

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Metakognitif

Keterampilan metakognitif merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran modern yang menekankan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Hajiriah *et al.* (2023), keterampilan metakognitif adalah kemampuan seseorang untuk mengetahui apa yang sudah diketahui, apa yang belum diketahui, serta bagaimana cara belajar dan mengembangkan proses berpikir berkelanjutan sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Cahdriyana (2021) yang menyatakan bahwa metakognitif merupakan pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya sendiri serta kemampuannya untuk mengendalikannya. Lebih lanjut, Aprilia *et al.* (2021) menjelaskan bahwa metakognitif dapat diartikan sebagai “*thinking about thinking*” atau berpikir tentang proses berpikir itu sendiri, yang mencakup kesadaran dan strategi dalam mengontrol jalannya proses berpikir. Sementara itu, Belen *et al.* (2022) menambahkan bahwa metakognitif tidak hanya sebatas kesadaran, tetapi juga melibatkan kemampuan regulasi diri agar seseorang mampu memantau dan mengarahkan aktivitas berpikirnya secara efektif.

Metakognitif dalam konteks pembelajaran matematika menjadi sangat penting karena membantu peserta didik memilih strategi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan matematis yang kompleks. Ilmi *et al.* (2022) menemukan bahwa peserta didik dengan keterampilan metakognitif yang tinggi memiliki kecenderungan lebih mampu menguasai konsep matematika, karena mereka dapat merencanakan langkah penyelesaian, memantau proses berpikir, serta mengevaluasi hasil kerja dengan lebih efektif. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Nirfayanti dan S (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan metakognitif berperan sebagai mediator antara kemampuan kognitif dengan hasil belajar matematika. Artinya, semakin baik keterampilan metakognitif peserta

didik, maka semakin besar pula kontribusinya terhadap peningkatan hasil belajar matematika.

Metakognitif juga menjadi salah satu kunci dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*problem solving*). Menurut Arsani *et al.* (2023), proses memecahkan masalah matematika tidak hanya membutuhkan kemampuan kognitif dasar, tetapi juga kesadaran metakognitif agar peserta didik mampu mengevaluasi langkah-langkah yang sudah diambil serta memperbaiki strategi jika terjadi kesalahan. Peserta didik yang memiliki kesadaran metakognitif cenderung lebih fleksibel dalam mencari alternatif solusi, sehingga mampu meningkatkan kualitas pemahaman dan kreativitas dalam belajar matematika (Saputra *et al.*, 2025).

Secara umum, aspek metakognitif terdiri atas perencanaan (1) (*planning*), (2) pemantauan (*monitoring*), dan (3) evaluasi (*evaluation*) (Mardhotillah, 2021).

Tabel 2.1 Indikator Metakognitif Menurut Mardhotillah

No.	Aspek Metakognitif	Indikator
1	Mengembangkan Perencanaan (<i>Planning</i>)	a. Peserta didik dapat menentukan tujuan. b. Peserta didik dapat memperoleh rencana penyelesaian. c. Peserta didik dapat menghubungkan ingatannya dengan soal yang sudah diselesaikan.
2	Memonitor Pelaksanaan (<i>Monitoring</i>)	a. Peserta didik dapat meyakini jalan yang dipilih benar. b. Peserta didik dapat menganalisis kesesuaian dengan rencana yang dibuat.
3	Mengevaluasi Tindakan (<i>Evaluation</i>)	a. Peserta didik dapat memeriksa kelebihan dan kekurangan yang sudah dilakukan. b. Peserta didik dapat memperhatikan cara kerja sendiri. c. Peserta didik dapat mengevaluasi tujuan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang mengelola kegiatan kognitifnya dengan baik, memungkinkan dapat menangani tugas dan memecahkan masalah dengan baik pula (Aprilia *et al.*, 2021). Artinya, metakognitif dapat menjadi perantara yang baik untuk meningkatkan penguasaan konsep atau materi ajar. Jika keterampilan metakognitif tinggi, akan memberikan kontribusi yang tinggi pula untuk meningkatkan penguasaan konsep (Ilmi *et al.*, 2022).

Namun, beberapa penelitian terbaru mengembangkan indikator yang lebih rinci agar keterampilan metakognitif dapat diukur secara lebih komprehensif. Menurut Anderson dan Chairani (dalam Yuliza, 2024), indikator metakognitif dapat dikategorikan ke dalam lima aspek utama, yaitu: (1) kemampuan

merencanakan strategi penyelesaian, (2) kemampuan memahami instruksi, (3) kemampuan memantau jalannya proses, (4) kemampuan mengevaluasi hasil, serta (5) kemampuan merefleksikan kembali cara berpikir yang digunakan. Dengan adanya indikator ini, keterampilan metakognitif peserta didik dapat diukur secara lebih mendetail sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metakognitif merupakan kesadaran, pengetahuan, dan kemampuan pengendalian diri seseorang terhadap proses berpikirnya sendiri yang berperan penting dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Peserta didik dengan keterampilan metakognitif yang baik akan mampu merencanakan langkah-langkah strategis, memantau efektivitas memecahkan masalah, serta mengevaluasi kelemahan dan kelebihan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, metakognitif tidak hanya mendukung pemahaman konsep, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas berpikir kritis, kreatif, dan reflektif dalam belajar matematika.

Tabel 2.2 Indikator Metakognitif Menurut Anderson dan Chairani

No.	Aspek Metakognitif	Indikator
1	Mengembangkan Perencanaan (<i>Planning</i>)	Peserta didik dapat menentukan tujuan belajar, memilih strategi, dan menyusun langkah penyelesaian.
2	Memahami Instruksi (<i>Understanding</i>)	Peserta didik dapat memahami informasi soal, menghubungkan pengetahuan sebelumnya, dan mengidentifikasi syarat masalah.
3	Memantau Pelaksanaan (<i>Monitoring</i>)	Peserta didik dapat memastikan strategi yang dipilih sesuai, menganalisis langkah yang sudah dilakukan, dan memperbaiki kesalahan.
4	Mengevaluasi Proses (<i>Evaluation</i>)	Peserta didik dapat menilai kelebihan dan kelemahan penyelesaian, memeriksa kembali hasil yang diperoleh, dan memastikan kesesuaian dengan tujuan.
5	Merefleksikan Hasil (<i>Reflection</i>)	Peserta didik dapat menarik kesimpulan, menghubungkan hasil dengan konsep lain, serta menentukan perbaikan untuk strategi ke depan.

Berdasarkan berbagai uraian yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa metakognitif memiliki posisi yang sangat strategis dalam pembelajaran matematika. Metakognitif tidak hanya berperan sebagai pengetahuan tentang proses berpikir, tetapi juga sebagai keterampilan regulasi diri yang memungkinkan peserta didik mampu merencanakan, memantau, mengevaluasi, dan merefleksikan aktivitas belajarnya secara menyeluruh. Dengan keterampilan ini, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai konsep, prosedur, dan rumus matematika, tetapi juga mampu memilih strategi penyelesaian masalah

yang lebih efektif, kritis, dan kreatif. Dengan demikian, keterampilan metakognitif dapat menjadi fondasi penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di era pendidikan abad ke-21.

Adapun indikator metakognitif yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Metakognitif yang Digunakan

Indikator Metakognitif	Definisi Operasional	Indikator Penilaian
<i>Planning</i> (Perencanaan)	Kemampuan peserta didik dalam menyusun strategi dan langkah-langkah sistematis sebelum memulai penyelesaian masalah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca soal secara menyeluruh. 2. Mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan. 3. Membuat rencana langkah penyelesaian. 4. Memilih strategi yang tepat.
<i>Understanding</i> (Pemahaman)	Kemampuan peserta didik dalam memaknai dan menginterpretasikan masalah matematika dengan benar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan masalah dengan kata-kata sendiri. 2. Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan. 3. Menentukan hubungan antar variabel. 4. Memahami makna istilah matematika dalam soal.
<i>Monitoring</i> (Pemantauan)	Kemampuan peserta didik dalam mengawasi dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah secara berkelanjutan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa kebenaran langkah yang dilakukan. 2. Mendeteksi kesalahan selama proses. 3. Menyesuaikan strategi ketika diperlukan. 4. Memantau konsistensi satuan dan notasi.
<i>Evaluation</i> (Evaluasi)	Kemampuan peserta didik dalam menilai keakuratan proses dan hasil penyelesaian masalah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengecek kebenaran jawaban akhir. 2. Memverifikasi kelayakan hasil dalam konteks soal. 3. Menilai kelengkapan penyelesaian. 4. Menggunakan metode alternatif untuk pengecekan.
<i>Reflection</i> (Refleksi)	Kemampuan peserta didik dalam menganalisis pengalaman belajar dan menarik pelajaran untuk perbaikan di masa depan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan proses penyelesaian. 2. Menganalisis penyebab kesalahan. 3. Merumuskan strategi perbaikan. 4. Mengaplikasikan pembelajaran pada masalah baru.

2.1.2 Kesalahan Tipe Newman

Kesalahan belajar merupakan kondisi di mana peserta didik mengalami hambatan dalam memahami, memproses, dan menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran yang diberikan oleh guru. Kesalahan ini dapat muncul karena berbagai faktor, baik yang bersumber dari dalam diri peserta didik (internal) seperti kurangnya motivasi, rendahnya kemampuan kognitif, dan lemahnya keterampilan metakognitif, maupun faktor eksternal seperti metode pengajaran yang kurang sesuai, lingkungan belajar yang tidak mendukung, serta kompleksitas

materi yang diajarkan (Hadi, 2021). Dalam konteks pembelajaran matematika, kesalahan belajar sering kali ditandai oleh ketidakmampuan peserta didik dalam memahami konsep, menerapkan rumus, serta menafsirkan masalah ke dalam bentuk model matematis yang benar.

Kesalahan belajar, di sisi lain, merupakan manifestasi dari kesalahan yang dialami peserta didik ketika mereka berusaha menyelesaikan suatu permasalahan. Kesalahan dapat didefinisikan sebagai segala bentuk penyimpangan atau kekeliruan dari prosedur, konsep, maupun hasil yang seharusnya benar. Dengan kata lain, peserta didik dikatakan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika ketika mereka tidak mampu mengikuti langkah penyelesaian dengan tepat atau menghasilkan jawaban yang benar sesuai dengan konsep matematika yang berlaku (Nur'aini & Munandar, 2021). Kesalahan yang dilakukan peserta didik bukan sekadar kegagalan semata, melainkan dapat menjadi petunjuk penting bagi guru untuk mendiagnosis letak kesalahan dan memberikan intervensi pembelajaran yang tepat sasaran.

Untuk menganalisis kesalahan peserta didik secara sistematis dan terstruktur, salah satu prosedur yang banyak digunakan adalah *Newman's Error Analysis* (NEA) yang dikembangkan oleh Anne Newman pada tahun 1977. Teori ini berfungsi sebagai alat diagnostik untuk mengidentifikasi jenis dan sumber kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika berbentuk uraian. Melalui model ini, guru dapat mengetahui pada tahap mana peserta didik mengalami kesalahan apakah pada saat membaca, memahami, mentransformasi, memproses, atau menuliskan jawaban akhir. Menurut (Hadi, 2021), pendekatan ini sangat membantu guru dalam merancang tindak lanjut pembelajaran remedial karena hasil analisisnya menunjukkan secara spesifik aspek kognitif mana yang mengalami hambatan.

Menurut Newman, terdapat lima jenis kesalahan utama yang dapat dilakukan peserta didik dalam proses penyelesaian soal matematika, yaitu:

1. Kesalahan Membaca (*Reading*)

Kesalahan ini terjadi ketika peserta didik tidak mampu membaca simbol, istilah, atau notasi matematika dengan benar. Misalnya, peserta didik salah

membaca angka, lambang operasi, atau kata kunci penting dalam soal. Akibatnya, pemahaman terhadap konteks soal menjadi keliru sejak tahap awal. Kesalahan ini sering ditemukan pada peserta didik yang memiliki kemampuan literasi matematika rendah atau kurang terbiasa dengan istilah-istilah teknis dalam soal.

2. Kesalahan Memahami (*Comprehension*)

Setelah membaca soal, peserta didik perlu memahami makna dari permasalahan yang disajikan. Kesalahan pada tahap ini muncul ketika peserta didik tidak mampu menangkap maksud soal, tidak mengetahui apa yang ditanyakan, atau tidak memahami hubungan antara informasi yang diberikan. Hal ini sering terjadi karena peserta didik kurang melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menafsirkan masalah secara konseptual.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation*)

Kesalahan ini muncul ketika peserta didik tidak dapat mengubah atau mentransformasikan informasi dari soal ke dalam model atau persamaan matematika yang tepat. Misalnya, peserta didik mengetahui apa yang ditanyakan, tetapi tidak mampu menentukan rumus atau strategi penyelesaian yang sesuai. Tahap ini mencerminkan kemampuan berpikir logis dan strategis dalam pemecahan masalah.

4. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process skills*)

Kesalahan ini terjadi pada tahap pelaksanaan perhitungan atau prosedur matematika. Peserta didik mungkin sudah memahami masalah dan mampu membuat model matematis, namun salah dalam melakukan operasi hitung, manipulasi aljabar, atau substitusi nilai. Kesalahan jenis ini menunjukkan lemahnya keterampilan prosedural dan ketelitian dalam bekerja dengan angka atau simbol matematika.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding*)

Kesalahan ini muncul ketika peserta didik telah melakukan perhitungan dengan benar tetapi gagal menuliskan atau menafsirkan hasilnya dengan tepat. Misalnya, peserta didik tidak menuliskan satuan, tidak menjawab sesuai permintaan soal, atau salah menginterpretasikan hasil akhir. Kesalahan ini

menandakan kurangnya kemampuan reflektif atau evaluatif dalam memeriksa kembali jawaban yang dihasilkan.

Menurut Nurikawai *et al.* (2021), kelima tahapan kesalahan dalam teori *Newman* tidak hanya menggambarkan urutan logis dalam proses berpikir matematis, tetapi juga mencerminkan tingkat perkembangan kognitif peserta didik dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, analisis kesalahan berdasarkan model ini dapat membantu guru mengidentifikasi secara lebih akurat di bagian mana peserta didik perlu mendapatkan bimbingan tambahan.

Adapun indikator kesalahan tipe *Newman* secara terperinci mencakup ciri-ciri khusus yang tampak dalam proses pengerjaan peserta didik pada setiap tahap kesalahan tersebut (Firdani, 2024). Misalnya, pada tahap membaca, peserta didik menunjukkan kebingungan dalam mengenali simbol atau istilah; pada tahap pemahaman, mereka tidak dapat menjelaskan maksud soal; pada tahap transformasi, mereka salah dalam memilih rumus; pada tahap keterampilan proses, mereka sering melakukan kesalahan operasi hitung; dan pada tahap penulisan jawaban, mereka gagal mengkomunikasikan hasil dengan benar. Dengan demikian, analisis berbasis teori *Newman* tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi kesalahan, tetapi juga sebagai sarana untuk memahami proses berpikir peserta didik secara mendalam.

Tabel 2.4 Indikator Kesalahan Tipe *Newman* dalam Firdani

No.	Tahapan dalam Analisis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1	Membaca (<i>Reading</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengalami kesalahan dalam membaca masalah yang ada, serta kurang memperhatikan simbol yang terdapat dalam soal. - Peserta didik tidak dapat mengetahui kata kunci dalam soal.
2	Memahami (<i>Comprehension</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengalami kesalahan dalam memperoleh informasi yang diberikan oleh soal. - Salah menuliskan apa yang diketahui tentang masalah tersebut. - Salah tentang perintah dan hal-hal yang ditanya dalam pertanyaan yang diberikan.
3	Transformasi (<i>Transformation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat mengubah informasi masalah ke bentuk model matematika. - Rumus yang digunakan tidak tepat.
4	Keterampilan Proses (<i>Process skills</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat kesalahan dalam melakukan operasi penyelesaian soal. - Proses perhitungan tidak dapat dilanjutkan. - Melanjutkan proses perhitungan tetapi tidak akurat karena konsep yang salah.
5	Penyajian Jawaban Akhir (<i>Encoding</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik salah dalam memberikan jawaban akhir. - Peserta didik tidak membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. - Peserta didik mengosongkan jawaban akhir.

Adapun indikator kesalahan tipe *Newman* yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Indikator Kesalahan Tipe *Newman* yang Digunakan

Kesalahan Tipe <i>Newman</i>	Definisi Operasional	Indikator Kesalahan
<i>Reading</i> (Membaca)	Kesalahan dalam membaca dan mengidentifikasi informasi yang diberikan dalam soal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melewatkan kata kunci penting. 2. Salah membaca angka atau simbol. 3. Tidak menangkap informasi implisit. 4. Terburu-buru dalam membaca.
<i>Comprehension</i> (Memahami)	Kesalahan dalam memahami makna dan inti persoalan yang diberikan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat menjelaskan soal dengan bahasa sendiri. 2. Salah menginterpretasikan pertanyaan. 3. Tidak memahami konsep matematika yang diperlukan. 4. Keliru menangkap konteks masalah.
<i>Transformation</i> (Transformasi)	Kesalahan dalam mengubah masalah menjadi model matematika yang tepat.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah memilih rumus atau persamaan. 2. Keliru dalam membuat diagram atau sketsa. 3. Tidak dapat menerjemahkan bahasa verbal ke matematika. 4. Kesalahan dalam menentukan variabel.
<i>Process skills</i> (Keterampilan Proses)	Kesalahan dalam melaksanakan prosedur perhitungan dan operasi matematika.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan operasi hitung (+, -, ×, ÷). 2. Salah menerapkan rumus. 3. Keliru dalam urutan operasi. 4. Kesalahan aljabar dan manipulasi simbol.
<i>Encoding</i> (Penyajian Jawaban Akhir)	Kesalahan dalam menyajikan jawaban akhir secara tepat dan lengkap.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menuliskan satuan yang sesuai. 2. Jawaban tidak lengkap atau tidak jelas. 3. Format penulisan tidak tepat. 4. Tidak menyimpulkan jawaban dengan benar.

2.1.3 Hubungan Metakognitif dengan Kesalahan Tipe *Newman*

Metakognitif merupakan kemampuan peserta didik untuk menyadari, memahami, dan mengatur proses berpikirnya sendiri ketika memecahkan masalah. Flavell (dalam Herlanti & Yunistika, 2025) menyebutkan bahwa metakognitif mencakup dua komponen utama, yaitu pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*) dan pengaturan metakognitif (*metacognitive regulation*). Lalu, Schraw dan Dennison pula menjelaskan bahwa pengetahuan metakognitif mencakup pemahaman individu terhadap bagaimana ia belajar, strategi apa yang efektif, dan kapan strategi tersebut digunakan. Sementara pengaturan metakognitif mencakup kemampuan untuk merencanakan, memantau, serta mengevaluasi proses berpikir saat menyelesaikan suatu tugas (Rozy *et al.*, 2025).

Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan metakognitif berperan penting karena membantu peserta didik dalam mengontrol proses berpikir ketika memahami permasalahan, memilih strategi penyelesaian, dan

memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Peserta didik yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik cenderung lebih mampu mengidentifikasi kesalahannya sendiri dan memperbaikinya secara mandiri. Sebaliknya, peserta didik yang memiliki kemampuan metakognitif rendah akan kesalahan dalam mengenali letak kesalahannya dan cenderung mengulangi kesalahan yang sama dalam menyelesaikan soal matematika (Veenman dalam Murhadi *et al.*, 2025).

Menurut teori *Newman's Error Analysis* (NEA), kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat diklasifikasikan menjadi lima tahap, yaitu: kesalahan membaca (*reading*), kesalahan memahami (*comprehension*), kesalahan transformasi (*transformation*), kesalahan keterampilan proses (*process skills*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*) (Wulandari, 2023). Setiap tahap kesalahan tersebut dapat dikaitkan secara langsung dengan aspek-aspek metakognitif, karena proses berpikir peserta didik dari awal hingga akhir penyelesaian soal sangat bergantung pada kemampuan mereka dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi langkah-langkah berpikirnya.

Berikut hubungan antara kemampuan metakognitif dengan masing-masing tipe kesalahan *Newman* secara lebih rinci:

1. Tahap Membaca (*Reading*)

Kesalahan pada tahap membaca menunjukkan lemahnya pengetahuan deklaratif peserta didik dalam mengenali istilah atau simbol matematika, serta kurangnya kemampuan *monitoring* untuk menyadari apabila ia salah membaca informasi. Peserta didik dengan metakognitif rendah sering kali tidak memeriksa kembali bacaan soal, sehingga gagal memahami konteks permasalahan sejak awal.

2. Tahap Memahami (*Comprehension*)

Pada tahap ini, peserta didik mengalami kesalahan dalam memahami maksud dari permasalahan yang diberikan. Hal ini berhubungan dengan lemahnya pengetahuan prosedural dan strategis, serta kurangnya kemampuan *self-monitoring* dalam memastikan apakah informasi yang dipahami sudah benar. Peserta didik dengan metakognitif tinggi biasanya akan menuliskan kembali informasi dalam kata-kata sendiri untuk memastikan pemahaman yang tepat,

sedangkan yang metakognitifnya rendah langsung melanjutkan ke langkah berikutnya tanpa verifikasi.

3. Tahap Transformasi (*Transformation*)

Kesalahan transformasi terjadi ketika peserta didik gagal mengubah informasi soal menjadi model matematika yang tepat. Kondisi ini berkaitan erat dengan kelemahan dalam perencanaan (*planning*) dan pemilihan strategi (*strategy selection*), dua komponen utama dari regulasi metakognitif. Peserta didik yang tidak mampu mengatur strategi berpikirnya dengan baik akan kesalahan dalam menentukan rumus atau metode penyelesaian yang sesuai.

4. Tahap Keterampilan Proses (*Process skills*)

Kesalahan ini berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam melakukan perhitungan dan manipulasi matematis. Meskipun tahap ini tampak lebih teknis, kemampuan metakognitif tetap berperan melalui proses *monitoring* dan *control* terhadap langkah-langkah perhitungan. Peserta didik yang metakognitifnya baik akan memeriksa setiap langkah operasi dan menyadari bila ada ketidaksesuaian hasil, sedangkan yang rendah akan langsung menerima hasil perhitungan tanpa refleksi.

5. Tahap Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding*)

Kesalahan *encoding* mencerminkan kurangnya evaluasi metakognitif. Peserta didik mungkin telah menyelesaikan perhitungan dengan benar, namun gagal memeriksa kesesuaian jawaban dengan konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki kebiasaan untuk merefleksi hasil akhir dan memverifikasi apakah jawaban sudah logis dan sesuai permintaan soal.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap tipe kesalahan dalam teori *Newman* menggambarkan tingkat kegagalan metakognitif pada tahapan tertentu dalam proses pemecahan masalah. Kesalahan membaca dan memahami menunjukkan kelemahan pada fase perencanaan, kesalahan transformasi dan keterampilan proses menunjukkan kelemahan pada fase pelaksanaan (*monitoring*), sedangkan kesalahan penulisan jawaban mencerminkan kegagalan pada fase evaluasi (*evaluation*). Dengan demikian, semakin rendah kemampuan

metakognitif peserta didik, semakin besar kemungkinan mereka mengalami kesalahan pada setiap tahap menurut *Newman*.

Adapun hubungan antara indikator metakognitif dan kesalahan tipe *Newman* terdapat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Hubungan Antara Indikator Metakognitif dan Kesalahan Tipe *Newman*

Indikator Metakognitif	Indikator Kesalahan Tipe <i>Newman</i>	Mekanisme Hubungan
<i>Planning</i> (Perencanaan)	<i>Reading</i> (Membaca)	Perencanaan yang lemah menyebabkan strategi membaca tidak sistematis, sehingga informasi penting terlewat.
	<i>Comprehension</i> (Memahami)	Perencanaan yang tidak komprehensif menyebabkan gagal mengidentifikasi semua elemen masalah yang esensial.
<i>Understanding</i> (Pemahaman)	<i>Comprehension</i> (Memahami)	Pemahaman yang parsial terhadap masalah menyebabkan interpretasi yang salah terhadap inti pertanyaan.
	<i>Transformation</i> (Transformasi)	Pemahaman yang tidak akurat menyebabkan pemilihan representasi matematika yang salah.
<i>Monitoring</i> (Pemantauan)	<i>Transformation</i> (Transformasi)	<i>Monitoring</i> yang tidak konsisten menyebabkan kesalahan dalam menerapkan rumus tidak terdeteksi.
	<i>Process skills</i> (Keterampilan Proses)	Pemantauan yang lemah terhadap proses eksekusi menyebabkan kesalahan perhitungan tidak terkoreksi.
<i>Evaluation</i> (Evaluasi)	<i>Process skills</i> (Keterampilan Proses)	Evaluasi yang tidak dilakukan menyebabkan kesalahan proses berlanjut sampai akhir.
	<i>Encoding</i> (Penyajian Jawaban Akhir)	Evaluasi yang superfisial menyebabkan kelalaian dalam presentasi jawaban akhir.
<i>Reflection</i> (Refleksi)	Semua Indikator Kesalahan Tipe <i>Newman</i>	Refleksi yang mendalam membantu mengidentifikasi pola kesalahan dan membangun strategi pencegahan komprehensif.

2.1.4 Pendekatan *Deep Learning*

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *Deep Learning* atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai Pembelajaran Mendalam (PM) (Isnayanti *et al.*, 2025). *Deep Learning* didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konseptual dan aplikasi kritis dari pengetahuan (Patmaniar *et al.*, 2025). *Deep Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang mendalam, dimana peserta didik proaktif dengan topik dan mencoba mengaitkan berbagai ide serta mengerti secara menyeluruh (Rosiyati *et al.*, 2025). *Deep Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang mendalam dan mengarah pada pemahaman yang lebih baik melalui keterlibatan peserta didik melalui kegiatan diskusi, presentasi, dan proyek dengan tujuan untuk mendorong keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Berbeda dengan model pendekatan pembelajaran tradisional dimana peserta didik cenderung dijejali hal-hal yang bersifat teoritis (Agyeman, 2024).

Deep Learning di sini merujuk pada model pembelajaran yang berfokus pada pengembangan pemahaman mendalam peserta didik terhadap materi, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, inovasi, dan kerja sama. Pembelajaran ini lebih dari sekedar menguasai pengetahuan; tujuannya adalah penerapan pengetahuan secara kreatif dan inovatif (Ru, 2024). Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Deep Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konseptual dan aplikasi kritis dari pengetahuan.

Menurut Abdul Mu'ti dalam (Patmaniar *et al.*, 2025) mengusulkan bahwa pendekatan pembelajaran *Deep Learning* dapat tercapai melalui tiga elemen utama, yaitu *meaningful learning* (pembelajaran bermakna), *mindful learning* (pembelajaran penuh kesadaran), dan *joyful learning* (pembelajaran menyenangkan). Ketiga elemen ini diharapkan dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih efektif dan memotivasi peserta didik untuk menyenangi matematika.

1. *Mindful Learning* (Pembelajaran Penuh Kesadaran)

Mindful learning melibatkan kesadaran penuh terhadap proses pembelajaran. Peserta didik didorong untuk aktif merefleksikan pemikiran mereka, mengembangkan metakognitif, dan secara sadar terlibat dalam proses belajar. Dalam konteks matematika, ini berarti peserta didik tidak hanya mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah secara mekanis, tetapi juga memahami alasan di balik setiap langkah dan mengembangkan strategi memecahkan masalah secara mandiri.

2. *Meaningful Learning* (Pembelajaran Bermakna)

Meaningful learning merupakan proses di mana peserta didik dapat memaknai hal-hal yang sedang dipelajari. Pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk membangun pemahaman yang koheren dan terintegrasi, bukan sekadar menghafal fakta-fakta yang terpisah.

3. *Joyful Learning* (Pembelajaran Menyenangkan)

Joyful learning menciptakan lingkungan belajar yang positif dan menyenangkan. Pembelajaran yang menyenangkan dapat meningkatkan motivasi intrinsik peserta didik dan mengurangi kecemasan matematika. Ini dapat dicapai melalui penggunaan permainan, simulasi, eksplorasi interaktif, dan kegiatan berbasis proyek yang menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata dan minat peserta didik.

Ketiga elemen ini saling terkait dan mendukung satu sama lain dalam membentuk pengalaman belajar yang mendalam. Kombinasi dari ketiganya dapat menciptakan lingkungan belajar yang optimal untuk pemahaman konseptual yang mendalam dan pengembangan keterampilan matematika.

Penerapan pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran matematika memiliki potensi untuk mengatasi berbagai tantangan yang umum dihadapi, seperti kesalahan peserta didik dalam memahami konsep abstrak, kecemasan matematika, dan kurangnya motivasi belajar (Mutmainnah *et al.*, 2025). Beberapa aspek penerapan *Deep Learning* dalam pembelajaran matematika meliputi:

1. Pemahaman Konseptual vs Prosedural

Deep Learning menekankan keseimbangan antara pemahaman konseptual dan pengetahuan prosedural. Peserta didik tidak hanya belajar tentang bagaimana menyelesaikan masalah matematika, tetapi juga memahami konsep-konsep yang mendasarinya. Misalnya, dalam belajar tentang pecahan, peserta didik tidak hanya menghafal aturan-aturan operasi pecahan, tetapi juga memahami makna dari pecahan itu sendiri melalui representasi visual dan konteks nyata.

2. Penggunaan Konteks Autentik

Pembelajaran matematika yang bermakna melibatkan penggunaan konteks autentik yang relevan dengan kehidupan peserta didik. Hal ini membantu peserta didik melihat koneksi antara matematika dan dunia nyata, serta memahami bagaimana konsep-konsep matematika dapat diterapkan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pengembangan Penalaran Matematis

Deep Learning mendorong pengembangan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Peserta didik diajak untuk menganalisis, membuat konjektur, memberikan argumen, dan memverifikasi solusi. *Deep Learning* juga membantu mereka mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang struktur dan hubungan dalam matematika.

4. Kolaborasi dan Diskusi

Pembelajaran matematika yang mendalam seringkali melibatkan kolaborasi dan diskusi antar peserta didik. Melalui interaksi sosial, peserta didik dapat mengekspresikan pemikiran mereka, mendengar perspektif yang berbeda, dan secara kolektif membangun pemahaman yang lebih kaya.

5. Penggunaan Teknologi

Teknologi dapat mendukung pendekatan *Deep Learning* dalam matematika dengan menyediakan visualisasi dinamis, simulasi interaktif, dan alat-alat yang memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi konsep matematis secara mendalam. Namun, fokusnya tetap pada pemahaman konsep, bukan pada teknologi itu sendiri.

2.1.5 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran di era modern menuntut adanya metode yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Salah satu metode yang banyak diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang berfokus pada partisipasi aktif peserta didik dalam proses pemecahan masalah dan memberikan tantangan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi dan mengatasi berbagai masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, sehingga mereka dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh secara lebih efektif. Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menghadirkan berbagai permasalahan dalam dunia nyata peserta didik untuk dijadikan sebagai sumber dan sarana belajar sebagai usaha untuk memberikan pengalaman dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, tanpa mengesampingkan pengetahuan atau konsep yang menjadi tujuan pembelajaran (Arie Anang Setyo, P dan Zakiyah Anwar, 2020).

Menurut Setyo (2020) menyatakan bahwa Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah metode pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata yang dihadapi peserta didik sebagai sumber dan alat belajar. Maksudnya menggambarkan metode pembelajaran yang mana peserta didik diajak untuk belajar melalui penyelesaian masalah-masalah nyata. Metode ini dirancang untuk membuat pembelajaran lebih relevan dan kontekstual, serta untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan yang dapat mereka terapkan dalam kehidupan nyata. Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, sambil tetap menekankan pengetahuan atau konsep yang menjadi tujuan pembelajaran.

Selanjutnya, model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Ardiana, Syahril Harahap dan Harahap (2023) adalah suatu pendekatan yang memanfaatkan masalah kontekstual, di mana peserta didik perlu menyelidiki berbagai masalah nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari dan berusaha untuk memecahkan masalah tersebut. Sedangkan, menurut Wena dalam (Meilasari, Damris M dan Yelianti, 2020) menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata dan peserta didik mencoba untuk memecahkan masalah tersebut. Selanjutnya, menurut Anwar dan Jurotun dalam (Firdaus *et al.*, 2021) mengemukakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk dapat belajar cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh konsep dari materi pelajaran. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti mengambil kesimpulan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah model pendekatan pembelajaran yang berfokus pada partisipasi aktif peserta didik dalam proses memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut (Amalia, E., Surya, E., dan Syahputra, 2017) dalam menggunakan *Problem Based Learning* (PBL), peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, serta menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk mengatasi masalah yang kompleks. Selain itu, peserta didik terlibat dalam persaingan antar kelompok, di mana setiap kelompok berusaha menjadi yang terbaik. Ini menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, di mana peserta didik tidak hanya menyelesaikan tugas tetapi juga mencoba hal-hal baru, membuat mereka merasa penting. Sedangkan pendidik membimbing peserta didik untuk aktif dalam memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, mendorong mereka untuk mempertimbangkan situasi di mana masalah muncul, dan merangsang upaya mereka dalam mencari solusi. Setiap model pembelajaran memiliki ciri-ciri khusus atau dapat disebut sebagai karakteristik tersendiri. Begitu juga pada model *Problem Based Learning* (PBL) terdapat karakteristik yang membedakan dengan model pembelajaran lain, meskipun sama-sama berbasis masalah. Menurut Ngalimun dalam (Arie Anang Setyo, P dan Zakiyah Anwar, 2020) mengemukakan bahwa terdapat karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu:

- a. Proses pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah.
- b. Masalah yang disajikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik.
- c. Mengorganisasikan pelajaran di seputar masalah, bukan disiplin ilmu.
- d. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada pembelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung belajar mereka sendiri.
- e. Menggunakan kelompok kecil.
- f. Menuntut pembelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja.

Karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Ardiana, Syahril Harahap dan Harahap (2023) diantaranya:

- a. Orientasi peserta didik terhadap masalah.
- b. Mengorganisasikan peserta didik untuk berkolaborasi.
- c. Membimbing pengalaman individu/kelompok.

- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow sebagaimana dikutip (Mayasari, Arifudin dan Juliawati, 2022) menjelaskan karakteristik *Problem Based Learning* (PBL), yaitu:

- a. *Learning is student-centered*: proses pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih menitikberatkan kepada peserta didik sebagai orang belajar;
- b. *Authentic problems form the organizing focus for learning*: masalah yang disajikan kepada peserta didik adalah masalah yang otentik;
- c. *New information is acquired through selfdirected learning*: peserta didik berusaha untuk mencari informasi melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya;
- d. *Learning occurs in small groups*: dilaksanakan dalam kelompok kecil;
- e. *Teacher act as facilitators*: pendidik hanya berperan sebagai fasilitator.

Berdasarkan karakteristik *Problem Based Learning* (PBL) yang diuraikan, peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran ini menekankan orientasi peserta didik terhadap masalah nyata, mempromosikan kolaborasi dalam kelompok kecil, memfasilitasi pembimbingan terhadap pengalaman individu atau kelompok, mendorong pengembangan dan penyajian hasil karya, serta mengamati peran pendidik sebagai fasilitator. *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran yang aktif, menciptakan pengalaman belajar yang otentik, dan menekankan pada pembelajaran mandiri dengan bimbingan dari pendidik. Menurut (Rahmi, 2018) sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh pendidik dan peserta didik dalam suatu kegiatan. Pada model *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan pendidik memperkenalkan peserta didik dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik. Menurut Muhtadi dalam (Isroil, Ilyas dan Prasetyoadi, 2021) sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 fase, yaitu:

- a. Fase 1: Orientasi peserta didik kepada masalah; pada fase ini pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, bagaimana proses pembelajaran yang

akan dilaksanakan, dan memotivasi peserta didik terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih. Pada fase ini peserta didik disajikan masalah yang perlu diselesaikan dengan baik.

- b. Fase 2: Mengorganisasi peserta didik; pada fase ini pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut. Pada fase ini peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang heterogeny, dan menentukan peran masing-masing anggota kelompok.
- c. Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok; pada fase ini ini pendidik membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah yang ada. Pendidik berperan sebagai fasilitator yang mendorong peserta didik menemukan solusi.
- d. Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; pada fase ini pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai.
- e. Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah; pada fase ini pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan peserta didik dan proses penyelesaian masalah yang disajikan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan terkait dengan penelitian ini terdapat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Hasil Penelitian yang Relevan

No.	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Hasil Utama	Novelty terhadap Penelitian Ini
1	Akmal <i>et al.</i> (2025)	Pemahaman <i>Deep Learning</i> dalam Pendidikan: Analisis Literatur (SLR)	<i>Deep Learning</i> = pemahaman mendalam, integrasi, kreatif, sosial.	Konteks pendidikan umum; penelitian kita fokus matematika dengan pendekatan <i>Newman</i> + metakognitif.
2	Patmaniar <i>et al.</i> (2025)	<i>Deep Learning</i> dalam Pembelajaran Matematika	<i>Deep Learning</i> tingkatkan pemahaman konsep & motivasi.	Fokus inovasi pembelajaran, belum menyinggung analisis kesalahan matematis berbasis metakognitif.
3	Rosiyati <i>et al.</i> (2025)	Pendekatan <i>Deep Learning</i> dalam Kurikulum Merdeka	<i>Deep Learning</i> memperkuat Kurikulum Merdeka, asesmen, kompetensi.	Menitikberatkan kurikulum; penelitian kita fokus pada kesalahan belajar matematis dan peran metakognitif.
4	Lubis (2024)	Analisis Kesalahan Memahami Konsep	Metakognitif tinggi → 5 dari 6 indikator;	Fokus pada indikator pemahaman konsep; penelitian kita

No.	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Hasil Utama	Novelty terhadap Penelitian Ini
		Matematis Ditinjau dari Kemampuan Metakognitif	sedang → hanya 1 indikator.	menambahkan dimensi kesalahan <i>Newman</i> sehingga lebih komprehensif.
5	Hajiriah <i>et al.</i> (2023)	Meta-Analisis: Studi Pentingnya Mengukur Keterampilan Metakognitif	Pengaruh pembelajaran pada metakognitif tinggi, heterogenitas juga tinggi.	Studi meta-analisis umum, tidak fokus pada kesalahan belajar matematika maupun teori <i>Newman</i> .
6	Wulandari (2023)	Kesalahan Belajar Peserta Didik dalam Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Teori <i>Newman</i>	Ada variasi kesalahan pada setiap tahap <i>Newman</i> .	Hanya pakai <i>Newman</i> , tidak dikaitkan dengan level metakognitif peserta didik.
7	Ilmi <i>et al.</i> (2022)	Analisis Kesalahan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif	Metakognitif tinggi → memenuhi semua indikator; sedang → 2 indikator; rendah → 1 indikator.	Hanya menyoroti pemahaman konsep berdasarkan level metakognitif, belum mengaitkan dengan analisis kesalahan <i>Newman</i> .
8	Rukhmana (2021)	Analisis Kesalahan Memahami Konsep Matematis Ditinjau dari Kemampuan Metakognitif	Metakognitif tinggi → semua indikator; sedang → 3; rendah → 2.	Belum mengaitkan kesalahan konseptual dengan kerangka <i>Newman</i> , sementara penelitian kita mengintegrasikannya.
9	Marliana & Aini (2021)	Analisis Kemampuan Metakognitif Peserta Didik SMP pada Materi Segitiga	ST → 75%; SS → 25%; SR → 12,5%.	Mengukur capaian metakognitif dengan persentase; penelitian kita fokus pada kesalahan spesifik tahap <i>Newman</i> .
10	Nurikawai <i>et al.</i> (2021)	Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Bentuk Aljabar Menggunakan Metode <i>Newman</i>	Kesalahan dominan: memahami soal, transformasi, proses, <i>encoding</i> .	Fokus pada kesalahan <i>Newman</i> di aljabar; penelitian kita menambahkan dimensi metakognitif untuk melihat faktor penyebab lebih dalam.

Berdasarkan kajian terhadap berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat penelitian yang sama dengan penelitian berjudul “Kesalahan Metakognitif Peserta Didik Berdasarkan Tipe *Newman* dalam Pendekatan *Deep Learning*.” Penelitian sebelumnya memang telah membahas aspek-aspek seperti penerapan pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran, analisis kesalahan berdasarkan teori *Newman*, serta hubungan kemampuan metakognitif dengan pemahaman konsep matematika. Namun, belum ada penelitian yang secara terpadu mengombinasikan ketiga aspek tersebut, yaitu analisis kesalahan peserta didik menggunakan kerangka *Newman* yang dikaji melalui kemampuan metakognitif dalam konteks pendekatan *Deep Learning*. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) dalam mengintegrasikan analisis kesalahan matematis berdasarkan tipe *Newman* dengan dimensi metakognitif peserta didik dalam kerangka *Deep Learning*, sehingga

diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana kesalahan belajar terjadi dan bagaimana strategi metakognitif dapat berperan dalam memperbaikinya.

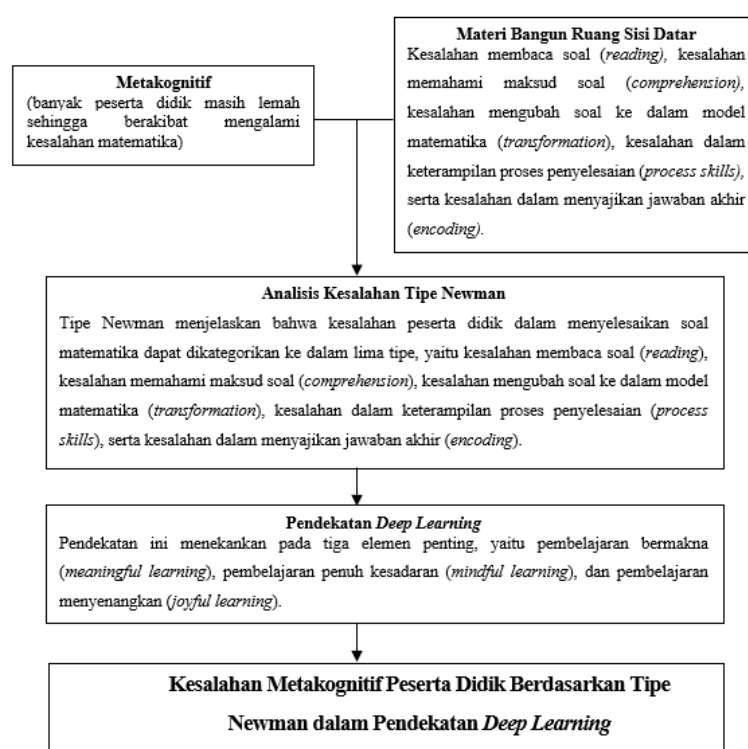
2.3 Kerangka Teoritis

Metakognitif merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berperan penting dalam proses memecahkan masalah matematika. Kemampuan ini mencakup kesadaran seseorang terhadap proses berpikirnya sendiri, meliputi tahap mengembangkan perencanaan (*planning*), memahami instruksi (*understanding*), memantau pelaksanaan (*monitoring*), mengevaluasi proses (*evaluation*), dan merefleksikan hasil (*reflection*). Peserta didik yang memiliki keterampilan metakognitif yang baik cenderung lebih mampu mengidentifikasi kesalahan, memilih strategi yang tepat, dan memperbaiki cara berpikirnya ketika menghadapi masalah matematis. Namun kenyataannya, banyak peserta didik yang masih mengalami hambatan dalam aspek ini, sehingga berdampak pada munculnya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan tersebut adalah analisis kesalahan menurut *Newman*. *Newman* menjelaskan bahwa kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan ke dalam lima tipe, yaitu kesalahan membaca soal (*reading*), kesalahan memahami maksud soal (*comprehension*), kesalahan mengubah soal ke dalam model matematika (*transformation*), kesalahan dalam keterampilan proses penyelesaian (*process skills*), serta kesalahan dalam menyajikan jawaban akhir (*encoding*). Dengan kerangka ini, guru dan peneliti dapat lebih mudah menemukan titik lemah peserta didik pada setiap tahap proses memecahkan masalah, sekaligus mengaitkannya dengan keterampilan metakognitif yang dimiliki.

Konteks pendidikan abad ke-21, pengembangan metakognitif peserta didik tidak bisa dilepaskan dari kebutuhan pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Deep Learning*. Pendekatan ini menekankan pada tiga elemen penting, yaitu pembelajaran bermakna (*meaningful learning*), pembelajaran penuh kesadaran (*mindful learning*), dan

pembelajaran menyenangkan (*joyful learning*). Melalui *Deep Learning*, peserta didik didorong untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, merefleksikan langkah-langkah yang ditempuh, serta lebih terlibat secara aktif dalam proses belajar. Dengan demikian, *Deep Learning* tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep matematika secara mendalam, tetapi juga memperkuat keterampilan metakognitif yang diperlukan dalam menghadapi kesalahan tipe *Newman*. Adapun kerangka teoretis dalam penelitian ini terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Berdasarkan hal tersebut, kerangka pikir penelitian ini menegaskan bahwa kesalahan metakognitif peserta didik dapat dianalisis secara lebih komprehensif melalui teori *Newman*, dan pemahaman mendalam mengenai kesalahan tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan pendekatan *Deep Learning*. Analisis ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kesalahan peserta didik, sekaligus menghasilkan rekomendasi strategi pembelajaran matematika yang lebih adaptif dan efektif. Oleh karena itu,

penelitian ini mengambil judul “Kesalahan Metakognitif Peserta Didik Berdasarkan Tipe *Newman* dalam Pendekatan *Deep Learning*”.

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah analisis kesalahan metakognitif peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika pada materi bangun ruang sisi datar, yang ditinjau berdasarkan indikator kesalahan tipe *Newman* (*reading, comprehension, transformation, process skills, encoding*) dalam pendekatan *Deep Learning*.

Fokus tersebut meliputi:

- 1) Mengidentifikasi bentuk-bentuk kesalahan metakognitif peserta didik berdasarkan tahapan *Newman*.
- 2) Mendeskripsikan faktor-faktor yang mempengaruhi munculnya kesalahan tersebut.
- 3) Menentukan model pembelajaran seperti apa dengan pendekatan *Deep Learning* yang sesuai untuk mengurangi kesalahan metakognitif berdasarkan tipe *Newman*.
- 4) Menjelaskan seberapa efektif model pembelajaran yang digunakan dengan pendekatan *Deep Learning* dalam mereduksi kesalahan metakognitif berdasarkan tipe *Newman*?

Batasan penelitian ini adalah pada peserta didik kelas IX SMP Islamiyah Ciawi tahun ajaran 2025/2026, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar, dengan subjek penelitian dipilih secara *purposive sampling* bagi kelas yang telah melaksanakan pembelajaran.