

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Project Based Learning (PjBL)

a. Pengertian *Model Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL)

didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berfokus pada proyek, di mana peserta didik terlibat secara langsung dalam proses belajar. PjBL merupakan model pembelajaran yang bersifat konstruktif yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas nyata. Dalam penerapannya, peserta didik diharuskan menyelesaikan proyek yang bermanfaat dengan merancang proyek tersebut, Peserta didik diharapkan dapat menjalankan tugas-tugas yang rumit, serta menilai kinerja dan kemampuan mereka sendiri. Proyek ini dikembangkan berdasarkan masalah, pertanyaan, atau kebutuhan yang sudah diketahui oleh siswa. Tujuan dari model ini adalah untuk

memperdalam pengetahuan dan keterampilan peserta didik melalui tantangan yang dapat diselesaikan melalui proyek. Model ini mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri, kreatif, dan inovatif dengan menciptakan produk yang nyata. (Mutawally, 2013; Setiawan, 2022).

Pemilihan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran karena merupakan model pembelajaran yang secara khusus didesain untuk melatih peserta didik menjadi lebih aktif dan mandiri, di mana kemandirian peserta didik dalam penyelesaian proyek akan ditekankan, lebih dari penugasan biasa, PjBL menuntut aktivitas peserta didik untuk menghasilkan, Membangkitkan keterampilan berpikir peserta didik dalam menumbuhkan sifat positif seperti disiplin dan ketekunan (Sari *et al.*, 2024) Sifat PjBL yang berkesinambungan dan dengan pendekatan pemecahan masalah kompleks secara langsung menciptakan lingkungan yang ideal untuk meningkatkan kolaborasi (saat mereka merancang dan

memonitor proyek) dan mendorong keterampilan berpikir kritis (saat mereka menganalisis dan menguji hasil) (Soleh, 2021).

Tujuan utama pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan sosial seperti kerja sama dan komunikasi, serta keterampilan kolaborasi, inisiatif, kemandirian, dan pemikiran kritis. Selain itu, PjBL memberikan siswa pengalaman belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Wardhani *et al.*, 2023).

Model PjBL memiliki beberapa manfaat, diantaranya adalah membuat pembelajaran menjadi bermakna karena peserta didik belajar mengerjakan suatu proyek dan menghadapi masalah yang ditemuinya. PjBL juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik, PjBL juga dapat melatih peserta didik untuk bertanggung jawab dan aktif dalam pembelajaran, serta dapat meningkatkan kerja sama dalam kelompok (Juwanti *et al.*, 2020).

b. Sintak atau Tahapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Langkah-langkah model PjBL sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) yaitu: menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitori kemajuan proyek, menguji proses dan hasil belajar, evaluasi pengalaman.

Tabel 2. 1 sintak atau tahapan proses pembelajaran model

Sintak	Aktivitas guru	Aktivitas siswa
Menentukan pertanyaan mendasar	Guru memfasilitasi siswa untuk bertanya terkait persiapan tema/topik suatu proyek	Siswa mengajukan pertanyaan sebagai bahan tema/topik proyek yang akan dibuat
Mendesain perencanaan proyek	Guru memfasilitasi peserta didik untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya	Siswa merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya
Menyusun jadwal	Guru memberikan pendampingan kepada peserta didik melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya	Siswamelakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya

Sintak	Aktivitas guru	Aktivitas siswa
Memonitori kemajuan proyek	Guru memfasilitasi dan memonitor peserta didik dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat	Siswa melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat
Menguji hasil	Guru memfasilitasi peserta didik untuk Menyusun laporan kemudian mempresentasikan dan mempublikasikan hasil karya	Siswa Menyusun laporan kemudian mempresentasikan dan mempublikasikan hasil karya
Evaluasi pengalaman	Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek.	Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek

Sumber: (Nirmayani *et al.*, 2021)

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

PjBL memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu diperhatikan. Kelebihannya yaitu mampu untuk melatih peserta didik dalam mengembangkan pandangan mereka terhadap masalah-masalah yang nyata. Model ini juga memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik untuk meningkatkan keterampilan berpikir

kritis serta keterampilan yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, PjBL sejalan dengan konsep pembelajaran masa kini yang menggabungkan teori, praktik dan penerapannya, serta dapat mendorong kreativitas dan wawasan peserta didik.

Dalam praktiknya, pembelajaran berbasis proyek (PjBL) juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya adalah aktivitas siswa dalam model ini dapat membuat suasana kelas menjadi kurang kondusif. Meskipun alokasi waktu untuk siswa telah ditentukan, hal ini tetap dapat menyebabkan situasi pembelajaran yang tidak menguntungkan. Oleh karena itu, pendidik berhak memberikan waktu tambahan secara bergiliran kepada setiap kelompok (Noviata, 2021).

2. Pendekatan *Deep Learning*

a. Pengertian *Deep Learning*

Deep Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang memiliki 3 fokus utama dalam proses pembelajaran yaitu berkesadaran (mindful), bermakna (meaningful), dan 6

menggembirakan (joyful). Pendekatan ini berorientasi pada pemahaman yang mendalam terhadap konsep dan keterkaitannya dengan konteks kehidupan nyata. Pembelajaran tidak sekedar transfer pengetahuan, melainkan proses reflektif yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta membentuk karakter peserta didik agar mampu beradaptasi dengan perubahan dan tantangan global (Kemendikdasmen, 2025). *Deep Learning* mengutamakan refleksi, eksplorasi, dan penerapan pengetahuan untuk membangun pemahaman yang lebih kompleks. Peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman tentang "apa" dan "bagaimana", tetapi mereka juga memperoleh pemahaman tentang "mengapa" di balik ide-ide tersebut. Metode ini mendorong siswa untuk menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti penciptaan, analisis, dan evaluasi, menurut taksonomi Bloom. (Patmaniar *et al.*, 2025).

b. Pengalaman Belajar

Pengalaman belajar dalam pendekatan pembelajaran mendalam mencakup tiga aspek yaitu memahami, mengaplikasikan, dan merefleksikan (Della *et al.*, 2025).

1) Memahami

Langkah pertama dalam proses pembelajaran dikenal sebagai pemahaman. Pada tahap ini, tujuan pembelajaran adalah untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap tujuan pembelajaran dan mendorong mereka untuk secara aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. Tahap pemahaman mencakup pengetahuan dasar, penerapan praktis, nilai-nilai, dan karakter. Guru memainkan peran penting dalam menyampaikan pengetahuan yang relevan dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sambil menanamkan nilai-nilai positif. Pendekatan aktif dan konstruktif membantu siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan tetapi juga membangun pemahaman yang solid untuk langkah-langkah pembelajaran berikutnya.

2) Mengaplikasikan

Tahap mengaplikasikan menekankan penerapan pengetahuan yang telah dipahami ke dalam situasi nyata. Peserta didik belajar memanfaatkan pengetahuan mereka secara individu maupun berkelompok melalui kegiatan seperti pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Proses ini melatih pola pikir kritis dan adaptif agar mereka dapat menghadapi tantangan secara efektif serta memperoleh pengalaman belajar yang bermakna melalui praktik langsung.

3) Merefleksi

Tahap refleksi berfokus pada peninjauan kembali proses dan hasil belajar untuk mengevaluasi pencapaian tujuan serta mengidentifikasi hal-hal yang perlu diperbaiki. Refleksi juga mengembangkan kemampuan regulasi diri meliputi perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi belajar secara mandiri. Dengan demikian, peserta didik belajar

bertanggung jawab atas kemajuan belajarnya, meningkatkan motivasi interna, dan memperkuat efektivitas hasil belajar.

c. Prinsip Pendekatan *Deep Learning*

Pendekatan *Deep Learning* memiliki tiga komponen utama: pembelajaran bermakna (*learning that is meaning*), pembelajaran penuh rasa kesadaran (*learning that is mindful*), dan pembelajaran yang menyenangkan (*learning that is joyful*). Ketiga komponen ini bekerjasama untuk membuat pengalaman belajar yang mendalam, relevan, dan memotivasi. Pendekatan ini juga memadukan pemahaman kontekstual, fokus yang tetraarah, dan suasana belajar yang mengembirakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan mereka (Arif *et al.*, 2025)

1) Pembelajaran bermakna (*Meaningful Learning*)

Menekankan keterkaitan antara pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, sehingga siswa mampu memahami hubungan konsep dengan kehidupan nyata. Ciri utamanya meliputi

keterhubungan konseptual, relevansi materi dengan kebutuhan siswa, serta internalisasi pengetahuan yang mendorong penerapan dalam berbagai konteks.

2) Pembelajaran dengan penuh kesadaran
(*Mindful Learning*)

Berfokus pada keterlibatan aktif siswa secara mental, fisik, dan emosional selama proses belajar. Siswa diarahkan untuk hadir sepenuhnya, melakukan refleksi terhadap pemahamannya, serta berpikir fleksibel dalam menghadapi berbagai situasi dan perspektif.

3) Pembelajaran Menyenangkan (*Joyful Learning*)

Bertujuan menciptakan suasana belajar yang positif, interaktif, dan memotivasi. Proses belajar dirancang agar menarik dan kolaboratif, dengan lingkungan yang inklusif serta mendukung kenyamanan siswa.

d. Dimensi Profil Lulusan

Naskah Akademik Pembelajaran Mendalam (PM) menekankan pentingnya mengembangkan delapan dimensi dalam profil siswa lulusan, yang mencakup keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, kewargaan, kemampuan bernalar, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, kesehatan, serta komunikasi (Alwathoni, 2025). Delapan dimensi ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga menekankan pembentukan karakter dan penguasaan keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Prinsip *Deep Learning* diwujudkan melalui pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk memahami konsep, menerapkan pengetahuan, dan merefleksikan proses belajar. Penerapan pendekatan *Deep Learning* ini didukung oleh praktik pedagogis progresif yang dilakukan oleh guru, lingkungan belajar yang aman dan nyaman, penggunaan teknologi digital, serta kemitraan belajar yang optimal (Fatmawati, 2025).

e. Kelebihan dan Kekurangan *Deep Learning*

Pendekatan *Deep Learning* memiliki sejumlah keunggulan dalam dunia pendidikan. Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, memahami konsep secara mendalam, serta mengaitkan materi Pelajaran dengan pengalamannya. Melalui kegiatan kolaboratif seperti diskusi dan proyek, peserta didik tidak hanya mengembangkan kemampuan akademik tetapi juga keterampilan sosial. Selain itu, komponen pembelajaran bermakna, penuh kesadaran, dan menyenangkan membuat proses belajar relevan dan memotivasi.

Namun pendekatan ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Penerapannya membutuhkan dukungan teknologi yang memadai serta ketersediaan data pembelajaran yang besar, yang tidak selalu dapat dipenuhi di semua sekolah. Kompleksitas sistem dan kurangnya kemampuan guru dalam memahami teknologi juga menjadi hambatan. Selain itu, kesenjangan fasilitas antara sekolah perkotaan dan pedesaan dapat menghambat penerapan *Deep Learning* secara nyata.

f. *Deep Learning* dalam pembelajaran IPA

Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran IPA dan Biologi memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Penelitian (Rohmah, 2025) mengenai validasi media pembelajaran multimedia interaktif terintegrasi *Deep Learning* pada mata pelajaran IPA menunjukkan bahwa media yang dikembangkan melalui model R&D ADDIE memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dengan rata-rata skor sebesar 88,5%, sehingga dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Sejalan dengan itu (Cirtye *et al.*, 2025) melalui kajian literatur menyimpulkan bahwa pemanfaatan *Deep Learning* dalam pembelajaran Biologi efektif dalam meningkatkan motivasi belajar, memperdalam pemahaman konsep genetik yang kompleks, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Nasution & Rahmi, 2025) menciptakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan menggunakan

pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) yang dikombinasikan dengan Deep Learning pada topik keanekaragaman hayati fase E, dengan menerapkan model Four-D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD tersebut memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, yaitu sebesar 88,28%, serta dinilai sangat praktis oleh guru dan siswa, sehingga cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Di sisi lain, penelitian (Dhifiya *et al.*, 2025) melalui tinjauan literatur menyimpulkan bahwa penggabungan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), sekaligus dapat menumbuhkan motivasi dan keterlibatan aktif siswa selama proses belajar. Selain itu, (Tarisyia *et al.*, 2024) melalui studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif menemukan bahwa guru Biologi lebih mengapresiasi penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dibandingkan model lainnya. Sementara itu, siswa menunjukkan

preferensi yang relatif seimbang antara model PBL dan PjBL. Pendekatan *Deep Learning* dinilai efektif oleh guru dalam meningkatkan kemampuan analitis siswa, meskipun tingkat apresiasinya dari siswa masih relatif rendah. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi model pembelajaran aktif dengan pendekatan *Deep Learning* memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan Biologi, namun tetap memerlukan strategi implementasi yang tepat agar dapat diterima secara optimal oleh peserta didik.

3. Keterampilan kolaborasi

a. Pengertian keterampilan kolaborasi

Menurut Greenstein (2012) keterampilan kolaborasi merupakan kemampuan untuk bekerja bersama secara efektif dan menghormati berbagai anggota tim yang beragam. Selain itu, kemampuan ini mencakup kemampuan untuk bekerja secara efektif dan bertanggung jawab, serta membuat komitmen yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama (Hariyanto *et al.*, 2022). Kolaborasi juga melibatkan pertukaran pengetahuan, keterampilan, dan sumber daya

antara berbagai profesional dengan berbagai pengalaman. Ini membantu dalam pemahaman yang lebih baik tentang masalah dan tujuan, sehingga memperluas wawasan kelompok tentang situasi tertentu (Rosita *et al.*, 2022).

Keterampilan kolaborasi merupakan elemen kunci dari dimensi gotong royong pada profil pelajar pancasila dan sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan serta mencapai keberhasilan dalam pembelajaran siswa. Dalam konteks pembelajaran, kolaborasi merujuk pada aktivitas kelompok yang melibatkan partisipasi aktif peserta didik untuk berkontribusi, menyampaikan ide atau gagasan, menyelesaikan masalah, dan bertanggung jawab atas tugasnya. Keterampilan kolaborasi diukur melalui beberapa aspek, yang berdasarkan dari *International Reading Association* (IRA), meliputi 1) kontribusi (*Contributions*), 2) manajemen waktu (*Time management*), 3) pemecahan masalah (*Problem solving*), bekerja dengan orang lain (*Working with other*), 4)

teknik penyelidikan (*Research techniques*) dan sintesis (*Synthesis*) (Ayu at al., 2024).

Ciri-ciri utama dari keterampilan kolaborasi dalam konteks pembelajaran meliputi beberapa aspek penting diantaranya: setiap anggota kelompok memiliki tugas yang spesifik, terjadi hubungan langsung di antara peserta didik, setiap anggota bertanggung jawab atas belajarnya sendiri dan teman-teman sekelompoknya, guru membantu mengembangkan keterampilan-keterampilan interpersonal kelompok, dan guru hanya berinteraksi dengan kelompok saat diperlukan (Zainuddin, 2017).

b. Indikator keterampilan kolaborasi

Menurut (Suharti, 2019) terdapat 5 indikator keterampilan kolaborasi, seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Indikator Keterampilan Kolaborasi

No	Indikator	Sub indikator keterampilan kolaborasi
1.	<i>Contribution</i> (kontribusi)	Indikator yang menjelaskan sikap peserta didik dalam memberikan ide atau gagasan sehingga mereka dapat berpartisipasi dalam diskusi kelompok
2.	<i>Time Management</i>	Indikator yang menjelaskan bagaimana peserat didik bertindak dalam mengatur

No	Indikator	Sub indikator keterampilan kolaborasi
	(Manajemen Waktu)	waktu untuk menyelesaikan tugas kelompok pada waktu yang tepat
3.	<i>Problem Solving</i> (pemecaha masalah)	Bagian yang menjelaskan bagaimana peserta didik berusaha menyelesaikan masalah kelompok
4.	<i>Working with Other</i> (bekerja dengan orang lain)	Bagian yang menjelaskan sifat peserta didik dalam mendengarkan ide dan pendapat rekan kelompok serta membantu menyelesaikan tugas kelompok
5.	<i>Research Techniques</i> (penyelidikan)	Bagian yang menjelaskan sifat sikap peserta didik saat mencari sumber untuk teori untuk membantu dalam memecahkan atau menjawab masalah kelompok

Sumber: (Suharti, 2019)

4. Keterampilan berpikir kritis

a. Pengertian berikir kritis

Menurut Ennis, (1985) berpikir kritis diartikan sebagai pemikiran yang spekulatif dan rasional yang terfokus pada memutuskan apa yang harus diyakini dan dilakukan. Definisi ini mencakup aktivitas kreatif, seperti merumuskan hipotesis, pertanyaaa, alternatif, dan rencana eksperimen. Selain itu, ennis menekankan bahwa berpikir kritis adalah aktivitas praktis karna berpusat pada pengambilan keputusan

mengenai keyakinan atau tindakan. Agar dapat dinilai secara efektif, berpikir kritis harus dipecah menjadi dua komponen utama yaitu, dispositions (sikap/kecenderungan) dan abilities (keterampilan).

Menurut Johnson Salvina *et al.*, (2018) berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir dengan baik, dan merenungkan tentang proses berpikir merupakan bagian berpikir dengan baik. Dalam Zubaidah, (2017) terdapat beberapa definisi mengenai berpikir kritis menurut para ahli: Beyer (1995) mendefinisikannya secara sederhana sebagai “membuat penilaian-penilaian yang masuk akal”, yaitu menggunakan kriteria untuk menilai kualitas sesuatu. Facione (2006) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses pengaturan diri dalam mengambil keputusan yang melibatkan kemampuan menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menarik inferensi, serta mengemukakan penjelasan berdasarkan bukti, konsep, metode, kriteria, maupun pertimbangan kontekstual. Sementara itu, Matindas (1996) memandang

berpikir kritis sebagai aktivitas kognitif yang digunakan untuk menilai kebenaran suatu pernyataan, yang pada akhirnya mengarah pada keputusan untuk menerima, menolak, atau meragukan kebenaran pernyataan tersebut (Zubaidah, 2017).

Menurut consensus para ahli yang dipimpin oleh Peter A. Facione berpikir kritis secara eksplisit didefinisikan sebagai penilaian yang disengaja dan mengatur diri sendiri, yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, serta inferensi. serta penjelasan mengenai pertimbangan-pertimbangan yang bersifat evidensial, konseptual yang mendasari penilaian tersebut. Pernyataan tersebut lebih lanjut menegaskan bahwa berpikir kritis (CT) sangat penting sebagai alat penyelidikan (*tool of inquiry*). Sejalan dengan pandangan tersebut, berpikir kritis merupakan esensi yang paling dasar untuk menggali kejernihan fakta dan berfungsi sebagai “pisau” yang paling tajam untuk membedakan bukti-bukti faktual metafora-metafora Bahasa. Oleh karena itu,

berpikir kritis melibatkan dimensi-dimensi utama dalam penalaran, yaitu interpretative, inferensif, analitatif, evaluatif, ekplanatif, dan regulasi diri, yang semuanya merupakan keterampilan kognitif inti dalam penilaian yang bertujuan dan mengatur diri (Facione, 1990; Zakaria & Priyatni, 2021).

b. Indikator berpikir kritis

Ennis (1985) mengemukakan terdapat 5 indikator keterampilan berpikir kritis. Sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator	Sub Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	memfokuskan pertanyaan; menganalisis argumen; mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan klarifikasi atau tantangan
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	mempertimbangkan kredibilitas sumber; melakukan observasi dan menilai laporan observasi
3.	Menyimpulkan (<i>Innference</i>)	deduksi dan menilai deduksi; induksi dan menilai induksi; membuat dan menilai pernyataan nilai
4.	Memberikan penjelasan lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	mendefinisikan istilah dan menilai definisi; mengidentifikasi asumsi

5.	Mangatur Strategi dan Teknik (<i>Strategy and Tactics</i>)	menentukan tindakan; berinteraksi dengan orang lain
----	---	---

(Ritdamaya & Suhandi, 2016)

Adapun deskripsi berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis (Ahmad Ibnu Rusydi, Kosim, 2018).

1) Memberikn penjelasan sederhana
(*Elementary Clarification*)

Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria dan mempertimbangkan jawaban yang mungkin.

2) Membangun keterampilan dasar (*Basic Support*)

Keterampilan memberikan alasan

3) Menyimpulkan (*Innference*)

Menjelaskan hipotesis karakteristik aktivitas menyelidiki terdiri atas dua hal: mencari fakta-fakta dan mencari penjelasan kemungkinan lainnya

4) Memberikan penjelasan lanjut (*Advanced Clarification*)

Perkiraan (membutuhkan saran untuk membuat pendirian), membutuhkan asumsi-asumsi (untuk alasan yang lebih kuat), menggunakan asumsi-asumsi untuk menilai hipotesis.

5) Nalar

Mempertimbangkan dan memberi alasan dari pendapat-pendapat, alasan-alasan, asumsi-asumsi, dan saran lainnya yang mereka tidak setuju atau yang meragukan “pemikiran pengandaian”

B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan desain penelitian yang akan dilakukan. Penelitian-penelitian tersebut memiliki perbedaan dan persamaan yang akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melaksanakan penelitian berikutnya, antara lain:

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Dewi *et al.*, 2024) model PjBL dengan keterampilan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PjBL berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi peserat didik.

Dalam pelaksanaannya peserta didik dilibatkan secara aktif dalam kegiatan proyek yang menuntut kerja sama tim untuk menyelesaikan tugas bersama. Melalui proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi proyek, peserta didik belajar peserta didik komunikasi, menghargai pendapat teman, berkompromi, serta bertanggung jawab terhadap perannya masing-masing. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Zahroh, 2020) juga menunjukkan hasil yang sejalan. Penelitian ini membuktikan bahwa menerapkan model PjBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui kegiatan proyek, siswa didorong untuk menemukan permasalahan, merumuskan solusi, serta menguji hasil pemikiran mereka berdasarkan fakta dan data yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa PjBL efektif digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran.

3. Hasil penelitian yang dilakukan (Hidayat, 2025) pengaruh model PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis. Menunjukkan bahwa penerapan model PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. PjBL merupakan pendekatan yang mendorong peserta didik mengembangkan pemahaman konteks, kreativitas, motivasi belajar, serta keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian ini membuktikan model PjBL mampu memperkuat keterampilan berpikir kritis siswa sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran.
4. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mailani *et al.*, 2025) membuktikan bahwa penerapan pendekatan *Deep Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui pembelajaran mendalam, peserta didik didorong untuk menganalisis informasi, menarik kesimpulan logis, serta mengevaluasi solusi secara reflektif. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *Deep Learning* efektif digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena mampu

menciptakan suasana belajar yang bermakna, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran abad ke-21 memiliki ciri utama yang menekankan penguasaan kompetensi 4C, yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Di antara kompetensi tersebut, keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi menjadi kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik agar mampu menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi secara logis, serta bekerja sama dalam menyelesaikan tugas dan tanggung jawab bersama. Penguasaan keterampilan ini memungkinkan peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi secara sistematis

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran, khususnya pada materi bioteknologi, belum sepenuhnya mendukung berkembangnya keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan pernyataan secara mendalam, serta memberikan alasan

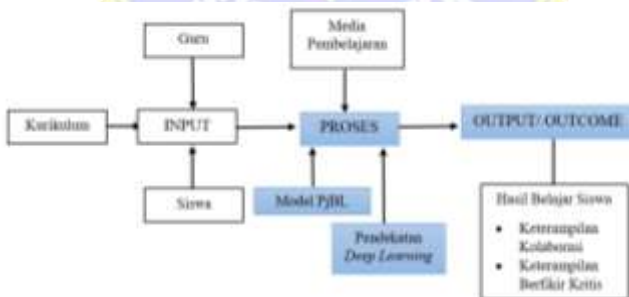
logis dalam pemecahan masalah. Selain itu, keterampilan kolaborasi peserta didik juga tergolong rendah, yang terlihat dari kurangnya kerja sama yang efektif dalam diskusi kelompok, rendahnya partisipasi aktif, serta kurangnya tanggung jawab terhadap tugas kelompok.

Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam tugas kontekstual yang menantang serta mendorong pemecahan masalah secara mendalam. Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model PjBL menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan proyek yang menuntut kerja tim secara sistematis dan proses pemecahan masalah yang mendalam, sehingga dapat melatih kemampuan analisis, evaluasi, serta keterampilan kolaboratif peserta didik

Selain itu, penerapan model PjBL dengan pendekatan *Deep Learning* yang menekankan pembelajaran bermakna, reflektif, dan berpusat pada peserta didik. Pendekatan ini mendorong peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, menganalisis informasi secara

mendalam, serta mengevaluasi solusi yang dihasilkan secara kritis. Pada materi bioteknologi, integrasi PjBL dengan pendekatan *Deep Learning* memberikan ruang bagi peserta didik untuk bekerja sama, berpikir kritis, dan bertanggung jawab terhadap hasil proyek yang dihasilkan.

Dengan demikian, secara konseptual penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Deep Learning* diyakini memiliki hubungan positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik pada materi bioteknologi. Pembelajaran ini menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan kolaboratif, sehingga mampu mengatasi permasalahan pembelajaran serta mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.



D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan teoritis, maka hipotesis dirumuskan sebagai berikut:

Terdapat perbedaan signifikan antara keterampilan kolaborasi dan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Deep Learning* pada materi Bioteknologi.

