik kesimpulan valid dan kritis berdasarkan bukti ilmiah yang kuat		
10		12	Analisis Sebab-Akibat	1. Tidak mengidentifikasi kasi hubungan sebab-akibat 2. Mengidentifikasi kasi sebab-akibat secara sederhana dan tidak mendalam 3. Menganalisis hubungan sebab-akibat dengan cukup baik 4. Menganalisis sebab-akibat secara sistematis dengan mempertimbangan berbagai faktor	3	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



11		13	Pembuatan Prediksi/Solu si	1. Tidak mampu membuat prediksi atau solusi 2. Membuat prediksi/solu si tanpa dasar yang jelas 3. Membuat prediksi/solu si yang logis dengan dasar yang cukup 4. Membuat prediksi/solu si yang inovatif, terperinci, dan berbasis bukti ilmiah	3	
12		14	Integrasi Informasi dari Berbagai Sumber	1. Hanya menggunaka n satu sumber informasi 2. Menggabun gan informasi dari dua sumber secara terpisah 3. Mengintegra sikan informasi dari beberapa	2	



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



				sumber secara logis		
				4. Mengintegra sikan informasi dari berbagai sumber secara kritis dan menghasilka n pemahaman baru		

C. Rekapitulasi Skor				
No	Dimensi Kognitif	Total Skor	Skor Maks (16)	Persentase (%)
1	Elaborasi (E1-E4)	11	16	69 %
2	Metakognisi (M1-M4)	11	16	80 %
3	Inferensi (I1-I4)	10	16	75 %
	Total Keseluruhan	32	48	75 %

D. Kategori Keterlibatan Kognitif		
Persentase	Kategori	Deskripsi
85-100%	Sangat Tinggi	Peserta didik sangat aktif dan terlibat penuh dalam proses kognitif
70-84%	Tinggi	Peserta didik aktif terlibat dan menunjukkan keterlibatan kognitif yang baik
55-69%	Sedang	Peserta didik cukup terlibat namun masih perlu dorongan lebih
40-54%	Rendah	Peserta didik kurang aktif dan keterlibatan kognitifnya terbatas
< 40%	Sangat Rendah	Peserta didik tidak menunjukkan keterlibatan kognitif yang bermakna



**INSTRUMEN OBSERVASI
KETERLIBATAN KOGNITIF
PESERTA DIDIK**



Observer

(Nur Fitri B. Utami, S.Pd.)
NIM/NIP: _____

