

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pendekatan *Deep Learning* (Pembelajaran Mendalam)

Khairul et al. (2024) mendefinisikan pendekatan sebagai cara pandang atau sudut perspektif seseorang dalam memahami dan melaksanakan proses pembelajaran. Istilah ini menunjukkan pandangan yang bersifat umum mengenai bagaimana suatu proses terjadi. Sementara itu, pembelajaran atau *instruction* dipahami sebagai suatu sistem yang dirancang secara sistematis untuk membantu siswa dalam suatu proses belajarnya, melalui serangkaian kegiatan yang disusun untuk memengaruhi serta mendukung terjadinya proses belajar yang bersifat internal pada diri siswa. Dengan demikian, pendekatan menjadi dasar konseptual yang mengarahkan guru dalam memilih strategi, metode, ataupun teknik pembelajaran yang tepat dalam mencapai tujuan pendidikan.

Pendekatan pembelajaran adalah suatu proses yang melibatkan interaksi aktif antara siswa, guru, serta sebagai sumber belajar di dalam suatu lingkungan belajar tertentu. (Purnamasari & Hindun, 2023). Dalam proses tersebut guru berperan memberikan dukungan agar siswa mampu memperoleh pengetahuan, mengembangkan keterampilan, membentuk kebiasaan positif, serta menumbuhkan sikap dan rasa percaya diri. Sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu menuntut siswa untuk menghasilkan siswa dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Dengan demikian, perlunya pendekatan yang berfokus pada transformasi pendidikan dari sekadar menghafal fakta menjadi pemahaman konseptual, berpikir kritis, dan penerapan ilmu dalam kehidupan nyata. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pendekatan *deep learning* (pembelajaran mendalam).

Pendekatan *deep learning* pertama kali diperkenalkan dalam dunia pendidikan oleh Marton dan Saljo (1976), melalui penelitian mereka tentang *approaches to learning*. Menurut Marton dan Saljo (1976) dalam Khasanah et al. (2025), menjelaskan bahwa pendekatan *deep learning* (pendekatan mendalam), dicirikan oleh usaha siswa dalam memahami makna materi pembelajaran, bukan sekadar mengingat informasi saja. Dengan pendekatan *deep learning* siswa cenderung mencari makna, berpikir secara

kritis terhadap isi materi, dan membangun pemahaman konseptual yang dapat siswa gunakan untuk berbagai situasi dalam konteks nyata. Pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam ditandai oleh upaya siswa untuk memahami makna materi yang dipelajari secara menyeluruh, bukan sekadar menghafal fakta atau informasi (Lahdenperä et al., 2019). Pendekatan ini mendorong siswa untuk menggali makna secara lebih mendalam, berpikir kritis terhadap isi materi, dan membangun pemahaman konseptual, serta mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman atau konteks yang relevan. Pembelajaran mendalam tidak hanya berfokus pada penguasaan konten, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir reflektif dan analitis yang memperkuat pemahaman untuk jangka panjang.

Fitriani & Santiani (2025) mendefinisikan pendekatan *deep learning* merupakan pendekatan yang berfokus pada pengembangan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran yang mendalam dan reflektif. Dalam pendekatan *deep learning*, siswa tidak menerima informasi secara pasif, tetapi mengolahnya secara kritis melalui analisis permasalahan dan pencarian solusi berbasis data dan fakta sehingga pembelajaran berorientasi pada pemahaman konseptual yang bermakna. Selain itu, pembelajaran ini menekankan refleksi kritis terhadap strategi dan hasil belajar, yang mendorong siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam berbagai konteks serta berkembang menjadi pembelajar yang aktif, mandiri, kreatif, dan bertanggung jawab.

Penerapan pendekatan *deep learning* mendorong pengembangan kompetensi abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis, komunikatif, kolaboratif, dan reflektif. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Amelia & A'yun (2025) menjelaskan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan aplikasi praktis yang sejalan dengan prinsip-prinsip Ki Hajar Dewantara seperti Ing Ngarso Sung Tulodo, Ing Madyo Mangun Karso, Tut Wuri Handayani. Penelitiannya juga menunjukkan bahwa integrasi konsep *deep learning* dengan filsafat Ki Hajar Dewantara menciptakan pembelajaran yang mendukung kebebasan belajar, personalisasi pendidikan, dan pembentukan karakter siswa. Pendekatan *deep learning* juga mendukung pembelajaran kontekstual dan berbasis masalah, sehingga siswa mampu mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata sehingga hasil belajar menjadi lebih bermakna dan bertahan jangka panjang. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih holistik, tidak hanya berfokus pada penguasaan konten,

tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan sosial yang penting untuk kehidupan di era global saat ini.

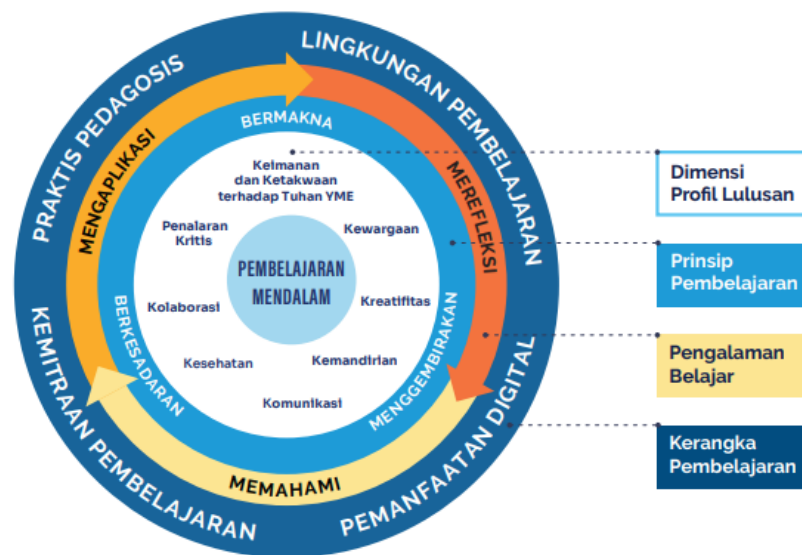
Pendekatan *deep learning* dalam konteks pendidikan dapat dipahami sebagai suatu proses pembelajaran yang menekankan pada pengembangan enam kompetensi global utama, yaitu karakter, kewarganegaraan, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis yang diperlukan agar siswa mampu beradaptasi dan berkontribusi dalam dunia yang terus berubah (Fullan et al., 2018). Melalui pendekatan *deep learning*, siswa didorong untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, serta menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Hattie & Donoghue (2016) menjelaskan bahwa *deep learning* merupakan fase dalam proses belajar yang menekankan pada penguasaan konseptual dan berpikir kritis. Pada tahap ini, siswa tidak hanya memahami informasi secara pasif, namun juga mampu mempersiapkan diri untuk dapat mentransfer pengetahuan ke konteks baru.

Pendekatan *deep learning* berperan dalam pembentukan karakter siswa, memungkinkan proses pendidikan menjadi lebih personal dan adaptif dengan menganalisis data perilaku dan emosional siswa secara *real-time* melalui kemampuan siswa dalam mengintegrasikan *self-regulated learning* dan *ethical reasoning* dalam proses pembelajaran (Isro'iyah et al., 2025). Melalui pembelajaran *deep learning* ini siswa tidak hanya menerima materi saja, namun juga siswa diajak untuk terlibat dalam proses refleksi, eksplorasi, dan evaluasi melalui regulasi diri dalam simulasi kehidupan nyata. Pembelajaran *deep learning* membuka ruang dialog diri dan refleksi kritis mengenai semua tindakan yang memperkuat nilai integritas, tanggung jawab, perbaikan jika diperlukan, serta kejujuran.

Berdasarkan definisi yang telah dipaparkan sebelumnya, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa pendekatan *deep learning* merupakan pembelajaran yang menekankan pemahaman materi secara menyeluruh dan mendalam, bukan sekadar menghafal fakta atau prosedur. Pendekatan ini mendorong siswa berpikir kritis, reflektif, dan analisis, membangun pemahaman konseptual, serta mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman atau konteks nyata. Siswa tidak menerima informasi secara pasif, tetapi mengolahnya melalui analisis permasalahan dan pencarian solusi, sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan aplikatif. Pendekatan ini juga

mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21, termasuk kreativitas, kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis, dan pembentukan karakter, serta memungkinkan siswa mengembangkan regulasi diri dan nilai-nilai etika melalui refleksi, evaluasi, dan penerapan pengetahuan dalam berbagai situasi nyata secara holistik dan berkelanjutan.

Pembelajaran *deep learning* memiliki kerangka kerja PM yang didefinisikan sebagai pendekatan yang memuliakan pada penciptaan suasana belajar dan proses pembelajaran berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan melalui olah pikir, olah hati, olah rasa, dan olah raga secara holistik dan terpadu (Kemdikdasmen, 2025). Kerangka kerja PM dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Kerja PM

Sumber: (Kemdikdasmen, 2025)

Pada kerangka kerja PM di atas memuat empat komponen, yaitu (1) dimensi profil lulusan, (2) prinsip pembelajaran, (3) pengalaman belajar, dan (4) kerangka pembelajaran. Pembelajaran mendalam difokuskan pada pencapaian delapan dimensi Profil Lulusan yang menjadi kompetensi utuh yang harus dimiliki oleh setiap siswa yaitu (1) keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan YME, (2) kewarganegaraan, (3) penalaran kritis, (4) kreativitas, (5) kolaborasi, (6) kemandirian, (7) kesehatan, dan (8) komunikasi. Delapan dimensi tersebut tidak hanya menekankan aspek kognitif saja, akan tetapi juga menekankan pengembangan karakter dan keterampilan yang dibutuhkan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kerangka kerja PM di atas menjadi acuan dalam mewujudkan profil lulusan siswa Indonesia melalui tiga prinsip yaitu

pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Lalu tiga prinsip tersebut diwujudkan melalui pengalaman belajar siswa dengan memahami, mengaplikasikan, dan merefleksi (Kemdikdasmen, 2025). Dengan demikian, pembelajaran mendalam tidak hanya menghasilkan siswa yang cerdas secara akademik, tetapi juga individu yang berkarakter, adaptif, dan siap menghadapi tantangan abad ke-21.

Sebagaimana yang dijelaskan dalam kerangka kerja PM memuat tiga prinsip *deep learning* yang menjadi fondasi utama dalam proses pembelajaran, pendekatan *deep learning* dalam pendidikan tidak hanya berfokus pada metode atau teknik tertentu akan tetapi menekankan pada kualitas pengalaman belajar yang dialami oleh siswa. Ketiga prinsip tersebut menjadi landasan konseptual dalam merancang pengalaman belajar yang efektif, mendalam, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21. Dalam penelitian Syafi'i & Darnaningsih (2025) menyebutkan ketiga prinsip utama *deep learning* yang dijelaskan sebagai berikut:

(1) *Meaningful learning* (Pembelajaran Bermakna)

Prinsip ini menekankan bahwa siswa harus mampu membangun makna dari setiap informasi dan konsep yang dipelajari. Pembelajaran bermakna mengajak siswa untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, konteks nyata, atau konsep yang sudah dikuasai. Hal ini tidak hanya memudahkan pemahaman konsep, tetapi juga membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi, sehingga mereka dapat menerapkan pengetahuan dalam situasi baru. Dalam praktiknya, *meaningful learning* mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengidentifikasi hubungan antar-konsep, serta memahami implikasi praktis dari materi yang dipelajari. Dalam penelitian Arif Nur et al., (2025) ciri-ciri pembelajaran bermakna sebagai berikut:

- (a) Keterkaitan Konseptual: Siswa mampu melihat hubungan antara konsep-konsep baru dengan pengalaman atau situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.
- (b) Kesesuaian/Relevansi: Materi disusun agar sesuai dengan minat, kebutuhan, atau kepentingan siswa, sehingga memiliki nilai penting bagi pengembangan diri maupun profesional mereka.
- (c) Pemahaman Mendalam (Internalisasi Pengetahuan): Siswa tidak sekadar menghafal, tetapi benar-benar memahami informasi sehingga dapat diterapkan dalam berbagai situasi atau konteks.

(2) *Mindful learning* (Pembelajaran Penuh Kesadaran)

Mindful learning menekankan kesadaran penuh siswa terhadap proses belajar. Siswa dilatih untuk memperhatikan bagaimana mereka belajar, strategi apa yang digunakan, serta bagaimana menilai pemahaman mereka sendiri. Pendekatan ini menumbuhkan kemampuan refleksi diri, metakognisi, dan pengelolaan belajar secara mandiri, sehingga siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan bertanggung jawab terhadap kemajuan belajarnya. *Mindful learning* juga membantu siswa untuk tetap fokus, mengurangi distraksi, serta mengembangkan kesadaran kritis terhadap informasi yang diperoleh. Dalam penelitian Arif Nur et al. (2025) ciri-ciri pembelajaran penuh kesadaran sebagai berikut: ciri-ciri pembelajaran dengan kesadaran penuh:

- (a) Kehadiran Penuh: Siswa terlibat secara mental, fisik, dan emosional selama proses pembelajaran, memberikan perhatian total pada setiap kegiatan yang dijalankan.
- (b) Refleksi: Siswa meninjau pemahaman mereka sendiri, mengenali kendala yang dihadapi, dan mencari cara untuk mengatasinya.
- (c) Fleksibilitas Berpikir: Siswa didorong untuk berpikir secara terbuka, menerima berbagai perspektif, dan mempertimbangkan alternatif dalam menyelesaikan masalah.

(3) *Joyful learning* (Pembelajaran Menyenangkan)

Joyful learning menekankan pengalaman belajar yang menyenangkan, menarik, dan memotivasi. Dengan suasana belajar yang positif, siswa terdorong untuk berpartisipasi aktif, berkolaborasi dengan teman, serta mengekspresikan kreativitasnya. Keterlibatan emosional yang tinggi membuat siswa lebih antusias, meningkatkan konsentrasi, dan memperkuat ingatan terhadap materi yang dipelajari. Prinsip ini menekankan bahwa emosi positif dan motivasi intrinsik merupakan faktor penting dalam mencapai pemahaman mendalam dan pembelajaran yang berkelanjutan. Dalam penelitian Arif Nur et al. (2025) ciri-ciri pembelajaran menyenangkan sebagai berikut:

- (a) Antusiasme dan Motivasi: Materi dan metode pembelajaran dirancang menarik serta sesuai dengan minat siswa, sehingga meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.
- (b) Pembelajaran Kolaboratif: Siswa menikmati proses belajar melalui kegiatan interaktif, seperti kerja sama kelompok atau permainan.

- (c) Lingkungan Belajar Positif: Kelas yang mendukung, inklusif, dan menghargai beragam gaya belajar membuat siswa merasa nyaman dan diterima.

Menurut Azzahra & Jaya (2025), kelebihan pendekatan *deep learning* adalah sebagai berikut:

- (1) Meningkatkan pemahaman kontekstual dan pemahaman mendalam
- (2) Meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa
- (3) Membantu menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan nyata (relevan dengan kehidupan nyata)
- (4) Mengintegrasikan aspek kognitif, emosional, dan sosial (menciptakan pembelajaran holistik).
- (5) Mendorong pengembangan berpikir tingkat tinggi (kritis, refleksi, analisis)

Menurut Ambarita et al. (2025), tantangan atau kelemahan pendekatan *deep learning* adalah sebagai berikut:

- (1) Kesulitan dalam melakukan penilaian, karena metode penilaian tradisional belum mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi secara optimal
- (2) Adanya faktor perbedaan budaya
- (3) Keterbatasan fasilitas sekolah
- (4) Kesiapan guru terhadap penerapannya, masih banyak guru yang membutuhkan pelatihan agar mampu menerapkan pendekatan *deep learning* ini secara efektif di kelas.

2.1.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran merupakan rencana yang terstruktur dan terarah yang digunakan oleh guru selama proses pembelajaran untuk memastikan pencapaian tujuan belajar siswa (Purdianti, 2023). Dengan model pembelajaran, proses belajar-mengajar tersusun secara sistematis dan terencana agar dapat mengatur pengalaman belajar siswa sekaligus memilih strategi, metode, dan media pembelajaran yang relevan agar tujuan pembelajaran tercapai secara optimal dan interaksi belajar antar siswa dan guru berlangsung secara dinamis. Menurut Rahmawati et al. (2019) model pembelajaran adalah serangkaian langkah yang tersusun secara sistematis untuk mengatur pengalaman belajar siswa sehingga tujuan pembelajaran tertentu dapat tercapai, dengan landasan prinsip atau teori pengetahuan yang relevan. Dengan model pembelajaran yang tepat,

pembelajaran tidak hanya terfokus pada penyampaian materi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran berpusat pada siswa yang dirancang untuk mendorong siswa berpikir secara aktif, melakukan eksplorasi terhadap masalah autentik, serta menggabungkan pengetahuan baru melalui diskusi dan refleksi dalam konteks permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata (Ardianti et al., 2022). Dalam penerapannya, siswa didorong untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi, serta membangun pemahaman konseptual, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses belajar tanpa langsung memberikan jawaban.

Subiyantoro (2025) menjelaskan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah strategi pengajaran di mana guru sebagai fasilitator membantu siswa memecahkan masalah dunia nyata saat mereka memperoleh pengetahuan baru dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menempatkan siswa sebagai pusat dalam proses pembelajaran melalui pemberian masalah yang berkaitan dengan situasi nyata. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan pembelajaran berbasis aktivitas (*Active learning*), di mana siswa berperan aktif dalam mengidentifikasi masalah yang bersifat tidak terstruktur, mencari informasi, berdiskusi dalam kelompok, dan melakukan refleksi atau solusi yang diperoleh. (Amalia, 2020). Model ini mendorong integrasi pengetahuan lintas disiplin menumbuhkan kemandirian siswa dalam proses belajar. Hasil penelitian Amalia (2020) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan motivasi, keterampilan berpikir kritis, dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Dengan demikian, *Problem Based Learning* (PBL) memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis matematis dan kemandirian belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan beberapa penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran inovatif yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal proses belajar, sehingga mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta melakukan kolaborasi dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam model ini, siswa

tidak hanya memperoleh pengetahuan secara pasif, tetapi juga diajak untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengeksplorasi masalah secara mandiri maupun dalam kelompok, sambil mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin melalui diskusi, refleksi, dan presentasi solusi.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) PBL adalah model pembelajaran yang berfokus pada siswa, dengan memanfaatkan permasalahan nyata sebagai pemicu pembelajaran (Meiyasa & Ardiansyah, 2025). Dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), masalah yang diajukan kepada siswa bersifat kompleks dan relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari, sehingga mendorong siswa untuk berpikir secara kritis, kreatif, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang dalam mencari solusi. Penerapan model ini tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, tetapi juga membantu mereka dalam mengembangkan pemikiran kritis yang lebih dalam (Lahagu et al., 2025). Hasil penelitian Nuraeni et al. (2025) mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) juga menekankan pentingnya belajar mandiri dan integrasi pengetahuan dari berbagai bidang ilmu. Pembelajaran berbasis masalah ini menuntut siswa untuk menggabungkan informasi dari berbagai sumber, menerapkan konsep yang dipelajari pada situasi nyata, serta melakukan refleksi secara terus-menerus untuk memperdalam pemahaman dan menemukan solusi secara mandiri.

Setiap model pembelajaran memiliki tahapan yang sistematis dan berurutan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif. Hal ini juga berlaku dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di mana setiap tahapan dirancang sebagai panduan bagi guru dan siswa dalam menjalankan proses pembelajaran. Tahapan-tahapan tersebut tidak hanya bertujuan agar siswa memahami materi pelajaran, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis, melakukan penelitian mandiri, bekerja sama dengan teman, serta mampu menemukan solusi dari masalah yang diberikan.

Terdapat beberapa tahap utama dalam pelaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menurut Barrows (1986) dan Schmidt (1983) dalam (Subiyantoro, 2025), yaitu:

Tahap 1: Identifikasi dan Penyajian Masalah

Tahap ini, guru menyajikan masalah yang akan dijadikan sebagai pusat pembelajaran. Masalah yang disajikan harus memiliki karakteristik yaitu: (1) bersifat

otentik dan relevan dengan konteks dunia nyata, (2) kompleks dan terbuka, memiliki banyak kemungkinan solusi), (3) memicu rasa ingin tahu dan mendorong eksplorasi lebih lanjut. Pada tahap ini guru harus mendorong siswa untuk memahami konteks masalah dan mengidentifikasi informasi yang dibutuhkan oleh siswa agar dapat menyelesaikannya.

Tahap 2: Klarifikasi dan Analisis Masalah

Selanjutnya siswa bekerja sama dalam kelompok kecil untuk menganalisis data dan mengklarifikasi aspek-aspek pada masalah yang disajikan. Tahap ini mencakup (1) mengidentifikasi fakta-fakta utama yang relevan, (2) menentukan area atau konsep yang belum dipahami oleh siswa dengan menemukan *knowledge gap*, (3) membuat daftar pertanyaan pembelajaran (*learning issues*) yang perlu dijawab melalui penelitian lebih lanjut, (4) guru sebagai fasilitator berperan untuk memandu diskusi, menantang berbagai asumsi siswa, dan memastikan bahwa semua anggota kelompok berpartisipasi aktif.

Tahap 3: Penyelidikan Mandiri (*Self-Directed learning*)

Siswa secara mandiri melakukan penelitian untuk mencari jawaban atau solusi. Penyelidikan ini di antaranya yaitu: (1) mencari referensi dari berbagai sumber (jurnal ilmiah, buku, data empiris), (2) menganalisis dan mensintesis informasi yang ditemukan, (3) menyiapkan argumen atau penjelasan dengan menyertakan bukti untuk dipresentasikan dalam kelompok. Pada tahap ini, siswa mempraktikkan keterampilan literasi informasi, berpikir kritis, dan evaluasi sumber secara mendalam.

Tahap 4: Sintesis dan Diskusi Kelompok

Pada tahap ini siswa kembali ke kelompok mereka untuk berbagi temuan dan berdiskusi secara kolaboratif. Fokus diskusi ini adalah (1) mengintegrasikan berbagai perspektif dari hasil penyelidikan secara mandiri, (2) mengevaluasi kelayakan dan validitas dari solusi yang diusulkan, (3) menyusun jawaban atau solusi komprehensif terhadap masalah yang diberikan. Diskusi kelompok ini dapat mendorong terjadinya proses konstruksi pengetahuan bersama (*social construction of knowledge*), yang memungkinkan siswa memahami masalah dari berbagai sudut pandang.

Tahap 5: Presentasi dan Evaluasi Solusi

Kelompok mempresentasikan solusi mereka di depan kelas. Presentasi ini bertujuan untuk (1) mengomunikasikan proses berpikir, pendekatan, dan solusi yang dihasilkan. (2) mendapatkan umpan balik dari guru dan kelompok lain, dan (3)

mengevaluasi kelayakan solusi yang diusulkan. Dalam tahap ini guru menilai tidak hanya hasil akhir, tetapi juga proses berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan komunikasi pada siswa.

Tahap 6: Refleksi dan Evaluasi Diri

Siswa dapat merefleksikan pengalaman belajarnya. Siswa didorong untuk mengevaluasi: (1) pemahaman konseptual yang diperoleh. (2) keterampilan yang dikembangkan (kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah), dan (3) aspek-aspek proses yang dapat ditingkatkan untuk masa depan. Refleksi memungkinkan siswa memahami pola pikir yang berkembang, kesenjangan pengetahuan yang masih ada, dan membangun metakognisi yang lebih baik.

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki berbagai kelebihan yang menjadi salah satu model yang inovatif dalam mendorong dan membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21. Berikut adalah beberapa kelebihan model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Subiyantoro (2025) meliputi:

(1) Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah

Inti dari model PBL yaitu untuk mendorong siswa dalam memecahkan masalah nyata yang kompleks.

(2) Memfasilitasi pembelajaran mandiri (*self-directed learning*)

Siswa di dorong untuk bisa mengidentifikasi kebutuhan belajar mereka sendiri mencari informasi, dan mengevaluasi hasil pembelajaran mereka sendiri.

(3) Mengembangkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi

Model *Problem Based Learning* (PBL) sering kali dilakukan dalam kelompok kecil sehingga terciptanya interaksi antar siswa, bertukar gagasan, dan bekerja sama untuk memecahkan masalah.

(4) Meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa

Masalah nyata yang menantang dan relevan dengan kehidupan siswa meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi secara intrinsik.

(5) Mengintegrasikan pengetahuan multidisipliner

Masalah yang disajikan dalam PBL sering kali membutuhkan pemahaman dari berbagai disiplin ilmu. Siswa belajar untuk mengintegrasikan konsep dan teori dari berbagai bidang yang menjadikan pembelajaran menjadi lebih holistik dan juga aplikatif.

Meskipun PBL banyak memiliki kelebihan, PBL juga memiliki beberapa kekurangan yang harus diperhatikan dalam pengimplementasiannya. Berikut adalah beberapa kekurangan model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Subiyantoro (2025) meliputi:

(1) Memerlukan waktu yang lama

Keterbatasan terhadap waktu sering kali menjadi tantangan bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan model PBL secara menyeluruh.

(2) Beban kerja yang tinggi bagi guru dan siswa

Bagi guru, model PBL memerlukan persiapan materi yang kompleks, termasuk merancang masalah yang autentik, memfasilitasi diskusi, dan mengevaluasi proses pembelajaran. Sementara bagi siswa, model PBL menjadi tuntutan untuk dapat aktif mencari informasi dan menyelesaikan masalah dapat menjadikan beban bagi siswa jika tidak dikelola dengan baik.

(3) Memerlukan biaya yang lebih besar

Evaluasi dalam model PBL tidak hanya berfokus pada hasil akhir pembelajaran, akan tetapi juga pada proses pembelajarannya.

(4) Memerlukan kesiapan penuh dari siswa

Tidak semua siswa siap dengan model pembelajaran yang mandiri dan berbasis masalah. Siswa dengan keterampilan belajar mandiri yang rendah atau kurang dalam percaya dirinya mungkin akan mengalami kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran PBL secara keseluruhan.

2.1.3 Pendekatan *Deep Learning* dengan Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam sudut pandang praktik pembelajaran, pendekatan *deep learning* dapat diwujudkan melalui strategi-strategi model pembelajaran, salah satunya yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), di mana siswa ditantang untuk dapat memecahkan masalah kompleks, membuat keputusan berdasarkan data, serta bekerja sama dalam konteks dunia nyata (Khasanah et al., 2025). Dalam strategi ini, guru menjadi fasilitator yang mendampingi dan membantu siswa untuk mengeksplorasi ide, bertanya, dan berpikir kritis.

Pendekatan *deep learning* berlandaskan pada tiga prinsip utama, yaitu *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* (Azzahra & Jaya, 2025). *Meaningful learning* menekankan pembelajaran bermakna, di mana siswa mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya dan konteks kehidupan nyata sehingga terbentuk pemahaman kontekstual yang mendalam. *Mindful learning* menekankan kesadaran siswa terhadap proses belajarnya, termasuk kemampuan merencanakan, memantau, dan merefleksikan strategi belajar yang digunakan. Sementara itu, *joyful learning* menekankan suasana belajar yang menyenangkan dan memotivasi, sehingga mendorong keterlibatan emosional positif dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran.

Model *Problem Based Learning* (PBL) mendukung ketiga prinsip pendekatan *deep learning* tersebut melalui penyajian masalah nyata sebagai pemicu pembelajaran. Model *Problem Based Learning* (PBL) memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan, berdiskusi secara kolaboratif, melakukan penyelidikan mandiri, serta merefleksikan hasil dan proses berpikirnya. Proses ini selaras dengan prinsip *meaningful learning* melalui pemecahan masalah kontekstual, *mindful learning* melalui refleksi dan pengelolaan strategi belajar, dan *joyful learning* melalui aktivitas kolaboratif dan pembelajaran yang menantang namun bermakna.

Dalam penelitian ini, sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) yang digunakan yaitu menurut Barrows (1986) dan Schmidt (1983) dalam (Subiyantoro, 2025). Berikut merupakan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan pendekatan *deep learning* pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan Pendekatan *Deep Learning*

No.	Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	Kegiatan pembelajaran	Prinsip <i>Deep Learning</i> dalam aktivitas siswa
1	Identifikasi dan Penyajian masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran lalu menyajikan permasalahan autentik yang relevan dengan konteks kehidupan nyata siswa, bersifat kompleks dan terbuka.	<i>Meaningful Learning</i> : Siswa merasa masalah ini penting dan nyata. Mereka mulai menghubungkan soal dengan apa yang pernah mereka lihat di dunia nyata dan mereka alami

No.	Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	Kegiatan pembelajaran	Prinsip <i>Deep Learning</i> dalam aktivitas siswa
			agar tahu apa yang harus diselesaikan. <i>Mindful Learning:</i> Siswa secara sadar mulai memilah informasi mana yang penting dan mana yang tidak untuk menyelesaikan masalah.
2	Klarifikasi dan Analisis Masalah	Siswa dibentuk ke dalam kelompok kecil untuk bekerja sama membahas permasalahan yang diberikan. Guru berperan sebagai fasilitator diskusi.	<i>Mindful Learning:</i> Siswa berpikir bersama teman kelompoknya. Mereka tidak asal pilih rumus, tapi diskusi terlebih dahulu: “Kenapa pakai cara ini?” atau “Gimana kalau kita pakai cara itu?” secara sadar. <i>Meaningful Learning:</i> Siswa mencoba mengaitkan masalah dengan materi matematika yang sudah pernah mereka pelajari sebelumnya.
3	Penyelidikan Mandiri (<i>Self-Directed Learning</i>)	Siswa melakukan penyelidikan secara mandiri dengan mencari informasi dari berbagai sumber belajar untuk menjawab permasalahan yang diberikan.	<i>Mindful Learning:</i> Siswa mengatur proses belajarnya dengan dan fokus mencari solusi tanpa harus disuapi oleh guru. <i>Meaningful Learning:</i> Siswa memahami konsep (bukan hafal rumus) sehingga mereka tahu “mengapa?” rumus itu digunakan. <i>Joyful Learning:</i>

No.	Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	Kegiatan pembelajaran	Prinsip <i>Deep Learning</i> dalam aktivitas siswa
			Siswa merasa puas dan bangga ketika berhasil menemukan jawaban atau konsep kunci secara mandiri.
4	Sintesis dan Diskusi Kelompok	Siswa kembali untuk mendiskusikan hasil penyelidikan dari berbagai pandangan, mengevaluasi solusi yang diusulkan, serta menyusun strategi melalui diskusi.	<i>Mindful Learning:</i> Siswa saling mengoreksi dan memperbaiki pendapat teman secara logis agar solusi kelompok menjadi lebih kuat. <i>Joyful Learning:</i> Muncul suasana belajar yang seru dan kompak karena semua anggota kelompok merasa terlibat dalam menemukan “kunci” jawaban mereka.
5	Presentasi dan Evaluasi Solusi	Setiap kelompok mempresentasikan solusi di depan kelas. Guru menilai proses berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi siswa.	<i>Mindful Learning:</i> Siswa berani menjelaskan alasan di balik jawabannya dan siap menerima kritik untuk memperbaiki cara berpikirnya. <i>Joyful Learning:</i> Siswa merasa senang dan percaya diri karena ide mereka didengarkan dan dihargai oleh teman sekelas dan guru.
6	Refleksi dan Evaluasi Diri	Siswa melakukan refleksi terhadap proses dan hasil belajar, serta mengevaluasi pemahaman proses pembelajaran yang telah dilakukan.	<i>Meaningful Learning:</i> Siswa menyadari bahwa ilmu ini sangat berguna untuk menghadapi masalah lain di masa depan. <i>Mindful Learning:</i> Siswa menilai dirinya sendiri: “Tadi saya kurang teliti bagian

No.	Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	Kegiatan pembelajaran	Prinsip <i>Deep Learning</i> dalam aktivitas siswa
			mana ya?” atau “Bagaimana cara saya belajar lebih baik lagi besok?”

2.1.4 Teori Belajar yang Mendukung Pendekatan *Deep learning*

Teori belajar merupakan landasan konseptual yang menjelaskan bagaimana seseorang memperoleh pengetahuan, mengembangkan keterampilan, serta mengalami perubahan perilaku melalui proses belajar. Teori belajar menjadi pijakan bagi guru dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran agar berlangsung efektif dan bermakna. Dengan memahami teori belajar, guru dapat menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik siswa serta tujuan pendidikan yang ingin dicapai (Subiyantoro, 2022). Oleh karena itu, teori belajar tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga berperan penting dalam merancang pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

Dalam praktik pendidikan, teori belajar berfungsi sebagai dasar dalam menentukan pendekatan, strategi, maupun model pembelajaran yang digunakan di kelas. Pemahaman terhadap teori belajar membantu guru merancang pembelajaran yang lebih menyeluruh dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Dengan demikian, proses belajar tidak sekadar menyampaikan materi, tetapi juga memberikan pengalaman yang bermakna serta mendorong perkembangan kemampuan berpikir siswa (Subiyantoro, 2022). Atas dasar itu, pendekatan pembelajaran termasuk pendekatan *deep learning*, tidak terlepas dari landasan teori belajar yang mendasarinya.

Pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran dipahami sebagai pendekatan yang menekankan pemahaman konsep secara mendalam, keterkaitan antar materi, serta kemampuan menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata. Pendekatan ini tidak menitikberatkan pada hafalan semata, melainkan pada aktivitas berpikir tingkat tinggi, refleksi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Melalui *deep learning*, siswa didorong untuk membangun makna sendiri melalui pengalaman, diskusi, dan refleksi, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkelanjutan (Rochmah, 2026).

Secara teoritis, pendekatan *deep learning* memiliki hubungan erat dengan teori konstruktivisme. Menurut Harefa et al. (2024) teori belajar konstruktivisme merupakan suatu pendekatan dalam bidang pendidikan yang menekankan pada peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan dan pemahaman mereka sendiri. Dalam Subiyantoro, (2022) menjelaskan bahwa dalam konstruktivisme siswa berperan aktif dalam membangun pemahamannya sendiri. Prinsip ini sejalan dengan *deep learning* yang menekankan keterhubungan konsep, refleksi, serta pembentukan makna yang mendalam (Rochmah, 2026). Dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang memadukan konstruktivisme dengan *deep learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemandirian belajar, serta kemampuan berpikir kritis siswa.

Keterkaitan antara teori belajar, pendekatan *deep learning*, dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat dilihat melalui sintaks model *Problem Based Learning* (PBL). Model ini berakar pada konstruktivisme karena menempatkan siswa sebagai pihak yang aktif membangun pengetahuan melalui penyelesaian masalah nyata. Dalam konteks *deep learning*, model *Problem Based Learning* (PBL) membantu siswa menghubungkan konsep dengan situasi autentik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta memperdalam pemahaman materi. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis konstruktivisme melalui model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti mampu menciptakan proses pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa (Harahap & Puspita, 2025).

Teori belajar yang relevan untuk mendukung pendekatan *deep learning* dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), adalah sebagai berikut.

(1) Jean Piaget

Jean Piaget adalah seorang psikolog terkenal abad ke-20 sekaligus pelopor dalam psikologi perkembangan anak. Sebagai salah satu tokoh utama konstruktivisme, Piaget mengembangkan teori perkembangan kognitif yang menyatakan bahwa anak membangun pengetahuannya melalui tahapan perkembangan kognitif yang berbeda. Proses ini melibatkan dua mekanisme utama, yaitu asimilasi (penggabungan informasi baru ke dalam kerangka kognitif yang sudah ada) dan akomodasi (penyesuaian kerangka kognitif terhadap informasi baru) (Harefa et al., 2024). Melalui kedua proses tersebut, Piaget menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui aktivitas mental individu yang berlangsung secara bertahap. Dengan demikian, siswa dipandang sebagai pihak yang

aktif membangun pemahamannya melalui interaksi dengan lingkungan serta pengalaman belajar yang dialami.

Pandangan tersebut selaras dengan pendekatan *deep learning* karena pendekatan ini sama-sama menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui eksplorasi, refleksi, serta pengaitan antar konsep. Keterkaitan antara konstruktivisme Piaget dan *deep learning* juga dapat dilihat dari penekanan pada proses kognitif dan metakognitif dalam pembelajaran (Husen et al., 2026). Dalam *deep learning*, pemahaman tidak diperoleh secara instan, melainkan berkembang melalui proses berpikir yang melibatkan pengalaman belajar serta penyesuaian konsep, sebagaimana dijelaskan dalam teori Piaget. Sejalan dengan itu, teori konstruktivistik juga menegaskan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman, interaksi sosial, dan refleksi. Prinsip ini mendukung penerapan *deep learning* yang mendorong pemecahan masalah autentik, kolaborasi, serta pemberian *scaffolding* sehingga siswa mampu mengonstruksi pemahaman yang lebih mendalam, kritis, dan bermakna (Baharuddin, 2025). Kesesuaian tersebut semakin tampak dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), di mana siswa tidak hanya menerima konsep dari guru, tetapi menemukan sendiri konsep melalui proses penyelidikan masalah. Aktivitas ini mencerminkan proses yang membantu perkembangan struktur kognitif siswa sekaligus mendorong munculnya kemampuan berpikir kritis karena siswa terlibat dalam proses analisis, penalaran, dan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh.

(2) Lev Vygotsky

Lev Vygotsky merupakan psikolog asal Rusia yang banyak berkontribusi pada perkembangan teori konstruktivistik sosial. Pendekatan konstruktivis kemudian disempurnakan lebih lanjut oleh karya Vygotsky, yang sezaman dengan Piaget. Teori Vygotsky menekankan bahwa pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial dan budaya tempat siswa berinteraksi, serta bahwa interaksi antara faktor sosial, budaya-historis, dan personal menjadi kunci perkembangan manusia. Menurut Vygotsky, pengetahuan dibangun melalui hubungan timbal balik antara individu dan lingkungannya, baik melalui interaksi antara dua orang atau lebih, maupun melalui belajar secara berkelompok, yang sangat membantu anak dalam mengkonstruksi pemahamannya sendiri (Salsabila dan Muqowim, 2024).

Salah satu konsep utama yang diperkenalkan adalah *Zone of Proximal Development* (ZPD), yaitu perpotongan antara ambang kemampuan yang dapat dicapai siswa secara mandiri dan potensi perkembangan yang bisa dicapai jika dibantu orang lain, seperti guru atau teman yang lebih berpengalaman. Dengan kata lain, ZPD menunjukkan tugas-tugas yang mungkin terlalu sulit bagi siswa untuk dikerjakan sendiri, tetapi bisa diselesaikan dengan dukungan sosial, sehingga mereka dapat menggali potensi yang sebelumnya belum tersentuh (Subiyantoro, 2022). Konsep ini terkait erat dengan *scaffolding*, yaitu pemberian bantuan sementara yang membimbing siswa hingga mereka mampu memahami konsep secara mandiri. Bantuan ini bisa diberikan melalui interaksi sosial, baik secara berpasangan maupun dalam kelompok, sehingga proses belajar tetap berlangsung secara kolaboratif dan mendukung perkembangan siswa secara optimal.

Pandangan Vygotsky ini sejalan dengan pendekatan *deep learning*, yang menekankan keterlibatan aktif siswa, diskusi, kolaborasi, dan refleksi bersama dalam membangun pemahaman. Dalam pembelajaran *deep learning*, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi membangun pemahaman melalui dialog dan pertukaran gagasan. Hal ini tampak jelas dalam model *Problem Based Learning* (PBL), di mana siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelidiki masalah, merumuskan solusi, dan mempertahankan argumen berdasarkan konsep yang dipelajari. Proses ini memungkinkan terjadinya dukungan sosial, negosiasi makna, dan konstruksi pengetahuan bersama, sehingga siswa tidak hanya memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar, karena mereka terlibat aktif dalam mengatur strategi belajar dan mengevaluasi hasil pemikirannya. Dengan demikian, integrasi teori Vygotsky dengan prinsip *deep learning* menegaskan bahwa proses belajar yang efektif melibatkan interaksi sosial, dukungan yang tepat, dan pengalaman belajar yang bermakna, sehingga siswa dapat mencapai potensi maksimalnya.

(3) David Ausubel

David Ausubel adalah seorang ahli psikologi pendidikan yang terkenal dengan teori belajar bermakna (*meaningful learning*). Pembelajaran yang bermakna adalah pendekatan dalam mengelola sistem pembelajaran melalui metode aktif yang mendorong siswa belajar secara mandiri, di mana kemampuan belajar secara mandiri menjadi tujuan utama. Belajar bermakna menurut Ausubel adalah proses mengaitkan informasi baru

dengan konsep-konsep yang relevan dalam struktur kognitif siswa. Siswa dapat menghubungkan ilmu yang baru mereka peroleh dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, sehingga tercipta pemahaman yang lebih terstruktur dan tahan lama dalam ingatan (Darmayanti et al., 2023). Hasil dari pembelajaran yang bermakna terlihat dari keterkaitan antara teori, fakta, atau situasi baru dalam kerangka kognitif siswa. Dalam konteks pembelajaran matematika, siswa dikatakan memahami materi jika mereka membangun makna dari pengalaman mereka sendiri, bukan sekadar menghafal rumus atau dalil. Dengan demikian, belajar bermakna membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam, memperkuat ingatan, dan memudahkan penerapan konsep dalam situasi nyata.

Ausubel juga mengusulkan konsep “belajar melalui penerimaan” (*reception learning*), yang menekankan bahwa siswa dapat belajar lebih efektif ketika informasi baru disajikan secara terstruktur dan dikaitkan dengan konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif mereka (Subiyantoro, 2022). Dengan kata lain, guru berperan penting dalam menyusun materi agar siswa dapat memahami informasi baru dengan mengaitkannya ke pengetahuan yang sudah dimiliki. Selain itu, Ausubel memperkenalkan konsep “pendahulu konseptual” (*conceptual precursor*), yang menekankan pentingnya membangun fondasi konsep yang sesuai sebelum mempelajari konsep yang lebih kompleks, sehingga siswa memiliki kerangka kognitif yang memadai untuk memahami materi baru.

Teori belajar bermakna Ausubel sangat berkaitan dengan pendekatan *deep learning* karena menekankan pengaitan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki siswa, sehingga pembelajaran menjadi proses aktif membangun makna, bukan sekadar menerima informasi. Dalam model *Problem Based Learning* (PBL), siswa menghadapi masalah nyata yang menuntut mereka menggunakan pengetahuan awal untuk menganalisis situasi, merumuskan solusi, dan mempertahankan argumen, sementara *deep learning* mendorong keterlibatan reflektif dan pemahaman konsep secara mendalam. Dengan integrasi belajar bermakna Ausubel, *deep learning*, dan model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh penerimaan informasi secara terstruktur (*reception learning*) dan fondasi konsep awal (*conceptual precursor*) siswa dapat mengembangkan pemahaman yang kuat, berpikir kritis, kreatif, dan kemandirian

belajar, sekaligus memaksimalkan kemampuan mereka dalam menerapkan konsep secara nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif.

2.1.5 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek esensial dari proses pembelajaran adalah bagaimana siswa dapat menggunakan kemampuan berpikirnya. Berpikir adalah kemampuan kognitif penting yang diperlukan untuk memecahkan masalah, karena di dalamnya terjadi proses pengelolaan informasi yaitu mengamati, menganalisis, membandingkan fakta atau peristiwa, hingga membuat kesimpulan (Ikhsan et al., 2017). Dalam perspektif psikologi kognitif, berpikir dipandang sebagai proses manipulasi informasi yang berlangsung secara internal dalam pikiran, yang memungkinkan siswa membangun keterhubungan antar konsep dan menemukan solusi yang tepat terhadap suatu permasalahan matematis. Menurut Presseisen & Z Barbara (1984) menegaskan bahwa berpikir merupakan proses kognitif dan Tindakan mental yang digunakan oleh individu untuk memperoleh pengetahuan, menafsirkan informasi, dan membuat keputusan yang masuk akal berdasarkan dengan bukti nyata. Sejalan dengan Kristiawan (2016) memberikan padangan bahwa berpikir adalah Sebagian mental untuk menemukan pengetahuan yang benar, dilakukan melalui penalaran dan analisis yang sistematis terhadap informasi yang diterima.

Berpikir kritis merupakan proses analisis yang bersifat konstruktif dalam mengkaji berbagai fenomena yang terjadi di lingkungan (Utami et al., 2022). Melalui proses ini individu mampu untuk merumuskan permasalahan, menentukan langkah tindakan yang mengarah pada tujuan, mengambil keputusan, dan melakukan evaluasi secara reflektif. Syarifuddin et al. (2025) menjelaskan berpikir kritis berarti berpikir secara lebih mendalam, reflektif, dan analisis, yang mencerminkan pergeseran dari pola pikir yang sederhana menuju cara berpikir yang lebih kompleks, rasional, dan berbasis bukti. Dalam konteks matematika, kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam proses pemecahan suatu masalah, karena individu dengan kemampuan berpikir kritis tidak hanya menyelesaikan masalah dengan mengikuti suatu pola dan aturan tertentu, tetapi juga mencari alasan logis mengapa pola dan aturan tersebut digunakan atau dapatkah menggunakan aturan dan pola lainnya (Utami et al., 2022).

Berpikir kritis matematis menekankan pada pemahaman yang mendalam, kemampuan analisis, serta keterampilan evaluatif yang memungkinkan siswa untuk membuat keputusan yang tepat dan berbasis bukti. Lebih lanjut, Ennis (2011) menyatakan berpikir kritis adalah suatu proses penilaian terhadap argumen, pengenalan terhadap asumsi yang mendasari informasi, serta evaluasi terhadap validitas data sebelum menyimpulkan suatu kesimpulan. Dalam pembelajaran matematika, siswa dituntut untuk menilai kebenaran suatu pernyataan, membandingkan berbagai strategi penyelesaian, dan memilih metode yang paling sesuai berdasarkan kompleksitas masalah yang dihadapi (Arif et al., 2020).

Berpikir kritis matematis tidak hanya mengandalkan kemampuan kognitif, tetapi juga sifat-sifat intelektual yang mendukung pengambilan keputusan yang tepat. Facione (2015) menyatakan bahwa berpikir kritis matematis melibatkan disposisi intelektual seperti ketelitian, skeptisisme, keterbukaan terhadap ide baru, dan kemampuan mengevaluasi bukti secara objektif. Berpikir kritis matematis merupakan kemampuan untuk menganalisis informasi matematis, mengevaluasi solusi, dan menarik kesimpulan yang logis, dimana kemampuan ini melibatkan berbagai keterampilan seperti pemahaman konsep matematika (memahami definisi, rumus, dan teorema dalam matematika), kemampuan memecahkan masalah (menerapkan konsep matematika untuk memecahkan masalah yang kompleks), penalaran logis (menarik kesimpulan dari informasi yang ada dan mengevaluasi argumen secara logis), komunikasi matematis (menjelaskan pemikiran matematis secara jelas dan ringkas), serta kreatif (menghasilkan solusi yang inovatif dan orisinal untuk masalah matematika (Riyanto et al., 2024).

Pengembangan kemampuan ini juga berdampak positif terhadap motivasi belajar dan keterlibatan siswa, karena ketika mereka diajak menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah secara mandiri maupun kolaboratif, mereka menjadi lebih aktif, percaya diri, dan termotivasi untuk mengeksplorasi konsep-konsep baru. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Handayani et al. (2025) mengungkapkan adanya hubungan positif yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, di mana siswa yang memiliki motivasi tinggi menunjukkan ketekunan, logika penyelesaian yang sistematis, serta keberanian untuk mengeksplorasi strategi baru. Hal ini juga sejalan dengan prinsip pembelajaran bermakna dan berbasis masalah, di mana siswa tidak sekadar menghafal fakta, tetapi membangun pemahaman secara

kritis dan analisis data. Dengan demikian, berpikir kritis matematis menjadi komponen penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang mendalam, relevan, dan berkelanjutan, sekaligus membekali siswa dengan keterampilan berpikir yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan pengambilan keputusan berbasis data.

Berdasarkan definisi yang telah dipaparkan sebelumnya, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan kognitif dan intelektual siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah matematika secara logis, sistematis, dan berbasis bukti. Berpikir ini melibatkan pengolahan informasi, penalaran, evaluasi argumen, pemahaman konsep, serta keterampilan seperti memecahkan masalah, komunikasi matematis, dan kreativitas dalam menghasilkan solusi baru. Berpikir kritis matematis menuntut siswa untuk tidak hanya mengikuti pola atau aturan, tetapi juga memahami alasan di baliknya dan mampu mengeksplorasi strategi alternatif. Pengembangan kemampuan ini mendorong siswa berpikir lebih mendalam, reflektif, dan analitis, serta mempengaruhi motivasi belajar, keterlibatan, dan kepercayaan diri. Dengan demikian, berpikir kritis matematis merupakan aspek penting dalam pembelajaran bermakna, kontekstual, dan berorientasi pada pengambilan keputusan berbasis data, yang mempersiapkan siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir dalam kehidupan nyata.

Beberapa pendapat para ahli mengenai indikator berpikir kritis matematis yakni:

Menurut Facione (2015) indikator berpikir kritis matematis dirumuskan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Indikator Berpikir Kritis Matematis Menurut Facione

Indikator	Penjelasan	Sub Keterampilan
Interpretasi	Siswa mampu memahami makna dari informasi, data, pengalaman, atau situasi tertentu, kemudian menjelaskan kembali dengan kata-kata sendiri. Siswa menangkap inti atau pesan utama dari sesuatu dan mengaitkannya dengan konteks yang relevan.	• Mengelompokkan informasi berdasarkan kesamaan. • Menjelaskan arti dari suatu konsep atau data • Memperjelas makna agar tidak salah paham
Analisis	Mengidentifikasi hubungan antar pernyataan, konsep,, atau informasi , baik yang tertulis maupun tidak tertulis (tersirat) untuk memahami alasan,	• Memeriksa ide atau gagasan yang diberikan • Menemukan argumen atau alasan di balik pernyataan • Membandingkan dan

Indikator	Penjelasan	Sub Keterampilan
	argumen, atau penilaian yang disampaikan	mengevaluasi kualitas argumen
Inferensi	Menarik kesimpulan atau membuat dugaan/hipotesis secara logis berdasarkan informasi, data, atau bukti yang ada. Siswa juga mempertimbangkan kemungkinan konsekuensi dari informasi tersebut.	• Mengajukan pertanyaan untuk memperkuat pemahaman • Mencoba berbagai dugaan atau hipotesis sebelum memutuskan solusi. • Membuat kesimpulan yang valid dari informasi yang tersedia secara logis.
Evaluasi	Siswa mampu menilai apakah suatu pernyataan, argumen, atau informasi itu masuk akal, dapat dipercaya, dan logis serta memeriksa hubungan antar informasi atau alasan yang diberikan.	• Memeriksa apakah pernyataan atau jawaban teman masuk akal dan dapat dipercaya • Menilai apakah alasan atau argumen teman logis, masuk akal, dan didukung langkah-langkah berpikir yang benar
Eksplanasi	Siswa mampu mengemukakan hasil pemikirannya dengan alasan yang jelas dan logis termasuk langkah-langkah yang digunakan, pertimbangan konsep, atau konteksnya.	• Menyatakan hasil yang diperoleh • Memberikan prosedur atau langkah penyelesaian. • Memberikan argumen yang mendukung jawaban dan kesimpulan
Regulasi Diri	Siswa memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri, termasuk langkah yang digunakan dan hasil yang diperoleh, lalu memperbaiki atau menyesuaikannya jika perlu.	• Memantau proses belajar atau langkah penyelesaian. • Mengoreksi kesalahan atau memperbaiki jawaban/ strategi yang kurang tepat.

R.H Ennis merupakan salah satu yang mengemukakan berpikir kritis sebagai kemampuan yang dapat diukur, berikut adalah indikator menurut R.H Ennis (2011) (Arif et al., 2020), pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Indikator Berpikir Kritis Menurut R. H Ennis

Kelompok Keterampilan	Indikator
Klarifikasi dasar (<i>Basic Clarification</i>)	• Menyusun pertanyaan secara tepat • Menelaah dan mengurai argumen • Mengajukan dan menanggapi pertanyaan

Kelompok Keterampilan	Indikator
	klarifikasi
Memberikan alasan untuk suatu keputusan (<i>The Best for a decision</i>)	• Menilai tingkat atau keandalan suatu sumber • Melakukan observasi • Mengevaluasi hasil pengamatan
Meyimpulkan (<i>Inference</i>)	• Menarik kesimpulan secara deduktif serta mengevaluasi ketepatan hasil diskusinya • Menyusun generalisasi melalui proses induksi dan menilai keabsahan hasil induksinya • Merumuskan keputusan nilai serta menimbang alasan yang mendasari keputusan tersebut
Klarifikasi lebih lanjut (<i>Advanced Clarifikation</i>)	• Mengidentifikasi istilah serta menilai ketepatan definisinya • Menelusuri serta mempertimbangkan asumsi-asumsi yang tidak diungkapkan secara langsung.
Dugaan dan keterpaduan (<i>Supposition and integration</i>)	• Mengevaluasi dan menalar secara logis berbagai premis, alasan, asumsi, sudut pandang, serta alternatif yang diajukan. • Mengintegrasikan beragam kemampuan dan disposisi berpikir untuk merumuskan sekaligus mempertahankan suatu keputusan.

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Facione (2015) indikator berpikir kritis matematis dirumuskan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Indikator Berpikir Kritis Matematis

Indikator	Penjelasan	Sub Keterampilan
Interpretasi	Siswa mampu memahami makna dari informasi, data, pengalaman, atau situasi tertentu, kemudian menjelaskan kembali dengan kata-kata sendiri. Siswa menangkap inti atau pesan utama dari sesuatu dan mengaitkannya dengan konteks yang relevan.	• Mengelompokkan informasi berdasarkan kesamaan. • Menjelaskan arti dari suatu konsep atau data • Memperjelas makna agar tidak salah paham
Analisis	Mengidentifikasi hubungan antar pernyataan, konsep,, atau informasi , baik yang tertulis maupun tidak tertulis (tersirat) untuk memahami alasan, argumen, atau penilaian yang disampaikan	• Memeriksa ide atau gagasan yang diberikan • Menemukan argumen atau alasan di balik pernyataan • Membandingkan dan mengevaluasi kualitas argumen
Inferensi	Menarik kesimpulan atau membuat dugaan/hipotesis secara logis berdasarkan informasi, data,	• Mengajukan pertanyaan untuk memperkuat pemahaman

Indikator	Penjelasan	Sub Keterampilan
	atau bukti yang ada. Siswa juga mempertimbangkan kemungkinan konsekuensi dari informasi tersebut.	• Mencoba berbagai dugaan atau hipotesis sebelum memutuskan solusi. • Membuat kesimpulan yang valid dari informasi yang tersedia secara logis.
Evaluasi	Siswa mampu menilai apakah suatu pernyataan, argumen, atau informasi itu masuk akal, dapat dipercaya, dan logis serta memeriksa hubungan antar informasi atau alasan yang diberikan.	• Memeriksa apakah pernyataan atau jawaban teman masuk akal dan dapat dipercaya • Menilai apakah alasan atau argumen teman logis, masuk akal, dan didukung langkah-langkah berpikir yang benar
Eksplanasi	Siswa mampu mengemukakan hasil pemikirannya dengan alasan yang jelas dan logis termasuk langkah-langkah yang digunakan, pertimbangan konsep, atau konteksnya.	• Menyatakan hasil yang diperoleh • Memberikan prosedur atau langkah penyelesaian. • Memberikan argumen yang mendukung jawaban dan kesimpulan
Regulasi Diri	Siswa memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri, termasuk langkah yang digunakan dan hasil yang diperoleh, lalu memperbaiki atau menyesuaikannya jika perlu.	• Memantau proses belajar atau langkah penyelesaian. • Mengoreksi kesalahan atau memperbaiki jawaban/ strategi yang kurang tepat.

Berikut disajikan contoh soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan penjelasan penyelesaian setiap indikator pada materi BAB VII Menggunakan Data pada kelas VII:

Soal:


No.	Nama Barang	Harga (Rp)
1.	Stiker Buku (Sticky Notes)	Rp12.000
2.	Pulpen Gel	Rp8.000
3.	Buku Tulis	Rp15.000
4.	Penghapus	Rp5.000
5.	Stabilo	Rp10.000
6.	Gantungan Kunci	Rp15.000
7.	Facial Wash	Rp20.000
8.	Masker Wajah	Rp12.000
9.	Binder Mini	Rp15.000
10.	Jepit Rambut	Rp7.000
11.	Tempat Pensil	Rp15.000
12.	Headband	Rp9.000
13.	Sticky Notes	Rp11.000
14.	Totebag Mini	Rp18.000
15.	Cermin Lipat	Rp13.000

(1) Shopee menjadi salah satu aplikasi belanja online yang sering digunakan untuk membeli berbagai kebutuhan sehari-hari. Dina berencana membeli beberapa barang yang ia butuhkan untuk keperluan sekolah dan kegiatan sehari-hari, seperti alat tulis, aksesoris, dan perlengkapan belajar. Selama beberapa hari, Dina menambahkan berbagai barang yang ingin dibelinya ke dalam keranjang Shopee. Setelah melihat seluruh barang yang sudah terkumpul, Dina ingin memperoleh gambaran umum tentang pengeluaran yang perlu ia

siapkan agar dapat merencanakan belanjanya dengan lebih bijak. Untuk itu, Dina mencatat harga dari 15 barang yang ada di keranjang Shopee. Bagaimana cara Dina mempelajari pola harga barang di keranjang Shopee sehingga ia dapat memperoleh gambaran umum pengeluaran yang perlu dipersiapkan untuk berbelanja?

- Ayo, cermati data harga barang yang telah dicatat Dina. Informasi apa saja yang kamu peroleh dari data tersebut? Apa makna dari masalah yang diberikan? Jelaskan dengan bahasamu sendiri apa yang ingin diketahui Dina!
- Analisislah bagaimana data harga barang di keranjang Shopee milik Dina dapat diurutkan, dikelompokkan, dan disajikan melalui nilai representatif (mean, median, dan modus), tabel distribusi frekuensi, histogram, serta grafik frekuensi. Jelaskan hubungan antar penyajian data tersebut dan alasan mengapa penyajian tersebut dapat membantu Dina memahami pola harga barang dan memperkirakan pengeluaran belanjanya dengan lebih tepat!
- Setelah kamu mengolah data tersebut, menurutmu berapa gambaran umum pengeluaran yang perlu disiapkan Dina untuk berbelanja di Shopee? Jelaskan alasanmu berdasarkan hasil pengolahan data.
- Ayo, periksa kembali hasil yang kamu peroleh. Apakah nilai yang kamu gunakan dan kesimpulan yang kamu buat sudah sesuai serta didukung oleh data, tabel distribusi frekuensi, histogram, dan grafik frekuensi? Jelaskan alasanmu.

- (e) Jelaskan dengan kata-katamu sendiri bagaimana hasil pengolahan data membantumu memahami gambaran umum pengeluaran Dina untuk berbelanja.
- (f) Sebelum menyampaikan kesimpulan akhir, periksa kembali seluruh pekerjaanmu. Apakah ada langkah, perhitungan, atau kesimpulan yang perlu diperbaiki? Jelaskan bagian yang kamu cek ulang dan alasannya.

Penyelesaian:

(a) Interpretasi

Indikator interpretasi dalam kemampuan berpikir kritis matematis adalah tahap paling awal yang harus dilakukan oleh siswa sebelum menyelesaikan permasalahan. Siswa harus mengidentifikasi setiap informasi pada soal pada tahap ini, seperti komponen apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar.

Diketahui:

- Dina mencatat harga 15 barang di keranjang Shopee
- Harga termurah = Rp5.000
- Harga termahal = Rp20.000
- Data berupa daftar harga barang

Ditanyakan:

- Berapa perkiraan total uang yang harus disiapkan Dina
- Bagaimana pola harga barang (murah, sedang, atau mahal)

Makna Soal:

Soal ini meminta kita untuk mengolah data harga barang agar dapat mengetahui gambaran umum pengeluaran Dina. Untuk itu, kita perlu mengurutkan data, menghitung nilai rata-rata, median, modus, serta menyajikannya dalam tabel dan grafik agar lebih mudah dipahami.

(b) Analisis

Indikator analisis dalam kemampuan berpikir kritis matematis merupakan tahap ketika siswa mulai mengolah informasi yang telah diperoleh dari soal menjadi bentuk matematika yang lebih terstruktur. Pada tahap ini, siswa dituntut untuk menghubungkan informasi yang diketahui, mengidentifikasi pola atau hubungan antar data, serta menentukan konsep, rumus, atau strategi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

- Mengurutkan Data

Data harga barang diurutkan dari yang terkecil ke terbesar:

5.000, 7.000, 8.000, 9.000, 10.000, 11.000, 12.000, 12.000, 13.000, 15.000, 15.000, 15.000, 15.000, 18.000, 20.000

Dengan mengurutkan data, Dina dapat melihat:

Harga termurah = Rp5.000

Harga termahal = Rp20.000

Sebagian besar harga berada di sekitar Rp10.000–Rp15.000

- Menentukan Nilai Representatif

Mean (Rata-rata)

Jumlah seluruh data: $5.000 + 7.000 + 8.000 + 9.000 + 10.000 + 11.000 + 12.000 + 12.000 + 13.000 + 15.000 + 15.000 + 15.000 + 15.000 + 18.000 + 20.000$
 $= 185.000$

Banyak data = 15

$$\frac{185.000}{15} = \text{Rp}12.333$$

Median

Jumlah data = 15 (ganjil), maka median adalah data ke-8:

Data ke-8 = 12.000

Median = Rp12.000

Modus

Nilai yang paling sering muncul adalah: Rp15.000 muncul 4 kali

Modus = Rp15.000

Jangkauan

Jangkauan = Data terbesar – Data Terkecil

Jangkauan = $20.000 - 5000 = 15.000$

Tabel Distribusi Frekuensi

Karena data Dina ada 15, maka kita pilih:

Banyak kelas = 4 kelas

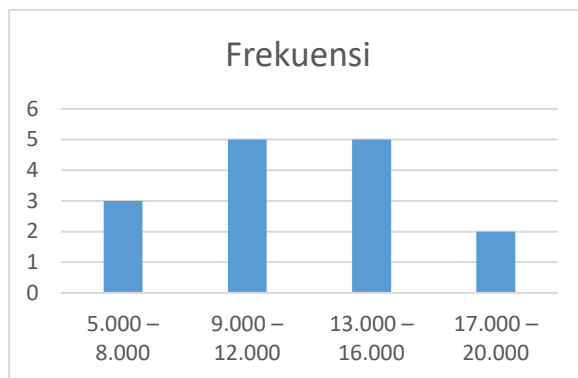
Lebar Kelas: $\frac{\text{Jangkauan}}{\text{Banyak kelas}}$

$$\text{Lebar Kelas: } \frac{15.000}{4} = 3.750 \approx 4.000$$

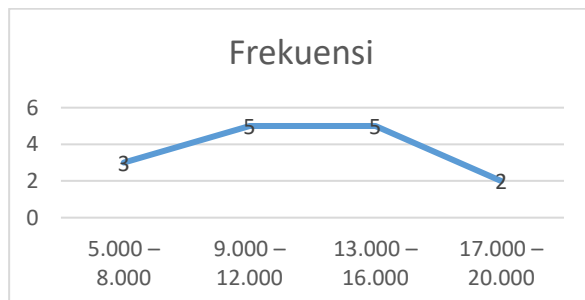
Kelompokkan data menjadi interval:

Interval Harga	Frekuensi
5.000 – 8.999	3
9.000 – 12.999	5
13.000 – 16.999	5
17.000 – 20.999	2
Total	15

Histogram (Diagram Batang)



Grafik



(c) Inferensi

Indikator inferensi dalam kemampuan berpikir kritis matematis merupakan tahap ketika siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan. Pada tahap ini, siswa dituntut untuk membuat dugaan, menentukan keputusan, atau menyimpulkan hasil penyelesaian yang sesuai dengan konteks permasalahan. Berdasarkan pengolahan data: Total pengeluaran = Rp185.000

Dina sebaiknya menyiapkan sekitar: Rp180.000 – Rp200.000 karena disiapkan untuk ongkos kirim juga estimasi Rp. 15.000

Karena sebagian besar harga barang berada pada kisaran Rp10.000–Rp15.000, sehingga nilai rata-rata dan median juga berada di sekitar nilai tersebut.

(d) Evaluasi

Indikator evaluasi dalam kemampuan berpikir kritis matematis merupakan tahap ketika siswa menilai ketepatan strategi, langkah penyelesaian, maupun hasil perhitungan yang telah dilakukan. Pada tahap ini, siswa perlu mempertimbangkan apakah metode yang digunakan sudah sesuai dengan permasalahan, apakah perhitungan dilakukan dengan benar, serta apakah hasil yang diperoleh masuk akal. Sebelum menyimpulkan jawaban, dilakukan pengecekan sebagai berikut:

- Semua data sudah dijumlahkan dengan benar sehingga totalnya Rp185.000
- Urutan data sudah benar dari kecil ke besar
- Perhitungan mean, median, dan modus sudah sesuai
- Tabel distribusi frekuensi sesuai dengan jumlah data yaitu **15**
- Grafik dan histogram sesuai dengan tabel

Jika semua sudah benar, maka hasil dapat digunakan sebagai kesimpulan akhir.

(e) Eksplanasi

Indikator eksplanasi dalam kemampuan berpikir kritis matematis merupakan tahap ketika siswa menjelaskan proses berpikir, alasan, serta hasil penyelesaian yang telah diperoleh. Pada tahap ini, siswa dituntut untuk mengemukakan argumen yang logis, jelas, dan sesuai dengan konteks permasalahan, baik secara lisan maupun tulisan.

Menurut saya, hasil pengolahan data membantu memahami pengeluaran Dina karena data diubah menjadi tabel dan grafik sehingga lebih mudah dibaca. Sebagian besar harga berada pada kisaran sedang. Mean, median, dan modus juga menunjukkan gambaran umum pengeluaran, yaitu sekitar Rp185.000, sehingga Dina bisa lebih mudah merencanakan belanja.

(f) Regulasi Diri

Indikator regulasi diri dalam kemampuan berpikir kritis matematis merupakan tahap ketika siswa memeriksa kembali proses berpikir, strategi, dan hasil penyelesaian yang telah dilakukan secara mandiri. Pada tahap ini, siswa mengevaluasi kemungkinan adanya kesalahan, memperbaiki langkah yang kurang tepat, serta mempertimbangkan alternatif solusi yang lebih efektif.

Sebelum menyimpulkan, saya mengecek kembali urutan data, perhitungan mean, median, modus, serta jumlah data (15) dan total harga Rp185.000. Saya juga memastikan tabel, histogram, dan grafik sudah sesuai. Setelah dicek, tidak ada kesalahan sehingga hasil sudah benar.

2.1.6 *Self-Regulated Learning*

Self memiliki arti upaya pribadi individu untuk menentukan dan mencapai tujuan pribadi, *regulation* artinya proses mengatur di mana individu dapat membandingkan status target saat ini dengan status target utamanya dan memiliki motivasi diri untuk meminimalisir ketidaksesuaian yang mereka rasakan, dan *learning* artinya adalah berupa proses/ kegiatan yang dilakukan oleh individu agar dapat memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan (Benhabbour et al., 2017). *Self-regulated learning* (SRL) diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengatur dan mengelola proses belajarnya secara sadar agar sesuai dengan tujuan belajar yang ingin dicapai. Ahmad (2023) mendefinisikan bahwa *self-regulated Learning* (SRL) adalah kemampuan individu untuk memantau, mengatur, dan mengendalikan diri, dengan berlandaskan pada tujuan belajar dan kondisi lingkungan sekitar. *Self-regulated learning* sangat penting dimiliki oleh setiap siswa, karena siswa yang mampu mengatur dirinya cenderung dapat menentukan jadwal belajarnya sendiri, memilih aktivitas, serta strategi yang mendukung pencapaian prestasi akademik.

Proses *self-regulated learning* melibatkan penetapan tujuan, perencanaan, dan pemantau diri, yang merupakan faktor krusial bagi keberhasilan belajar. Siswa dengan tingkat *self-regulated learning* tinggi cenderung memilih kegiatan yang selaras dengan aspirasi dan cita-cita mereka. *Self-regulated* tidak hanya berkaitan dengan pengendalian kognitif, tetapi juga mencakup kontrol emosi dan motivasi internal yang memungkinkan individu dapat menyesuaikan perilakunya dengan tuntutan situasi secara adaptif. Dalam penelitian Sari et al., (2023) menunjukkan bahwa individu dengan kesadaran diri yang tinggi dan kemampuan mengelola emosi cenderung menunjukkan perilaku adaptif, mengurangi risiko perilaku negatif seperti konflik sosial atau perilaku impulsif, serta lebih efektif dalam menghadapi tekanan akademik maupun sosial.

Saraswati (2019) mendefinisikan bahwa *self-regulated learning* atau SRL adalah kemampuan seseorang dalam mengelola kegiatan belajarnya mulai dari merencanakan, memonitor, mengontrol, dan mengevaluasi dirinya dalam kegiatan belajar. Individu yang memiliki *self-regulated* mampu bertindak secara sadar dan mandiri tanpa tergantung sepenuhnya pada arahan orang lain, serta dapat menyesuaikan perilaku dan emosinya. Seseorang yang mampu menerapkan *self-regulated learning* yang baik akan menghasilkan performa akademik yang baik pula. Pernyataan tersebut sejalan dengan

penelitian Friskilia & Winata (2018) menemukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan regulasi diri yang baik menunjukkan prestasi akademik lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang kurang mampu dalam mengatur dirinya sendiri.

Self-regulated learning adalah proses yang bersifat proaktif, di mana siswa secara sadar mengelola dan mengembangkan keterampilan akademik mereka (Dinata et al., 2016). Proses ini mencakup penetapan tujuan belajar, pemilihan dan penerapan strategi yang tepat, serta kemampuan dalam memantau dan mengevaluasi diri sendiri. *Self-regulated learning* berbeda dengan proses reaktif, yang terjadi karena faktor eksternal. Peran *self-regulated learning* sangat penting dalam pembelajaran, karena dapat membantu siswa untuk menjadi lebih mandiri, mampu mengatur jadwal belajar, menetapkan target belajarnya secara pribadi, serta mencari dan memanfaatkan informasi lebih luas yang diperlukan untuk mendukung pencapaian tujuan belajar. Sejalan dengan hal tersebut, Badan Standar Nasional Pendidikan menyebutkan bahwa cita-cita bangsa Indonesia adalah menjadi bangsa yang sejahtera, terhormat, dan setara dengan bangsa lain. Untuk mewujudkan cita-cita tersebut diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas, salah satunya yaitu memiliki kemampuan untuk mandiri, memiliki kemauan, dan kompetensi yang mumpuni.

Kemandirian belajar dapat dibentuk melalui pendidikan khususnya dengan menumbuhkan kemandirian belajar pada siswa sehingga mereka mampu mengelola proses belajarnya secara efektif dan bertanggung jawab terhadap pencapaian tujuan akademiknya. Proses pembelajaran yang diatur sendiri melibatkan tiga fase: (1) fase persiapan, di mana siswa berorientasi pada tugas, menetapkan tujuan, dan merencanakan kegiatan pembelajaran; (2) fase kinerja, di mana siswa memonitor kesalahan dan kekeliruan serta kemajuan yang dicapai selama pelaksanaan tugas; dan (3) fase refleksi, di mana siswa mengevaluasi hasil dan merefleksikan cara untuk melanjutkan belajarnya (Dignath & Veenman, 2021).

Berdasarkan definisi yang telah di paparkan sebelumnya, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa *self-regulated learning* adalah kemampuan individu secara sadar mengatur, mengelola, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya agar mencapai tujuan belajar yang diinginkan. *Self-regulated learning* mencakup pengendalian kognitif, motivasi, dan perilaku, sehingga siswa dapat bertindak mandiri, proaktif, dan adaptif terhadap tuntutan belajar maupun sosial. Proses ini melibatkan

penetapan tujuan, perencanaan, pemantauan, dan evaluasi diri, sehingga siswa dapat menyesuaikan strategi, perilaku, dan emosinya. Siswa dengan tingkat *self-regulated learning* tinggi mampu mengatur jadwal belajar, memilih kegiatan yang mendukung prestasi akademik dan perilaku adaptif yang lebih baik.

Indikator *self-regulated learning* menurut Zimmerman & Schunk (2008) yaitu:

- (1) Metacognitive (planning, monitoring, evaluating)
- (2) Motivational (self-efficacy, interest, task value, intrinsic motivation)
- (3) Behavioral (time management, environment control, resource use)

Indikator *self-regulated learning* menurut Subekti & Jazuli (2020) yaitu:

- (1) Memiliki inisiatif
- (2) Merancang sendiri kebutuhan belajar
- (3) Menetapkan tujuan belajar
- (4) Menetapkan strategi belajar
- (5) Menganggap kesulitan menjadi sebuah tantangan
- (6) Mencari dan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang dibutuhkan
- (7) Mengatur proses belajar
- (8) Merefleksi hasil belajar dan kemampuan mengatur diri pribadi

Sedangkan Indikator *self-regulated learning* menurut Diana et al., (2020) (yaitu:

- (1) Ketidaktergantungan terhadap orang lain
- (2) Memiliki kepercayaan diri
- (3) Berprilaku disiplin
- (4) Memiliki rasa tanggung jawab
- (5) Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri
- (6) Melakukan kontrol diri

Pada penelitian ini peneliti menggunakan indikator *Self-regulated learning* menurut Indikator *Self-regulated learning* menurut Zimmerman & Schunk (2008) yaitu:

- (1) Metacognitive (planning, monitoring, evaluating)
- (2) Motivational (self-efficacy, interest, task value, intrinsic motivation)
- (3) Behavioral (time management, environment control, resource use)

Alasan peneliti memilih indikator *Self-regulated learning* menurut Zimmerman & Schunk (2008) adalah karena indikator tersebut sudah mencakup hal-hal penting yang

berkaitan dengan cara siswa dalam mengatur belajarnya. Pada indikator pertama yaitu *metakognitive*, peneliti dapat melihat bagaimana siswa merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya sendiri. Pada indikator kedua yaitu *motivasional*, indikator ini membantu peneliti mengetahui seberapa besar semangat belajar siswa, seperti rasa percaya diri, minat, dan kesungguhan dalam mengerjakan tugas. Sedangkan pada indikator ketiga yaitu *behavioral*, indikator ini menunjukkan tindakan nyata siswa, misalnya dalam mengatur waktu belajar, siswa memilih tempat yang nyaman, dan menggunakan sumber belajar yang ada. Oleh karena itu, ketiga aspek ini dipilih karena bisa memberikan gambaran yang lengkap tentang bagaimana siswa dalam mengatur belajarnya secara mandiri.

2.1.7 Pengaruh Pendekatan *Deep Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Tingkat *Self-Regulated Learning*

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengaruh diartikan sebagai daya yang timbul dari sesuatu, baik orang maupun benda, yang dapat membentuk atau mengubah sikap, perilaku, dan tindakan seseorang. Sejalan dengan itu menurut Sugiyono (2023), menjelaskan bahwa pengaruh merupakan akibat yang ditimbulkan oleh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat sebagai hasil dari perlakuan atau tindakan tertentu yang dapat diamati dan diukur secara empiris. Dalam penelitian kuantitatif, pengaruh menunjukkan adanya perubahan yang terjadi pada variabel terikat sebagai konsekuensi dari perlakuan yang diberikan.

Dalam konteks penelitian ini, pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *self-regulated learning* siswa diartikan sebagai dampak yang timbul dari penerapan pembelajaran yang berpusat pada keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep secara mendalam melalui pemecahan masalah kontekstual dan membantu siswa untuk mengeksplorasi ide, bertanya, berpikir kritis, dan pengelolaan belajar secara mandiri. Pendekatan *deep learning* menekankan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pemaknaan, kesadaran belajar, dan pengalaman belajar.

Pengaruh pendekatan *deep learning* dalam penelitian ini tercermin dari perubahan kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* siswa setelah mengikuti pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis ditunjukkan melalui

kemampuan siswa menginterpretasi masalah, menganalisis informasi, menarik inferensi, mengevaluasi solusi, memberikan penjelasan logis, serta melakukan regulasi terhadap proses berpikirnya. Sementara itu, *Self-regulated learning* tercermin dari kemampuan siswa dalam merencanakan tujuan belajar, memantau dan mengevaluasi proses belajar, menjaga motivasi belajar, serta mengelola waktu dan sumber belajar secara mandiri.

Pengaruh pendekatan *deep learning* ini diukur berdasarkan perubahan yang terjadi pada siswa terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* setelah proses pembelajaran. Secara operasional, pendekatan *deep learning* dapat dikatakan berpengaruh jika terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan tersebut didapat dari hasil uji *Independet Sample t-Test* yang menunjukkan adanya perbedaan dengan tingkat signifikansi $\alpha \leq 0,05$. Dikatakan berpengaruh, jika nilai rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan nilai rata-rata hasil *posttest* kelas kontrol. Sebaliknya, jika nilai rata-rata hasil *posttest* kelas kontrol lebih baik dibandingkan nilai rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen maka tidak berpengaruh. Makna lebih baik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* yang lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan hasil yang lebih optimal dalam mencapai tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* siswa.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Pujawati et al. (2025) dengan judul “*Exploration of the Implementation of Deep learning Approach in Teaching Mathematics in Secondary Schools*” menunjukkan bahwa guru memahami *deep learning* tidak hanya sebagai proses kognitif yang menekankan pemahaman konsep dan berpikir reflektif, tetapi juga sebagai pengalaman afektif yang mendorong keterlibatan dan kesejahteraan siswa; guru menerapkan strategi pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok, *Problem Based Learning*, *Discovery Learning*, proyek terbuka, dan penilaian berbasis permainan untuk memastikan partisipasi bermakna siswa; meskipun demikian, penerapan ini terkendala

oleh keterbatasan infrastruktur, waktu, dan kesiapan siswa, sehingga menekankan perlunya dukungan profesional, fleksibilitas kurikulum, dan panduan konten spesifik.

Hasil penelitian Siswanto et al. (2025) dengan judul “Pengaruh Pendekatan *Deep learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Murid pada Materi Matriks Berkonteks Perjalanan Wisata” mengimplikasikan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika dapat mendorong pemahaman konsep secara mendalam sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pemecahan masalah kontekstual, karena pendekatan ini menstimulasi keterlibatan aktif siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan materi secara logis, sehingga guru disarankan untuk pendekatan ini dalam praktik pembelajaran.

Hasil penelitian Navyola et al. (2022) dengan judul “*Literature Review: Self Regulated Learning* dalam Pembelajaran Matematika” menunjukkan bahwa *self regulated learning* memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan belajar siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika. Siswa dengan kemampuan SRL yang baik mampu mengatur strategi belajar, waktu, lingkungan belajar, serta mengendalikan emosi saat menghadapi kesulitan. Tuntutan terhadap SRL semakin meningkat seiring berkembangnya pembelajaran berbasis teknologi, sementara pembelajaran saintifik belum sepenuhnya membangun aspek motivasi dan kemandirian belajar siswa, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih menekankan penguatan kemandirian belajar.

Hasil penelitian Bariroh (2025) yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Deep learning* melalui Model *Problem Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika” juga menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* melalui strategi dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini membuktikan bahwa strategi dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi cara untuk menerapkan *deep learning* di kelas SMP, sekaligus mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis dan *self-regulated learning* siswa.

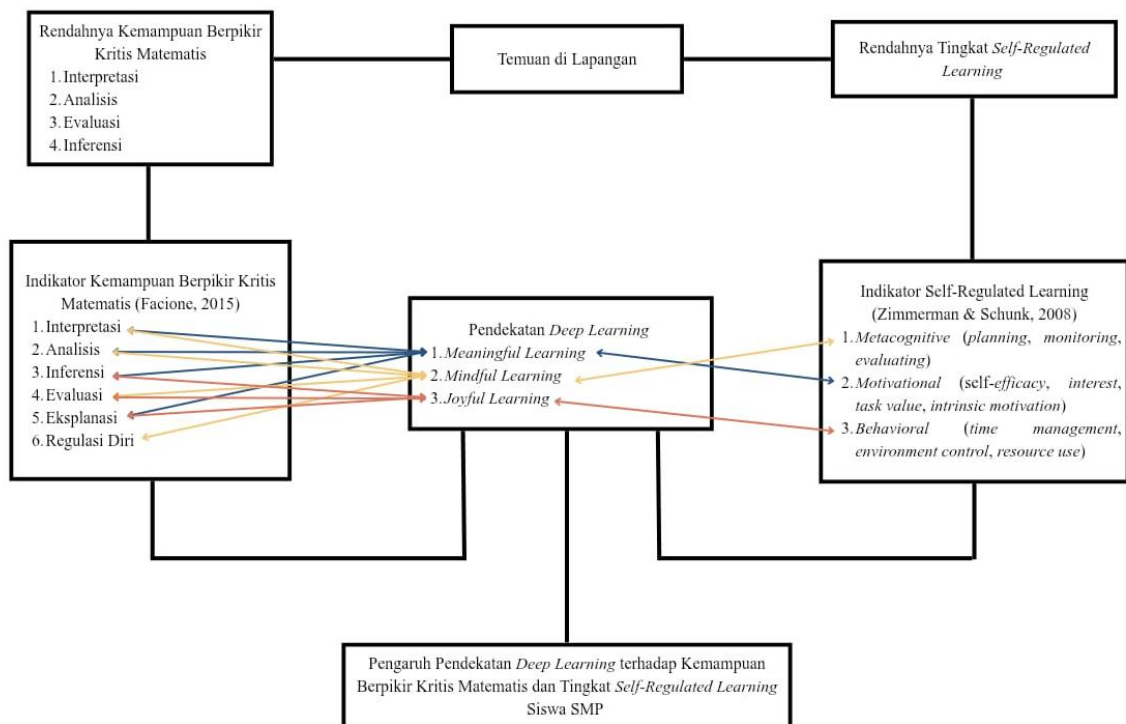
2.3 Kerangka Berpikir

Kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika. Kompetensi ini memungkinkan siswa untuk menghadapi berbagai permasalahan secara mandiri, menganalisis informasi secara kritis, dan mengambil keputusan berdasarkan pemahaman yang mendalam. Namun, kemampuan berpikir kritis dan pengelolaan diri siswa dalam belajar masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, pengembangan kedua kemampuan ini harus dilakukan melalui pembelajaran yang menuntun siswa untuk aktif berpikir, menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman sebelumnya, serta melakukan refleksi terhadap proses belajarnya sendiri.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dan *Self-regulated learning* adalah pendekatan *deep learning*. Pendekatan ini menekankan pemahaman konsep secara mendalam, pengaitan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, dan kemampuan refleksi terhadap proses belajar. Untuk menerapkan pendekatan *deep learning*, salah satu strategi yang tepat adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model *Problem Based Learning* (PBL) menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyajian masalah nyata yang menuntut keterlibatan aktif dalam mencari informasi, menganalisis, dan menemukan solusi. Strategi ini membantu siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara abstrak tetapi juga memaknainya dalam konteks nyata dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Melalui penerapan pendekatan *deep learning*, siswa diharapkan akan lebih aktif dalam proses pembelajaran, berpikir kritis dan sistematis dalam memecahkan masalah, serta mampu mengelola dan mengatur diri sendiri selama belajar. Dengan keterlibatan aktif dan refleksi yang kontinu, pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* siswa secara signifikan. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berpikir dalam penelitian ini didasarkan pada temuan di lapangan yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* siswa masih rendah. Kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini mengacu pada indikator menurut Facione (2015) dan *Self-regulated learning* mengacu pada indikator menurut Zimmerman & Schunk (2008). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan pendekatan *deep*

learning yang terdiri atas *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. Melalui penerapan ketiga prinsip tersebut, siswa diharapkan dapat lebih aktif, reflektif, dan mampu membangun pemahaman yang bermakna dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan *deep learning* diduga dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan tingkat *Self-regulated learning* siswa SMP. Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dijelaskan, gambar kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang diajukan Sugiyono (2023). Berdasarkan rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP
- (2) Terdapat pengaruh pendekatan *deep learning* terhadap tingkat *Self-regulated learning* siswa SMP.