

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pendekatan *Deep Learning*

Deep learning dalam pendidikan mencakup penguasaan yang lebih mendalam terhadap konsep, keterhubungan antar komponen pengetahuan, kemampuan menerapkan gagasan secara kreatif, serta partisipasi aktif dalam konteks sosial yang lebih luas. Pendekatan ini menekankan pemahaman konsep secara utuh, mendalam, serta penuh makna melalui keterlibatan aktif dan reflektif. Sejalan dengan pendapat Nurhasanah & Pujiati (2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *deep learning* yang mendorong pemahaman konsep secara holistik, reflektif, dan bermakna. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa *deep learning* bukan hanya menekankan pada pencapaian hasil pemahaman yang bersifat jangka pendek, tetapi lebih pada proses pemahaman yang memberi kesempatan kepada siswa untuk benar-benar membangun pemahaman yang kuat dan mendalam.

Deep Learning ditandai dengan kemampuan pendekatan untuk mengintegrasikan bagian-bagian menjadi satu kesatuan yang koheren dan untuk memperluas pemahaman tersebut ke domain baru (Biggs, J., & Collis, 1982). Maka, *deep learning* tidak hanya berorientasi pada penguasaan langkah-langkah prosedural, tetapi menekankan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep secara bermakna serta menerapkan pemahaman tersebut pada situasi baru yang memiliki struktur berbeda. Oleh karena itu, keselarasan antara proses pengajaran, penilaian, dan tujuan kognitif menjadi prasyarat penting untuk memfasilitasi tercapainya pembelajaran mendalam tersebut. Selaras dengan hal tersebut Biggs (2003) menyatakan ketika pengajaran dan penilaian selaras dengan tujuan kognitif tingkat tinggi, pembelajaran mendalam akan terdorong. Sebaliknya, ketika pengajaran dan penilaian hanya mengutamakan hafalan, pembelajaran dangkal tidak dapat dihindari. Untuk mendorong *deep learning*, tugas-tugas perlu dirancang agar bermakna, mendorong refleksi, menarik, dan menghubungkan konsep-konsep secara utuh. Tugas-tugas tersebut mengharuskan siswa untuk merekonstruksi pengetahuan, bukan sekadar mereproduksinya (John Biggs, 1999).

Dengan demikian, keempat pilar *deep learning* Biggs yaitu : (1) *Meaningful*, (2) *Mindful*, (3) *Joyful*, dan (4) *Relational*.

Pentingnya pendekatan *deep learning* dalam matematika yaitu karena dapat menciptakan pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna. Sejalan dengan hal tersebut Hasanah et al., (2025) menyatakan bahwa *Deep learning* diterapkan untuk menghadirkan proses yang lebih mendalam dan bermakna, sehingga mampu meningkatkan motivasi siswa, mendorong keterlibatan aktif dalam setiap aktivitas. Lebih lanjut, Novita Barokah & Umi Mahmudah (2025) berpendapat bahwa *deep learning* dalam konteks pendidikan merupakan pendekatan pembelajaran mendalam yang menekankan pada pemahaman konseptual, pengintegrasian pengetahuan, dan refleksi atas proses pemahaman. Dengan demikian, penerapan pendekatan *deep learning* tidak hanya berfungsi untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih utuh, tetapi juga menumbuhkan proses yang lebih mendalam dan bermakna. *Deep learning* dalam matematika tidak hanya fokus pada hasil, tetapi bagaimana proses-proses selama pemecahan masalah (Pujawati et al., 2025). Maka, *deep learning* dalam matematika menekankan pentingnya proses berpikir dan pemecahan masalah secara mendalam, bukan sekadar pada jawaban akhir.

Deep Learning merupakan pendekatan transformasional dalam pendidikan yang bertujuan mengembangkan enam kompetensi global (6C) pada siswa: karakter, kewarganegaraan, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis. Selain itu, *deep learning* adalah proses memperoleh enam kompetensi global ini dengan mengatasi masalah-masalah otentik dan menantang (Fullan et al., 2017). Untuk mendorong kompetensi berpikir siswa ke tingkat yang lebih tinggi, diperlukan variasi pertanyaan yang tidak hanya bersifat rutin. Dengan demikian, *deep learning* tidak hanya mendorong siswa memahami konsep secara permukaan, tetapi juga menstimulasi mereka untuk mengolah, menilai, dan mengembangkan pengetahuan tersebut menjadi pemahaman yang lebih luas dan aplikatif. Misalnya, ketika menyelesaikan soal matematika, siswa tidak hanya mengikuti langkah-langkah yang diajarkan guru, tetapi juga berpikir: "Apakah ada cara lain yang lebih mudah? Mengapa metode ini digunakan?" (Torang Siregar, Ahmad Fauzan, 2025). Maka, penggunaan pertanyaan berbasis *deep learning* dirancang untuk menganalisis secara lebih mendalam pengetahuan siswa.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *deep learning* merupakan pendekatan yang menekankan proses berpikir secara mendalam, bermakna, dan reflektif melalui keterlibatan aktif siswa dalam memahami serta mengintegrasikan konsep. Dalam pendekatan *deep learning*, pengalaman belajar siswa berputar dalam siklus atau kerangka pengalaman belajar, yang berguna untuk memastikan bahwa ilmu yang diperoleh tidak hanya diterima begitu saja, melainkan benar-benar meresap dan terus berkembang (Fauziati et al., 2025). Kerangka pengalaman belajar mencakup tiga aspek: pemahaman, penerapan, dan refleksi Kemendikdasmen (2025). Adapun penjelasan lebih rincinya sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahap Kerangka Pengalaman Belajar

Tahap kerangka pengalaman belajar	Deskripsi
Memahami	Tahap awal siswa untuk aktif mengkonstruksi pengetahuan agar dapat memahami secara mendalam konsep atau materi dari berbagai sumber dan konteks. Pengetahuan pada fase ini terdiri dari pengetahuan esensial, pengetahuan aplikatif, dan pengetahuan nilai dan karakter.
Mengaplikasi	Pengalaman belajar yang menunjukkan aktivitas siswa mengaplikasi pengetahuan dalam kehidupan secara kontekstual. Pengetahuan yang diperoleh oleh siswa melalui pendalaman pengetahuan.
Merefleksi	Proses di mana siswa mengevaluasi dan memaknai proses serta hasil dari tindakan atau praktik nyata yang telah mereka lakukan. Tahap refleksi melibatkan regulasi diri sebagai kemampuan individu untuk mengelola proses belajarnya secara mandiri, meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi terhadap cara belajar mereka.

Sumber : Kemendikdasmen (2025)

Kerangka pengalaman belajar yang meliputi pemahaman, penerapan, dan refleksi akan diimplementasikan sebagai tahapan operasional yang secara konkret dan sistematis akan dilalui oleh siswa selama mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *deep learning*

pada materi statistika. Tahapan ini dirancang untuk memastikan bahwa proses belajar siswa tidak berhenti pada penerimaan informasi, tetapi berlanjut pada penguasaan konsep secara mendalam (pemahaman), penggunaan konsep dalam konteks nyata yang menantang kemampuan penalaran analogi (penerapan), serta perenungan kritis terhadap proses berpikir yang telah dilakukan (refleksi). Selain itu, pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi lebih menekankan pada kualitas proses pemahaman dan pemecahan masalah. Pendekatan *deep learning* yang didukung oleh *joyful*, *mindful* dan *meaningful* meningkatkan pemahaman mendalam, keterlibatan, dan hasil belajar siswa

Aspek *joyful*, *mindful*, dan *meaningful*, *deep learning* mampu mendorong siswa untuk terlibat secara kognitif dalam menganalisis permasalahan, menilai berbagai alternatif penyelesaian, serta mengembangkan strategi yang tepat berdasarkan pemahaman yang dibangun. Kemendikdasmen (2025) mengemukakan tiga prinsip *deep learning*, yaitu (1) *Meaningful* : Siswa dapat mengaitkan informasi baru dengan pengetahuannya dan membentuk pemahaman yang mendalam, (2) *Mindful* : Mendorong siswa sadar pada proses berpikir, bukan hanya hasil akhir, (3) *Joyful* : Menyenangkan, menumbuhkan rasa ingin tahu dan motivasi. Adapun penjelasan lebih rincinya sebagai berikut.

1. *Meaningful learning* (pembelajaran bermakna) terjadi ketika siswa mengintegrasikan konsep baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki secara logis dan terstruktur, sehingga membentuk hubungan antarkonsep yang kohesif dalam struktur kognitif mereka (Novak & Anderson, 1998). Prinsip ini berakar pada pandangan bahwa belajar bukan sekadar menerima informasi, melainkan proses penalaran dan pemaknaan yang melibatkan keterhubungan antara pengetahuan baru dan pengalaman kognitif yang telah dimiliki siswa. Landasan ilmu pembelajaran modern menegaskan bahwa pembelajaran harus meminta siswa menggunakan pengetahuan awal mereka (*draw out*) dan menggunakannya sebagai fondasi (*build upon*) (John D. Bransford, Ann L. Brown, 2000). Dalam kegiatan pembelajaran, *meaningful learning* diwujudkan melalui penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga materi terasa relevan dan bermakna (Nurhasanah & Pujiati, 2025). Siswa diajak mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman pribadi atau fenomena yang sering dijumpai. Diskusi kelompok

dilakukan untuk menemukan hubungan antar konsep, sehingga siswa dapat melihat keterkaitan antar ide dalam suatu topik. Siswa juga diminta memberikan contoh lain dari konsep yang dipelajari dalam konteks kehidupan nyata, sementara guru menghubungkan materi baru dengan materi prasyarat yang telah dipelajari sebelumnya agar terbangun pemahaman yang utuh dan terstruktur. Melalui kegiatan-kegiatan tersebut, *meaningful learning* berfungsi tidak sekadar menguji penguasaan prosedural, tetapi menantang siswa untuk menghubungkan konsep, menafsirkan makna, serta mentransfer pengetahuan ke situasi baru yang relevan.

2. *Mindful learning* (pembelajaran berkesadaran) menuntut siswa untuk fokus dan memberi perhatian penuh (*mindful awareness*) serta memiliki kesadaran kognitif aktif terhadap proses berpikirnya. *Mindful* merujuk pada kecenderungan berpikir untuk lebih teliti, memperhatikan perbedaan, memahami situasi yang dihadapi, dan tidak terburu-buru dalam memberikan jawaban (Langer, 2000). Kondisi *mindful* telah terbukti meningkatkan *attention regulation*, *executive functioning*, dan *cognitive control* (Phan et al., 2022). Dalam pembelajaran, penerapan intervensi berbasis *mindfulness* membantu siswa mengenali munculnya pikiran-pikiran negatif yang bersifat otomatis saat mereka berhadapan dengan tugas yang menantang (Teasdale et al., 2000). Kesadaran ini memungkinkan siswa menelaah pikiran tersebut secara lebih kritis, tidak larut dalam respons emosional yang kurang konstruktif, serta mengarahkan kembali perhatian pada strategi penalaran yang sesuai dan efektif. Dalam kegiatan pembelajaran, *mindful learning* diwujudkan melalui pemberian waktu jeda (*pause*) bagi siswa untuk merenungkan proses berpikir sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya. Membuka ruang reflektif yang memungkinkan peserta didik untuk menelaah keakuratan pikiran tersebut (misalnya, “Apakah pikiran ini benar?”), memutuskan untuk tidak terlibat dengannya, serta mengalihkan fokus perhatian pada strategi yang sesuai dengan tuntutan tugas (Ergas & Hadar, 2019). Peserta didik diminta untuk berhenti sejenak dan memeriksa kembali jawaban serta langkah-langkah yang telah ditempuh. Siswa menuliskan jurnal belajar (refleksi tertulis) untuk mencatat kesulitan, strategi yang digunakan, dan perbaikan yang perlu dilakukan (Aini & Manoy, 2026). Peserta didik juga diminta menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian yang dipilih, sehingga terbiasa memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Dengan

demikian, *mindful learning* mendorong siswa untuk tidak sekadar menerapkan prosedur secara mekanis, melainkan memiliki kesadaran terhadap proses berpikirnya sendiri saat mengerjakan tugas, menyadari bagaimana pikiran mereka bekerja, langkah-langkah yang diambil, serta pertimbangan yang mendasari setiap keputusan selama proses penyelesaian.

3. *Joyful learning* (pembelajaran menyenangkan) menimbulkan keterlibatan kognitif positif dan rasa ingin tahu, sehingga siswa terdorong untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai kemungkinan solusi secara mendalam. Rasa ingin tahu (*curiosity*) dan keterlibatan aktif dalam menyelesaikan tugas berkorelasi positif dengan hasil belajar (Akbar, 2025). Lingkungan, tujuan, dan penilaian dapat memicu, mencegah, dan memodulasi emosi siswa, serta membentuk objek dan isi emosi tersebut. Tergantung pada tujuan individu dan lingkungan belajar yang disediakan, kehidupan akademik siswa dapat dipenuhi dengan pengaruh positif dan keterlibatan tugas yang menyenangkan, atau dengan kecemasan, frustrasi, dan kebosanan (Sandra L. Christenson & Wylie, 2012). Dalam kegiatan pembelajaran, *joyful learning* diwujudkan melalui pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) seperti kuis interaktif atau teka-teki yang membuat siswa terlibat aktif dan bersemangat (Aini & Manoy, 2026). Aktivitas kolaboratif yang interaktif dan melibatkan gerakan fisik, seperti gallery walk atau think-pair-share, menciptakan suasana belajar yang dinamis dan tidak monoton. Guru memberikan pujian dan penguatan positif atas usaha dan partisipasi siswa, bukan hanya jawaban benar, sehingga siswa merasa dihargai dan termotivasi. Suasana kelas yang santai dengan musik latar yang menenangkan atau ice breaking di awal pembelajaran dilakukan untuk mencairkan suasana dan mengurangi kecemasan. Siswa diberikan kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai cara penyelesaian tanpa takut salah, sehingga muncul rasa aman dan nyaman dalam belajar. Tugas dirancang secara kontekstual dengan mengaitkan budaya dan pengalaman sehari-hari siswa, sehingga terasa bermakna dan menyenangkan untuk dieksplorasi, karena pembelajaran menjadi bermakna dan menyenangkan ketika dikaitkan dengan latar belakang budaya dan pengalaman sehari-hari siswa (Civil, 2007). Siswa juga diberi paparan pemecahan masalah yang bermakna sehingga mengalami momen "aha" yang menyenangkan dan secara alami menginternalisasi

cara berpikir sebagai pengalaman intelektual yang indah dan memuaskan (Dreyfus & Eisenberg, 1986).

Tiga prinsip yang dikemukakan oleh Kemendikdasmen (2025) akan diadaptasi dan dijadikan sebagai acuan dalam merumuskan pendekatan pembelajaran *deep learning*. Pendekatan pembelajaran *deep learning* yang mengintegrasikan prinsip *joyful*, *mindful*, dan *meaningful* dapat dipahami sebagai pendekatan yang dirancang untuk menuntun siswa mencapai pemahaman konseptual yang mendalam, keterkaitan antar konsep, serta proses berpikir reflektif dan bermakna. Berdasarkan sintesis berbagai referensi, penggabungan ketiga prinsip tersebut memberikan dasar yang kuat untuk memahami pendekatan ini sebagai suatu strategi pembelajaran yang menekankan kualitas proses berpikir siswa secara mendalam, bukan sekadar hasil akhir, sekaligus merepresentasikan kebaruan yang berorientasi pada pengalaman belajar yang holistik.

2.1.2 Model Problem Based Learning

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada masalah. Dalam model *Problem Based Learning*, masalah dijadikan sebagai sumber utama pembelajaran, dan siswa dituntut untuk secara aktif mencari solusi atas masalah tersebut melalui pengalaman langsung (Regita et al., 2022). Proses aktif dalam mencari solusi inilah yang mendorong keterlibatan siswa secara penuh, sehingga pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan pada pengalaman dan eksplorasi siswa itu sendiri. Selaras dengan hal tersebut, *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang mampu menciptakan suasana belajar aktif bagi siswa (Pramudita et al., 2023). Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Agar proses pembelajaran berjalan efektif dan tujuan pembelajaran tercapai, model *Problem Based Learning* (PBL) memusatkan perhatian pada pembelajaran yang bermakna dan berbasis masalah. *Problem Based Learning* (PBL) berfokus pada siswa dan diharapkan siswa dapat berperan aktif secara optimal, meliputi siswa mampu melakukan eksplorasi, investigasi, dan memecahkan masalah serta mengevaluasi pada proses mengatasi masalah, sehingga secara tidak langsung minat belajar akan tumbuh dengan sendirinya (Suginem, 2021). Dengan demikian, model *Problem Based Learning*

(PBL) tidak hanya berperan dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan bermakna, tetapi juga mampu menumbuhkan minat belajar siswa secara alami melalui keterlibatan aktif mereka dalam proses eksplorasi, investigasi, pemecahan masalah, dan evaluasi.

Beberapa pendapat mengenai pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL), Menurut Barbara J. Duch (1996), *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata untuk melatih siswa berpikir kritis, terampil memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan tentang konsep-konsep penting dari materi yang dipelajari. Menurut Liska et al., (2024) *Problem Based Learning* (PBL) adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan penyelesaian masalah nyata untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa. Menurut Prasad & Malley (2022) *Problem Based Learning* (PBL) adalah jenis modalitas pembelajaran aktif yang melibatkan pendekatan berpusat pada siswa yang mencakup pengaturan kelompok kecil untuk mendorong pembelajaran melalui pemikiran kritis dan diskusi, bukan melalui presentasi langsung fakta dan konsep. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) adalah pendekatan pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa dengan memanfaatkan masalah dunia nyata sebagai stimulus utama untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan kolaborasi melalui diskusi kelompok kecil, sekaligus membantu siswa membangun pengetahuannya tentang konsep-konsep penting secara mandiri.

Model *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari beberapa langkah, menurut Mashuri dalam Hartono (2026) terdapat 5 langkah, yaitu: (1) mengarahkan siswa pada masalah; (2) mengorganisasikan siswa dalam kegiatan pembelajaran; (3) memfasilitasi investigasi mandiri dan kelompok; (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil atau produk kerja; dan (5) menganalisis dan mengevaluasi pembelajaran. Lebih rinci pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Sintaks Model *Problem Based Learning*

No.	Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi
1.	Mengarahkan siswa pada masalah.	Tahap awal dimulai dengan memberikan pemahaman yang jelas mengenai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Guru juga berperan dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa dengan mengenalkan permasalahan yang relevan dan kontekstual. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengetahui apa yang akan dipelajari, tetapi juga merasa terdorong untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah sejak awal kegiatan belajar.
2.	Mengorganisasikan siswa dalam kegiatan pembelajaran.	Pada tahap ini, mulai menata sistem pembelajaran dengan membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil. Guru memberikan petunjuk yang rinci serta penjelasan mengenai jalannya proses pembelajaran. Pengorganisasian yang baik ini bertujuan agar seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan dengan terstruktur dan hasil yang dicapai nantinya sesuai dengan harapan pembelajaran yang telah ditetapkan.

No.	Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi
3.	Memfasilitasi investigasi mandiri dan kelompok.	Guru aktif memberikan bimbingan, baik kepada individu maupun kepada setiap kelompok. Bimbingan ini diarahkan untuk membantu siswa menemukan dan mengakses berbagai sumber atau referensi yang relevan dengan permasalahan yang sedang mereka hadapi. Dengan pendampingan yang tepat, siswa dapat menggali informasi secara lebih mendalam dan terarah, sehingga proses pemecahan masalah dapat dilakukan dengan landasan pengetahuan yang kuat.
4.	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil atau produk kerja.	Pada tahap ini, siswa mulai menyusun hasil pemikiran dan temuan mereka ke dalam bentuk karya nyata. Pada tahap ini, guru memberikan dukungan dan arahan dalam proses pengembangan hasil karya. Hasil karya ini kemudian dipersiapkan untuk diserahkan kepada guru sebagai bentuk pertanggungjawaban atas proses pemecahan masalah yang telah dilalui, lengkap dengan teori-teori pendukung yang memperkuat argumen dan solusi yang diusulkan.
5.	Menganalisis dan mengevaluasi pembelajaran	Tahap terakhir dalam model pembelajaran berbasis masalah adalah kegiatan analisis dan evaluasi. Guru meminta siswa untuk meninjau kembali hasil yang telah mereka capai, baik dari segi proses maupun metode yang digunakan selama pemecahan masalah. Evaluasi ini dilakukan secara sistematis, mencakup refleksi terhadap kendala yang dihadapi, efektivitas

No.	Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi
		strategi yang dipilih, serta pemaknaan terhadap pembelajaran yang telah diperoleh.

Sumber : (Irawan, 2024)

Karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) meliputi: (1) pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan guru sebagai fasilitator; (2) adanya proses eksplorasi, investigasi, dan pemecahan masalah yang autentik; (3) keterkaitan dengan berbagai disiplin ilmu; (4) dihasilkannya suatu produk atau karya dari proses pembelajaran; dan (5) terjalannya kerja sama antarpeserta didik (Rahayu, 2022). Arakteristik tersebut menunjukkan bahwa dalam pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menempatkan keaktifan peserta didik sebagai komponen yang sangat dominan. Keunggulan model ini terletak pada kemampuannya untuk (1) melatih siswa berpikir kritis dan terampil memecahkan masalah; (2) meningkatkan aktivitas siswa melalui pembelajaran praktik langsung; (3) membiasakan siswa belajar menggunakan sumber-sumber yang relevan; dan (4) Menciptakan suasana belajar yang kondusif dan efektif karena siswa dituntut aktif. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten dapat menjadi strategi yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran yang bermakna dan berpusat pada siswa

2.1.3 Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Deep Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* menghadirkan sintesis pembelajaran yang holistik dengan menitikberatkan pada pengalaman belajar utuh melalui tiga tahapan pokok, yakni memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Integrasi antara model *Problem Based Learning* yang mendorong siswa memecahkan masalah melalui eksplorasi dan investigasi, dengan pendekatan *deep learning* yang menekankan pemahaman mendalam, penerapan kontekstual, dan refleksi kritis, menjadikan setiap tahapan pemecahan masalah seperti orientasi masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan, pengembangan hasil karya, hingga analisis dan evaluasi tidak hanya berorientasi pada solusi dari masalah, tetapi juga pada proses berpikir sadar dan keterkaitan dengan kehidupan nyata. Dengan demikian, fokus pembahasan dalam penelitian ini adalah pada bagaimana nilai-nilai memahami,

mengaplikasi, dan merefleksi dapat diresapi dalam setiap tahapan Problem Based Learning, sehingga tercipta pengalaman belajar yang *joyful*, *mindful*, dan *meaningful* secara konsisten sejak awal hingga akhir pembelajaran.

Tabel 2.3 Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Deep Learning*

Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (Irawan, 2024)	Pendekatan <i>Deep Learning</i> (Kemendikdasmen, 2025)	Prinsip <i>Deep Learning</i>	Deskripsi
Fase - 1 Mengarahkan siswa pada masalah.	Memahami (<i>Understand</i>)	<i>Mindful</i> , <i>Meaningful</i> dan <i>Joyful</i>	Guru menyajikan masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa (<i>Meaningful</i>). Siswa diajak fokus memahami konsep dan proses berpikir, bukan hanya hasil akhir (<i>Mindful</i>). Siswa mulai mengidentifikasi ciri-ciri masalah sumber dan target.
Fase - 2 Mengorganisasikan siswa dalam kegiatan pembelajaran.			Guru membimbing siswa mengoordinasikan informasi yang dibutuhkan. Siswa diberi peran spesifik (misal: detektif data, dokter tim olahraga) agar pembelajaran lebih bermakna dan terstruktur. Siswa mulai menyelesaikan dan menyimpulkan hubungan antar masalah.
Fase - 3 Memfasilitasi investigasi mandiri dan kelompok.	Mengaplikasi (<i>Apply</i>)		Siswa berdiskusi kelompok mengerjakan bahan ajar. Suasana menyenangkan (<i>joyful learning</i>) dalam

Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (Irawan, 2024)	Pendekatan <i>Deep Learning</i> (Kemendikdasmen, 2025)	Prinsip <i>Deep Learning</i>	Deskripsi
			pembelajaran diwujudkan melalui penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan keseharian siswa, pemberian peran menarik, serta kegiatan bermain sambil belajar. Guru memberikan pertanyaan pengarah seperti "Berhentilah sejenak, tuliskan apa yang kamu pikirkan" (<i>Mindful</i>). Siswa menghubungkan materi dengan kehidupan nyata (<i>Meaningful</i>). Siswa mulai memetakan hubungan masalah sumber dan target.
Fase - 4 Mengembangkan dan mempresentasikan hasil atau produk kerja.			Guru mengadakan <i>fun game</i> berbasis tanya jawab untuk menentukan urutan presentasi (<i>Joyful</i>). Siswa memaparkan hasil diskusi dan kesimpulan di depan kelas. Siswa menerapkan pola dari masalah sumber ke masalah target.
Fase - 5	Merefleksi (<i>Reflect</i>)		Siswa memberikan apresiasi, menanggapi hasil kelompok lain, dan membuat

Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (Irawan, 2024)	Pendekatan <i>Deep Learning</i> (Kemendikdasmen, 2025)	Prinsip <i>Deep Learning</i>	Deskripsi
Menganalisis dan mengevaluasi pembelajaran			kesimpulan bersama. Guru memberikan penguatan. Siswa memeriksa kembali kebenaran cara yang digunakan dan menyimpulkan bahwa konsep bersifat sama antar masalah, hanya objek yang berbeda.

Implementasi *model Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan *deep learning*, prinsip *joyful*, *mindful*, dan *meaningful* terinternalisasi secara konsisten sepanjang keseluruhan proses pembelajaran, sejak tahap pertama hingga tahap akhir. Ketiga prinsip tersebut terjalin secara sinergis dalam setiap fase pembelajaran, menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan transformatif. Dengan demikian, integrasi *deep learning* dalam *model Problem Based Learning* menghasilkan suatu ekosistem belajar yang tidak hanya efektif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis, tetapi juga mampu membentuk pengalaman bermakna yang berkesadaran dan menggembirakan dari awal hingga akhir pembelajaran.

2.1.4 Teori Belajar yang Mendukung Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Deep Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan *Deep Learning* tidak berdiri di atas satu landasan teoretis tunggal, melainkan merupakan sintesis dari beberapa teori belajar yang saling melengkapi. *Deep learning* dalam pendidikan berfokus pada pemahaman konseptual yang mendalam dan pengaplikasiannya dalam kehidupan nyata (Fullan et al., 2017). Sementara itu, model *Problem Based Learning* (PBL) dengan karakteristiknya yang menggunakan masalah sebagai titik awal pembelajaran sejalan dengan prinsip-prinsip *deep learning*. Berikut adalah teori-teori belajar utama yang menjadi fondasi integrasi tersebut:

1. Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Piaget dan Vygotsky menjadi fondasi utama bagi model *Problem Based Learning* (PBL) dan *deep learning*. Teori ini memandang bahwa pengetahuan harus dibangun sendiri oleh siswa melalui interaksi aktif dengan lingkungan dan pengalaman, bukan sekadar diterima secara pasif dari guru man (Vygotsky et al., 1978). Hal ini sejalan dengan teori perkembangan intelektual Piaget yang menekankan bahwa anak membangun pengetahuan melalui interaksi aktif dengan lingkungannya (Ginsburg & Oppen, 2016). Dalam pandangan Piaget, proses konstruksi pengetahuan terjadi melalui mekanisme asimilasi dan akomodasi, di mana siswa mengintegrasikan informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki atau memodifikasi struktur tersebut ketika menghadapi informasi yang tidak sesuai dengan skema berpikirnya.

Diasumsikan bahwa individu memiliki kecenderungan untuk mencari keseimbangan dan konsistensi mental. Begitu mereka menyadari ketidakseimbangan mental atau disonansi kognitif, mereka mulai memproses informasi baru yang menyebabkan ketidakseimbangan tersebut, untuk mengintegrasikannya ke dalam struktur kognitif yang sudah ada (Hanke, 2010). Keterkaitan dengan *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan *deep learning* menjadi semakin jelas ketika memahami bahwa masalah autentik dalam *Problem Based Learning* (PBL) berfungsi sebagai pemicu ketidakseimbangan kognitif tersebut. Dengan demikian, integrasi teori Piaget ke dalam PBL dan *deep learning* memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya berpusat pada siswa, tetapi juga memperhatikan kesiapan kognitif mereka dalam membangun pengetahuan baru melalui pengalaman langsung dan pemecahan masalah yang autentik.

2. Teori Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning Theory*)

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki landasan teoretis yang kokoh yang dikembangkan oleh Barrows dan Tamblyn (1980). Teori ini menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa dihadapkan pada masalah autentik yang memerlukan penyelidikan dan pemecahan secara mandiri maupun kolaboratif (Tamblyn, 1980). Selanjutnya, Barrows (1986) menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) dirancang untuk mencapai lima tujuan utama, yaitu membangun pengetahuan dasar yang terintegrasi, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, mengembangkan keterampilan belajar mandiri, meningkatkan keterampilan kolaborasi, serta

meningkatkan motivasi intrinsik siswa. Dengan demikian, pemahaman mengenai kelima tujuan utama *Problem Based Learning* (PBL) ini menjadi landasan penting untuk mengkaji lebih lanjut bagaimana model tersebut dapat diintegrasikan dengan pendekatan *deep learning* guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa.

Perkembangan terkini dalam dunia pendidikan menunjukkan adanya upaya integrasi antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *deep learning* untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Marsam et al. (2026) dalam penelitiannya menemukan bahwa integrasi *deep learning* ke dalam PBL mampu meningkatkan penalaran kritis siswa secara nyata, yang terlihat melalui pengamatan terhadap kemampuan analitis mereka dalam memecahkan masalah yang kompleks. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa ketika siswa dibimbing untuk tidak hanya mencari solusi, tetapi juga memahami proses berpikirnya secara sadar (*mindful*), mengaitkan pembelajaran dengan konteks nyata (*meaningful*), dan menikmati proses belajarnya (*joyful*), maka kemampuan penalaran kritis mereka berkembang lebih optimal.

3. Teori Kognitif dan Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom yang telah direvisi menjadi kerangka penting untuk memahami tingkatan proses kognitif dalam *deep learning*. Taksonomi Bloom revisi Anderson dalam Melati (2023) mengelompokkan enam tingkatan ranah kognitif menjadi dua klasifikasi besar, yakni keterampilan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skills*) dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Klasifikasi ini relevan dengan hakikat *deep learning* yang tidak hanya berhenti pada pencapaian level kognitif dasar, melainkan menekankan proses pemerolehan enam tingkatan ranah kognitif melalui pemecahan masalah yang otentik dan menantang (Fullan et al., 2017).

Dengan demikian, proses dalam model *Problem Based Learning* (PBL) seperti investigasi dan pemecahan masalah secara langsung melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menjadi inti dari *deep learning*. Sejalan dengan itu, temuan Marsam et al., (2026) memperkuat bahwa integrasi prinsip-prinsip Pembelajaran Mendalam, yakni pembelajaran yang bermakna (*meaningful*), penuh perhatian (*mindful*), dan menyenangkan (*joyful*), dengan fase-fase *Problem Based Learning* (PBL) yang terstruktur secara signifikan mampu meningkatkan keterlibatan siswa, penyelidikan

kolaboratif, serta keterkaitan konseptual dengan konteks kehidupan nyata, yang pada akhirnya juga berdampak pada peningkatan keterampilan bertanya, argumentasi, dan pemikiran reflektif siswa.

4. Teori Belajar Bermakna (*Meaningful Learning*)

David Ausubel mengembangkan teori belajar bermakna atau *Meaningful Learning*. Ausubel, Novak, & Hanesian (1978) mengemukakan *meaningful learning* terjadi ketika pengetahuan baru diterima siswa dalam bentuk yang terstruktur dan dapat dikaitkan dengan konsep yang telah ada dalam struktur kognitifnya, sehingga guru bertugas menyajikan informasi melalui pengajaran ekspositori untuk memfasilitasi keterkaitan tersebut (dalam Johnson & Ph, 1978). Pentingnya *meaningful learning* tidak hanya relevan dalam teori belajar klasik, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam pendekatan pembelajaran *modern*. Hal ini dibuktikan dengan dijadikannya *meaningful learning* sebagai salah satu pilar utama *deep learning* (Kemendikdasmen, 2025). Dengan demikian, pembelajaran harus memberikan pengalaman yang bermakna kepada siswa, bukan hanya asal terlaksananya pembelajaran atau asal materi tersampaikan.

Dalam model *Problem Based Learning* (PBL), fokus utama pembelajaran diarahkan pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Ramadhani & Farhurohman, 2024). Penggunaan masalah yang bersifat kontekstual ini memungkinkan siswa merasakan manfaat langsung dari proses belajar yang mereka jalani. Pengalaman belajar yang bermakna ini kemudian menjadi landasan bagi siswa untuk melakukan refleksi (Kemendikdasmen, 2025). Sehingga mereka dapat memaknai apa yang telah dipelajari, menghubungkannya dengan pengalaman pribadi, dan mengambil hikmah atau inspirasi dari proses pembelajaran yang telah dilalui.

5. Teori Pembelajaran Menyenangkan (*Joyful Learning*)

Pembelajaran yang menyenangkan (*joyful learning*) menjadi pilar ketiga dari pendekatan *deep learning* (Kemendikdasmen, 2025). Esensi dari *joyful learning* terletak pada keterlibatan aktif siswa secara fisik (*hands-on*) maupun pikiran (*minds-on*). Melalui keterlibatan aktif inilah, *joyful learning* menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menarik, dan mampu mengurangi rasa takut serta kebosanan siswa terhadap pelajaran matematika yang sering dianggap membosankan dan menjenuhkan (Mudrikah et al., 2025). *Joyful learning* juga diintegrasikan kedalam model *Problem*

Based Learning (PBL). Konsep *joyful learning* yang menarik dan menyenangkan diwujudkan dalam model PBL melalui masalah kontekstual, strategi pembelajaran variatif, serta stimulus yang relevan, sehingga minat dan semangat belajar siswa meningkat melalui integrasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan *joyful learning* dalam strategi bermain dan belajar (Mahmudah & Kusumawati, 2024). Dengan demikian, integrasi *joyful learning* ke dalam model *Problem Based Learning* (PBL) menjadi pembelajaran yang aktif, bermakna, dan menyenangkan secara holistik.

Dengan demikian, model *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan *Deep Learning* didukung oleh fondasi teoretis yang kokoh dan saling melengkapi. Teori konstruktivisme memberikan filosofi bahwa pengetahuan harus dibangun oleh siswa. Teori *Problem Based Learning* (PBL) menyediakan kerangka operasional untuk pembelajaran berbasis masalah. Taksonomi Bloom menjadi peta pencapaian kognitif yang menandai keberhasilan pembelajaran mendalam. Sementara itu, tiga pilar *deep learning* (*mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*) memastikan bahwa proses pemecahan masalah dalam *Problem Based Learning* (PBL) tidak hanya berorientasi pada solusi, tetapi juga pada pengembangan kesadaran berpikir, pemaknaan pengalaman, dan keterlibatan aktif yang menyenangkan. Integrasi ini secara sinergis menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan transformatif

2.1.5 Kemampuan Penalaran Analogi Matematis

Kemampuan penalaran analogi matematis memungkinkan siswa berpikir untuk menarik kesimpulan dengan menghubungkan kesamaan hubungan antara dua atau lebih permasalahan matematis. Kemampuan penalaran analogi matematis merupakan suatu keterampilan dalam mengambil kesimpulan berdasarkan persamaan-persamaan antara dua hal yang dibandingkan (Agusantia & Nurlaelah, 2023). Kemampuan ini membantu siswa memahami keterkaitan ide-ide matematika, menemukan pola yang relevan, serta menerapkannya dalam menyelesaikan masalah baru secara logis dan sistematis. Dengan demikian, kemampuan penalaran analogi matematika tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menyimpulkan kesamaan hubungan antar permasalahan, tetapi juga menjadi dasar yang esensial dalam menumbuhkan penemuan pola yang relevan dan menerapkannya dalam penyelesaian masalah, yang pada akhirnya mendukung pembelajaran matematika yang lebih mendalam dan bermakna.

Kemampuan penalaran analogi matematis menjadi suatu kemampuan penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa menghubungkan pengetahuan lama dengan konsep baru, menemukan pola yang relevan, serta menerapkannya untuk menyelesaikan masalah baru secara logis dan sistematis. Sejalan dengan hal tersebut Fazrianti et al. (2022) berpendapat kemampuan penalaran analogi matematis menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan pertanyaan yang memiliki konsep atau prosedur yang sama. Lebih lanjut Agusantia & Juandi (2022) berpendapat bahwa Kemampuan penalaran analogi matematis merupakan keterampilan yang memungkinkan seseorang menarik kesimpulan dengan membandingkan dua hal yang berbeda, berdasarkan kesamaan hubungan yang ada di antara keduanya. Melalui kemampuan ini, siswa dapat memahami keterkaitan konsep, menemukan pola, serta memanfaatkannya untuk menyelesaikan permasalahan baru secara lebih efektif.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa Kemampuan penalaran analogi matematis merupakan kemampuan dalam mengenali dan menggunakan hubungan antara objek maupun gagasan dengan membandingkan dua hal yang berbeda untuk menemukan kesamaan, lalu memanfaatkan kesamaan tersebut guna menarik kesimpulan serta menyelesaikan permasalahan baru. Untuk mengukur kemampuan penalaran analogi matematis siswa, tentunya diperlukan indikator sebagai acuan dalam proses pengukuran. Indikator kemampuan penalaran analogi matematis menurut Sternberg dalam (English, 2004) sebagai berikut :

- (1) *Encoding* (Pengkodean)
- (2) *Inferring* (Penyimpulan)
- (3) *Mapping* (Pemetaan)
- (4) *Applying* (Penerapan)

Penelitian Shodikin et al. (2023) mengemukakan bahwa indikator kemampuan penalaran analogi matematis yaitu :

- (1) Identifikasi setiap bentuk analogi dengan karakteristik pengkodean setiap masalah.
- (2) Mencari hubungan antara elemen-elemen yang diketahui sumber masalahnya.
- (3) Menghubungkan masalah sumber dan masalah target dengan membangun hubungan yang menarik kesimpulan tentang kesamaan hubungan tersebut.
- (4) Pilih jawaban yang benar untuk melengkapi analoginya.

Indikator kemampuan analogi matematis menurut Sakinah & Lukman Hakim, (2023), yaitu :

- (1) Menuliskan informasi penting yang diketahui
- (2) Menyimpulkan pola atau konsep soal sumber.
- (3) Memetakan kesesuaian unsur antara soal sumber dan target
- (4) Menerapkan konsep yang ditemukan untuk menyelesaikan soal target

Nurazizah & Utomo (2024) mengemukakan indikator kemampuan penalaran analogi matematis memiliki 4 indikator, yaitu :

- (1) Kemampuan mengidentifikasi informasi penting dari soal.
- (2) Kemampuan menarik kesimpulan dari informasi yang ada.
- (3) Kemampuan memetakan hubungan antara soal sumber dan soal target
- (4) Kemampuan menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan soal target.

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan penalaran analogi matematis, yang akan digunakan pada penelitian ini mengacu pada indikator yang telah dipaparkan oleh Sternberg dalam (English, 2004). Indikator tersebut dipandang paling tepat digunakan dalam penelitian ini karena dapat memberikan gambaran komprehensif tentang tingkat kemampuan penalaran analogi matematis siswa. Indikator tersebut tidak hanya menekankan pada kemampuan teknis memilih jawaban, tetapi lebih menekankan pada proses berpikir mendalam, yaitu menuliskan informasi penting, menyimpulkan pola atau konsep, memetakan kesesuaian unsur, serta menerapkan konsep untuk menyelesaikan soal target. Selain itu, keterlibatan siswa secara aktif, reflektif, dan bermakna dalam memahami konsep, karena menuntut siswa untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi berpikirnya dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Keempat indikator ini membantu menganalisis tingkat kemampuan penalaran analogi matematis siswa secara menyeluruh.

Indikator *Encoding* atau pengkodean adalah mengodekan dan mengidentifikasi setiap istilah analogi dengan struktur atau ciri karakteristik setiap istilah, *Inferring* atau penyimpulan adalah Menyelesaikan dan menyimpulkan hubungan antara A dan B, *Mapping* atau pemetaan Memetakan hubungan antara A dan B dengan cara membangun inferensi penghubung berdasarkan kesamaan perhubungan antara kedua pasangan, *Applying* atau penerapan adalah hubungan yang di analogikan dengan hubungan yang disimpulkan, lalu membandingkan masalah sumber dan masalah target.

Berikut contoh soal penalaran analogi matematis :

Masalah Sumber:

Data warna baju favorit 10 siswa: Merah, Biru, Merah, Hijau, Biru, Merah, Kuning, Biru, Merah, Biru.

Masalah Target:

Data makanan favorit 10 siswa: Bakso, Mie Ayam, Bakso, Sate, Mie Ayam, Bakso, Sate, Mie Ayam, Bakso, Sate.

Pertanyaan:

Tentukan modus dari data pada masalah sumber dan masalah target! Apakah cara menentukan modus pada masalah sumber dapat diterapkan pada masalah target? Jelaskan!

Jawaban:

Indikator 1: *Encoding* (Pengkodean)

Konsep yang digunakan adalah modus. Kedua masalah menyajikan data kategorikal (warna baju dan makanan favorit) dengan jumlah data yang sama yaitu 10 orang siswa.

Indikator 2: *Inferring* (Penyimpulan) – Masalah Sumber

Frekuensi warna: Merah = 4, Biru = 4, Hijau = 1, Kuning = 1. Frekuensi tertinggi adalah 4. Kesimpulan: modus masalah sumber adalah warna Merah dan Biru (bimodal).

Indikator 3: *Mapping* (Pemetaan) – Masalah Target

Frekuensi makanan: Bakso = 4, Mie Ayam = 3, Sate = 3. Frekuensi tertinggi adalah 4. Kesimpulan: modus masalah target adalah Bakso (unimodal).

Indikator 4: *Applying* (Penerapan)

Cara menentukan modus dari masalah sumber dapat diterapkan pada masalah target karena prosedurnya sama, yaitu menghitung frekuensi setiap kategori data kemudian menentukan nilai dengan frekuensi tertinggi. Perbedaan hasil (bimodal vs unimodal) tidak mempengaruhi prosedur penyelesaian, karena kedua masalah menggunakan prinsip yang identik.

2.1.6 *Metacognitive Awareness*

Metacognitive awareness dapat diartikan sebagai keterampilan individu untuk mengenali, memahami, serta mengendalikan pengetahuan dan strategi berpikir yang dimilikinya, termasuk kesadaran tentang bagaimana, kapan, dan mengapa pengetahuan tersebut dapat digunakan secara tepat dalam berbagai situasi atau konteks, sehingga memungkinkan siswa untuk lebih efektif dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya sendiri. Metakognisi merupakan kesadaran individu terhadap pengetahuan yang dimilikinya baik yang sudah maupun belum diketahui serta kemampuan untuk memahami, mengatur, dan mengendalikan proses berpikirnya sendiri Meichenbaum dalam (Scanlon, 2010).

Kesadaran terhadap proses berpikir sendiri disebut sebagai *Metacognitive awareness* (Mondal, 2023). *Metacognitive Awareness* memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah secara efektif yang berpengaruh terhadap pemahaman diri. Sejalan dengan hal tersebut Agrawal et al. (2025) pada penelitiannya menyebutkan *Metacognitive Awareness* sering dikaitkan dengan hasil belajar dan pemecahan masalah yang efektif, sekaligus mempengaruhi konsep diri, proses pengambilan keputusan, serta kesehatan psikologis secara umum. *metacognitive awareness* tidak hanya berperan dalam membantu siswa mengelola proses berpikir dan strategi belajar mereka, tetapi juga memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan berpikir kritis, kemandirian belajar, dan regulasi diri.

Metacognitive Awareness memungkinkan siswa untuk lebih adaptif dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan sehari-hari, karena mereka mampu menilai kekuatan dan kelemahan diri, memperbaiki strategi yang kurang efektif, serta mengambil keputusan yang lebih bijaksana. Sejalan dengan hal tersebut Mondal (2023) mengatakan *metacognitive awareness* membantu siswa lebih menyadari apa yang mereka lakukan, mengapa mereka melakukannya, dan bagaimana kemampuan belajar mereka dapat diterapkan secara berbeda dalam konteks lain. *Metacognitive Awareness* berperan sebagai sarana penting yang memungkinkan siswa mengalihkan dan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam berbagai situasi. Sejalan dengan hal tersebut Potgieter & van der Walt (2022) *Metacognitive Awareness* berperan sebagai penghubung dalam mentransfer pengetahuan yang diperoleh ke konteks atau situasi yang baru.

Metacognitive Awareness memberikan siswa pemahaman dalam memahami informasi untuk memutuskan, merencanakan, mengatur, dan memantau pembelajaran agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Kesadaran metakognitif akan membantu siswa memahami informasi, mengatasi kesulitan, dan memantau kemajuan pencapaian akademiknya (Sukarelawan et al., 2024). Dengan demikian, kesadaran metakognitif menjadi faktor penting yang mendukung kemandirian belajar, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta mendorong pencapaian akademik yang lebih optimal. Berdasarkan definisi *metacognitive awareness* yang telah dipaparkan di atas dapat disimpulkan bahwa *metacognitive awareness* merupakan keterampilan individu untuk mengenali, memahami, serta mengendalikan proses berpikir dan strategi belajarnya secara sadar, sehingga mampu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pembelajaran secara lebih efektif. Kesadaran ini tidak hanya berfungsi dalam mengelola pengetahuan dan strategi belajar, tetapi juga berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, regulasi diri, serta kemandirian belajar. Selain itu, *metacognitive awareness* memungkinkan siswa untuk mentransfer pengetahuan ke dalam berbagai situasi baru, membantu mereka lebih adaptif dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan sehari-hari, serta berkontribusi pada pembentukan konsep diri dan pengambilan keputusan.

Metacognitive awareness siswa memiliki tingkatan yang berbeda, sesuai dengan tingkat kesadaran masing – masing. Flavell (1929) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa *metacognitive awareness* memiliki 4 aspek yaitu : (1) Kesadaran mengenal informasi, (2) Memonitor apa yang mereka ketahui dan bagaimana mengerjakannya (3) Mempertanyakan diri sendiri dan menguraikan dengan kata-kata sendiri untuk simulasi mengerti, (4) Regulasi, membandingkan dan membedakan solusi yang lebih memungkinkan.

Schraw & Dennison (1994) menyebutkan *metacognitive awareness* secara umum dibagi menjadi dua dimensi yaitu, *metacognitive knowledge* dan *regulasi metakognitive*. *Metacognitive knowledge* didefinisikan sebagai pemahaman individu mengenai proses berpikirnya sendiri maupun kognisi secara umum. Sedangkan *regulasi metakognitive* didefinisikan pada serangkaian aktivitas metakognitif yang berfungsi untuk mengendalikan proses berpikir dan belajar seseorang. Jacobs and Paris (1987) menyebutkan *metacognitive knowledge* terbagi menjadi tiga jenis, yaitu *Declarative*

Knowledge, *Procedural Knowledge*, dan *Conditional Knowledge*. *Regulasi metakognitive* terbagi menjadi tiga keterampilan utama, yaitu *Planning*, *Monitoring*, dan *Evaluation*. Adapun penjelasan lebih rincinya sebagai berikut:

Tabel 2.4 Komponen dan Indikator *Metacognitive Knowledge*

Komponen	Indikator	Deskripsi
<i>Metacognitive Knowledge</i>	<i>Declarative Knowledge</i>	Siswa dapat dapat memahami kekuatan dan kelemahannya kemudian mengetahui bagaimana cara menanggulangi kelemahan tersebut.
	<i>Procedural Knowledge</i>	Siswa dapat memilih dan menerapkan prosedur yang sesuai dengan benar pada saat mereka menyelesaikan suatu masalah.
	<i>Conditional Knowledge</i>	Pengetahuan Siswa tentang kapan harus menggunakan suatu prosedur, keterampilan, atau strategi dan kapan tidak menggunakannya, mengapa prosedur dapat digunakan dan dalam kondisi apa suatu prosedur tersebut lebih baik dari yang lainnya.

Sumber : Schraw & Moshman (1995)

Metacognitive knowledge merupakan kesadaran terhadap proses berpikirnya sendiri yang mencakup pemahaman tentang bagaimana memperoleh, menyimpan, dan menggunakan informasi dalam berbagai situasi. Seperti yang dikatakan oleh Schraw & Moshman, (1995) Pengetahuan kognitif mengacu pada pengetahuan individu terhadap kognisi individu tersebut secara umum.

Tabel 2.5 Komponen dan Indikator *Regulasi Metacognitive*

Komponen	Indikator	Deskripsi
<i>Regulasi Metacognitive</i>	<i>Planning</i>	Menentukan strategi yang sesuai serta mengelola sumber belajar yang dibutuhkan akan mendukung keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran.
	<i>Monitoring</i>	Siswa mampu menyadari pentingnya memusatkan perhatian pada informasi yang relevan, memahami perlunya membuat ilustrasi atau representasi, serta menyusun kembali

Komponen	Indikator	Deskripsi
		masalah dengan bahasa mereka sendiri agar lebih mudah dipahami, sekaligus menyadari keterkaitan masalah yang dihadapi dengan pengetahuan yang sudah dimiliki.
	<i>Evaluation</i>	Siswa membuat refleksi untuk memahami sejauh mana keterampilan, nilai, dan pengetahuan yang telah mereka kuasai, sekaligus menilai alasan mengapa hal tersebut mudah atau sulit dipelajari, serta menentukan langkah atau perbaikan yang perlu dilakukan.

Sumber : Schraw & Moshman (1995)

Regulasi metacognitive berkaitan dengan kemampuan dalam mengontrol dan mengarahkan proses berpikirnya melalui aktivitas metakognitif, seperti perencanaan, pemantauan, serta evaluasi strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Regulasi kognisi mengacu pada aktivitas metakognitif yang membantu mengontrol metakognisi individu (Schraw & Dennison, 1994).

Berdasarkan pengelompokan *metacognitive awareness* yang telah dipaparkan, dalam penelitian ini *metacognitive awareness* akan diukur berdasarkan komponen menurut Jacobs and Paris (1987) yaitu *metacognitive knowledge* (*Declarative Knowledge*, *Procedural Knowledge*, dan *Conditional Knowledge*) dan *regulasi metakognitive* (*Planning*, *Monitoring*, dan *Evaluation*). Alasan penggunaan komponen *metacognitive awareness* menurut Jacobs and Paris (1987) adalah karena memiliki struktur yang jelas dalam pengelompokan komponen serta mencakup aspek-aspek *metacognitive awareness* secara lengkap. Struktur yang sistematis memudahkan pengukuran secara lebih tepat mengenai bagaimana siswa menyadari, mengendalikan, dan menilai proses berpikirnya. Selain itu, komponen ini juga meliputi seluruh aspek utama dari *metacognitive awareness* sehingga mampu memberikan gambaran yang utuh tentang kesadaran metakognitif siswa.

Schraw & Dennison, (1994) mengemukakan kategori *metacognitive awareness* terdiri dari *metacognitive awareness* tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Murtiyasa & Anggraini, (2022) menyebutkan bahwa ciri – ciri setiap kategori *metacognitive awareness* rendah, sedang, tinggi sebagai berikut :

(1) *Metacognitive awareness* tinggi

Siswa yang memiliki kemampuan metakognitif tinggi mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya dengan baik dalam memecahkan masalah. Hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa yang mampu menuliskan proses pemecahan masalah dengan jelas dan benar. Siswa dengan kemampuan metakognitif tinggi telah memahami informasi yang diberikan dan maksud dari pertanyaan dari soal. Siswa juga mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan jelas dan lengkap. Dilihat dari rencana dan proses penyelesaiannya, siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis dan terperinci serta menguraikan setiap langkah penyelesaian masalah. Siswa juga memeriksa jawaban untuk membuktikan kebenaran jawaban.

(2) *Metacognitive awareness* sedang

Siswa dengan kemampuan metakognitif sedang masih belum maksimal menggunakan kemampuan metakognitifnya dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban siswa yang kurang sistematis dalam proses pencarian jawaban. Selain itu, siswa juga tidak melakukan proses pengecekan jawaban. Siswa dengan kemampuan metakognitif sedang telah memahami informasi yang diberikan dan maksud pertanyaan dari soal. Siswa juga mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan jelas. Selain itu, siswa juga menuliskan rencana penyelesaian, tetapi siswa kurang sistematis dalam menggambarkan proses pencarian jawaban. Siswa juga tidak melakukan proses pengecekan jawaban. Mereka hanya menuliskan hasil akhir jawabannya.

(3) *Metacognitive awareness* rendah

Siswa dengan kemampuan metakognitif rendah tidak menggunakan kemampuan metakognitifnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban siswa yang tidak menggunakan proses pemecahan masalah dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa juga tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan. Selain itu, siswa tidak menuliskan rencana penyelesaian dan tidak melakukan proses pengecekan jawaban.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berikut adalah beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian oleh Azizah et al. (2021) dengan judul “Students' Analogical Reasoning in Solving Trigonometric Problems in Terms of Cognitive Style: A Case Study” penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif sistematis mampu menjalani tahapan penalaran analogi secara runtut mulai dari encoding, inferring, mapping, hingga applying dengan teliti. Mereka membaca soal berulang kali, menuliskan informasi secara lengkap, memvisualisasikan dalam bentuk gambar, hingga memetakan struktur relasional sumber masalah ke target masalah dengan jelas. Sebaliknya, siswa dengan gaya kognitif intuitif cenderung cepat memahami masalah dengan membaca sekali, hanya menyebutkan sebagian informasi, dan mampu menemukan hubungan sederhana antar konsep, tetapi kesulitan menjelaskan alasan penggunaan strategi atau metode yang dipilih. Hasil penelitian hanya berfokus pada dua tipe gaya kognitif, yaitu sistematis dan intuitif, sehingga belum memberikan gambaran menyeluruh mengenai variasi gaya berpikir siswa lainnya yang berpotensi memengaruhi proses penalaran analogi.

Penelitian oleh Triasari & Asmarani (2023) dengan judul “*Student's Analogical Reasoning Based on Clement's Stage in Solving Mathematical Problems in Terms of The Mathematical Abilities of Class VII A Students of MTsN 2 Kota Blitar*” berdasarkan temuan penelitian tersebut, terlihat bahwa kemampuan penalaran analogi matematis sangat dipengaruhi oleh tingkat kemampuan siswa. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu menuntaskan seluruh tahapan penalaran analogi mulai dari menghasilkan analogi, mengevaluasi relasi, memahami kasus analogi, hingga mentransfer temuan ke situasi baru. Pada siswa dengan kemampuan sedang, proses analogi hanya berlangsung sampai pada tahap penerapan hasil tanpa melewati tahap evaluasi relasi secara mendalam, sedangkan siswa berkemampuan rendah cenderung berhenti pada tahap awal, yaitu sekadar membuat analogi tanpa memahami atau mentransfernya. Penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah berbasis analogi bukan hanya bergantung pada kemampuan kognitif semata, tetapi juga pada bagaimana mereka memaknai proses belajar, memantau strategi berpikir, dan mentransfer pengetahuan ke konteks baru.

Penelitian oleh Adinda et al., (2021) dengan judul “*Investigation Of Students' Metacognitive Awareness Failures About Solving Absolute Value Problems in*

Mathematics Education” hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami informasi soal, tidak menyadari kesalahan dalam proses penyelesaian, serta gagal mengidentifikasi letak kekeliruan yang mereka lakukan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan utama bukan hanya terletak pada penguasaan materi, tetapi juga pada rendahnya kesadaran metakognitif siswa, yakni kemampuan untuk menyadari, memantau, dan mengontrol proses berpikirnya sendiri. Ketika siswa tidak mampu menyadari kesalahan atau menilai strategi yang digunakan, mereka kesulitan memperbaiki cara berpikir dan gagal menyelesaikan masalah secara efektif. Maka dari itu, perlunya penelitian yang lebih lanjut.

Penelitian oleh Janiola & Baguin (2024) dengan judul “*Students' Level of Metacognitive Awareness as correlates of their Mathematics Achievement*” membuktikan bahwa siswa dengan kemampuan metakognitif yang baik cenderung menunjukkan performa matematika yang lebih tinggi. Temuan tersebut juga menegaskan bahwa pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif saling berhubungan erat; semakin siswa memahami strategi berpikirnya, semakin efektif mereka dalam mengatur dan mengoptimalkan proses belajar.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, terlihat bahwa kajian tentang penalaran analogi matematis masih dilakukan secara terpisah dari kesadaran metakognitif dan jenis soal yang digunakan. Penelitian Azizah et al. (2021) menelaah penalaran analogi berdasarkan gaya kognitif sistematis dan intuitif, sedangkan Triasari & Asmarani (2023) mengkaji penalaran analogi ditinjau dari tingkat kemampuan matematika siswa. Sementara itu, Adinda et al., (2021) serta Janiola & Baguin (2024) menekankan pentingnya *metacognitive awareness* dalam keberhasilan belajar matematika, namun belum mengaitkannya secara langsung dengan penalaran analogi matematis.

Kebaharuan penelitian ini terletak pada penggabungan ketiga aspek tersebut, yaitu kemampuan penalaran analogi matematis, *metacognitive awareness*, dan pendekatan *deep learning*. *Deep learning* pendekatan pembelajaran yang digunakan dirancang untuk menuntut siswa memahami informasi secara cermat, menghubungkan konsep lama dengan situasi baru, serta merefleksikan langkah penyelesaian yang dipilih. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya diminta menemukan jawaban akhir, tetapi juga menyadari proses berpikirnya, memantau strategi yang digunakan, dan

mengevaluasi kebenaran hasil yang diperoleh. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih utuh tentang bagaimana pengaruh model *problem based learning* dengan pendekatan *deep learning* terhadap penalaran analogi matematis dan *metacognitive awareness* siswa SMP kelas VIII.

2.3 Kerangka Berpikir

Matematika merupakan disiplin ilmu yang menuntut kemampuan dalam menghadapi masalah yang sering tampak kompleks, sehingga diperlukan proses berpikir tingkat tinggi untuk menemukan keteraturan dan pola. Pemberian masalah yang menantang tersebut dirancang untuk menstimulasi kemampuan siswa dalam mengenali kesamaan struktur, menemukan hubungan antar konsep, serta mentransfer pola penyelesaian dari situasi yang telah dikenal ke situasi baru yang serupa. Pendekatan *deep learning* menuntut siswa untuk memahami konsep secara mendalam, menemukan keterkaitan antarmateri, serta mampu mentransfer pemahaman tersebut ke situasi baru. *Deep learning* dalam matematika tidak hanya fokus pada hasil, tetapi bagaimana proses-proses selama pemecahan masalah (Pujawati et al., 2025). *Deep Learning* adalah proses memperoleh enam kompetensi global ini dengan mengatasi masalah-masalah otentik dan menantang (Fullan et al., 2017). Misalnya, ketika menyelesaikan soal matematika, siswa tidak hanya mengikuti langkah-langkah yang diajarkan guru, tetapi juga berpikir: "Apakah ada cara lain yang lebih mudah? Mengapa metode ini digunakan?" (Torang Siregar, Ahmad Fauzan, 2025). Maka, penggunaan pertanyaan *Deep Learning* dengan prinsip *meaningful*, *mindful* dan *joyful* dirancang untuk menganalisis secara lebih mendalam pengetahuan siswa. Seperti yang sudah disebutkan adapun prinsip *deep learning*, mengacu pada 3 prinsip pada Kemendikdasmen (2025), yaitu *meaningful*, *mindful*, dan *joyful*.

Kemampuan penalaran analogi matematis sangat di perlukan siswa untuk menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya guna menyelesaikan masalah yang baru (Ridhoi et al., 2021). Dengan demikian, kemampuan penalaran analogi mempermudah proses transfer pengetahuan dan mendorong siswa berpikir lebih fleksibel dalam memecahkan berbagai jenis masalah. Kemampuan penalaran analogi matematis merupakan suatu keterampilan dalam mengambil kesimpulan berdasarkan persamaan-persamaan antara dua hal yang dibandingkan (Agusantia & Nurlaelah, 2023).

Maka, siswa menggunakan kemiripan struktur atau hubungan antar konsep untuk memahami situasi baru dan memudahkan siswa untuk menemukan solusi yang sesuai. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Agusantia & Juandi (2022) ketika ditemui masalah matematika yang tampak kompleks jika dianalogikan atau dihubungkan dengan konsep dasar yang telah dipelajari sebelumnya maka masalah tersebut akan lebih mudah untuk diselesaikan.

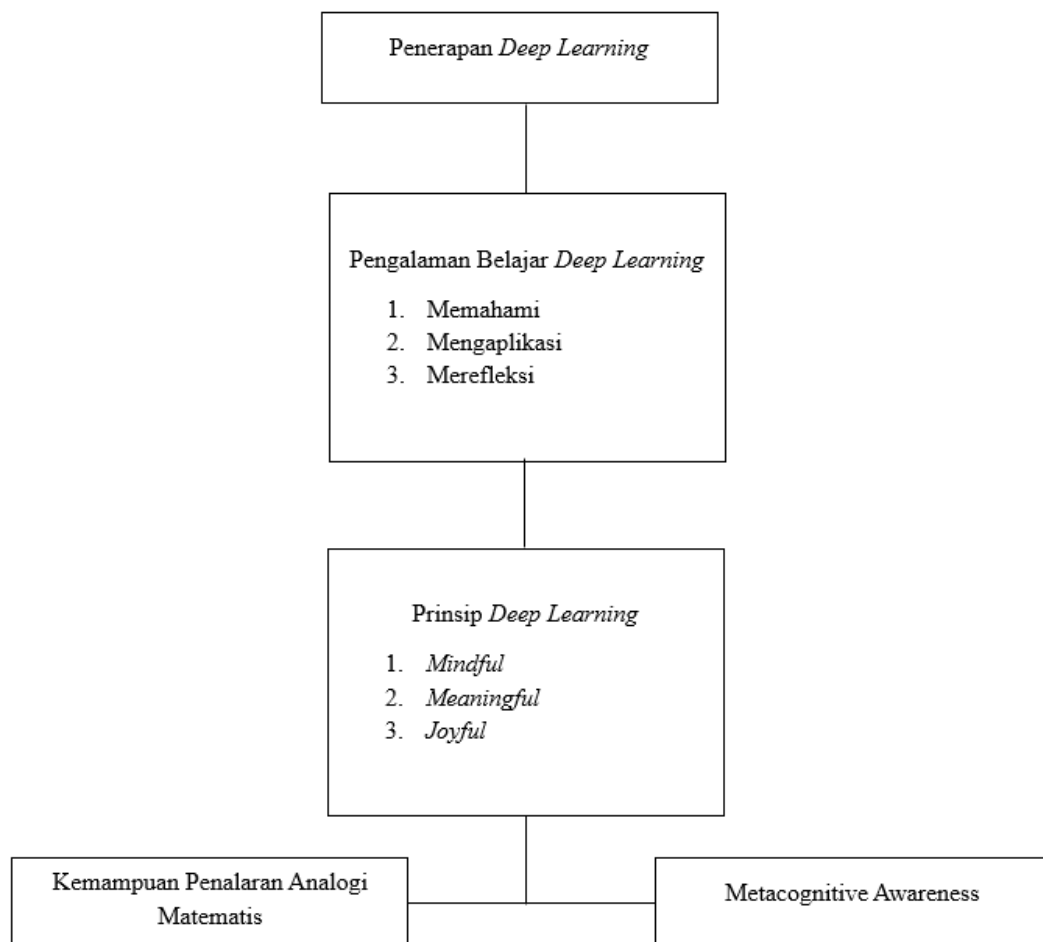
Terdapat indikator kemampuan penalaran analogi matematis yang digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran analogi matematis siswa. Indikator menurut Sternberg dalam Wulandari et al. (2021) yaitu, (1) *Encoding* (Pengkodean) : siswa mampu mengidentifikasi ciri-ciri atau struktur dari masalah sumber dan masalah target, (2) *Inferring* (Penyimpulan) : siswa mampu mencari hubungan atau penyelesaian masalah sumber, (3) *Mapping* (Pemetaan) : siswa mampu mencari hubungan atau penyelesaian dari masalah target dengan menggunakan konsep yang sama pada masalah sumber, (4) *Applying* (Penerapan) : siswa dapat melakukan pemilihan jawaban yang benar dan dapat menjelaskan analogi (keserupaan) yang digunakan. Untuk mengukur kemampuan penalaran analogi matematis siswa akan dilakukan dengan tes kemampuan penalaran analogi matematis.

Pada saat menyelesaikan permasalahan siswa tidak hanya membutuhkan kemampuan penalaran analogi matematis saja tetapi juga dibutuhkan mengenali serta pemilihan strategi berpikir yang paling sesuai. Maka dari itu, kemampuan penalaran analogi matematis dapat di kaitkan dengan *Metacognitive Awareness*. *Metacognitive Awareness* merupakan kesadaran individu untuk menyadari proses berpikirnya saat menyelesaikan masalah, memahami karakteristik masalah yang dihadapi, serta mengetahui strategi yang tepat untuk mencapai solusi. Sejalan dengan hal tersebut Agrawal et al., (2025) pada penelitiannya menyebutkan *Metacognitive Awareness* sering dikaitkan dengan hasil belajar dan pemecahan masalah yang efektif, sekaligus mempengaruhi konsep diri, proses pengambilan keputusan, serta kesehatan psikologis secara umum.

Metacognitive Awareness dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi (Schraw & Dennison, 1994). Terdapat dua komponen *Metacognitive Awareness* menurut Jacobs and Paris (1987) yaitu *metacognitive knowledge* (*Declarative Knowledge*, *Procedural Knowledge*, dan *Conditional Knowledge*) dan *regulasi metakognitive*

(*Planning, Monitoring, dan Evaluation*). Dengan demikian, hubungan antara *Metacognitive Awareness* dan kemampuan penalaran analogi matematis membentuk satu sistem yang saling mendukung. *Metacognitive Awareness* berperan dalam membantu siswa mengenali serta memilih strategi berpikir yang paling sesuai, sedangkan penalaran analogi matematis menjadi penghubung kognitif yang memungkinkan siswa memanfaatkan pengetahuan sebelumnya untuk menghadapi permasalahan baru yang lebih menantang. Keterpaduan keduanya semakin diperkuat melalui penggunaan pertanyaan *deep learning* dengan tiga prinsip (*joyful, mindful, dan meaningful*), yaitu pertanyaan yang dirancang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi menuntut siswa memahami konsep secara mendalam, menghubungkan ide-ide, serta mentransfer struktur penyelesaian dari situasi yang telah dikenal ke situasi baru.

Berdasarkan uraian diatas, berikut merupakan gambaran dari kerangka berpikir pada penelitian ini.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau simpulan sementara penelitian, yang di mana masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2023). Hipotesis dalam proposal ini yaitu:

1. Terdapat pengaruh penerapan pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan penalaran analogi matematis.
2. Terdapat pengaruh penerapan pendekatan *deep learning* terhadap *metacognitive awareness*.