

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Efektivitas

Menurut B. S. Y. Simbolon, (2024), pembelajaran yang efektif adalah proses yang dirancang secara terencana sehingga peserta didik mampu mencapai keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diharapkan. Definisi ini menekankan bahwa efektivitas terkait erat dengan ketercapaian tujuan pembelajaran melalui perancangan yang sistematis. Seorang pendidik harus mampu menyusun strategi, materi, dan asesmen secara matang agar proses belajar mengajar berjalan sesuai target yang telah ditetapkan. Dalam penelitian kuantitatif modern, efektivitas suatu pembelajaran dibuktikan secara empiris melalui peningkatan hasil belajar yang terukur. Dengan demikian, efektivitas dalam konteks pendidikan merupakan ukuran keberhasilan suatu proses pembelajaran dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan.

Menurut Slavin (1994) efektivitas pembelajaran merupakan suatu kondisi di mana terjadi keseimbangan antara kualitas pengajaran, ketepatan tingkat pembelajaran, insentif, dan waktu yang tersedia. Slavin menjelaskan bahwa pembelajaran yang efektif tidak hanya bergantung pada kualitas materi yang disampaikan, tetapi juga pada kesesuaian tingkat kesulitan dengan kemampuan peserta didik, serta adanya motivasi dan waktu yang cukup untuk memahami materi. Keempat komponen tersebut saling terkait dan harus ada secara simultan agar pembelajaran dapat mencapai hasil yang optimal. Definisi ini memperluas cakupan efektivitas tidak hanya pada hasil belajar, tetapi juga pada proses dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan demikian, efektivitas pembelajaran merupakan hasil interaksi dari berbagai komponen yang saling mendukung dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini menekankan bahwa efektivitas tidak dapat dicapai hanya dengan mengandalkan satu aspek, melainkan memerlukan keterpaduan seluruh komponen pembelajaran.

Selain itu, menurut Hake (1998) mendefinisikan efektivitas dalam konteks penelitian kuantitatif sebagai kemampuan suatu pembelajaran untuk menghasilkan peningkatan pemahaman yang bermakna, yang diukur menggunakan *gain ternormalisasi* (N-Gain). Menurut Hake, suatu pembelajaran dinyatakan efektif secara

pedagogis jika nilai N-Gain yang dihasilkan lebih besar dari 0,3 (kategori sedang). Angka tersebut menandakan bahwa peningkatan pemahaman telah bermakna dan tidak lagi tergolong rendah. Klasifikasi ini banyak digunakan sebagai acuan untuk menilai keberhasilan suatu intervensi pembelajaran. Dengan demikian, efektivitas dalam penelitian kuantitatif adalah bukti empiris peningkatan hasil belajar yang dicapai setelah mengikuti suatu proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis sintesis dapat disimpulkan efektivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan sejauh mana tujuan pembelajaran tercapai yang dibuktikan melalui peningkatan hasil belajar yang bermakna, yang diukur menggunakan N-Gain. Definisi ini mengakomodasi aspek perancangan sistematis (B. S. Y. Simbolon, 2024), faktor-faktor pendukung pembelajaran (Slavin, 1994), serta bukti empiris peningkatan hasil belajar yang terukur (Hake, 1998). Dengan demikian, efektivitas dalam penelitian ini tidak hanya dilihat dari hasil akhir, tetapi juga dari proses dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Efektivitas juga dimaknai sebagai keberhasilan suatu perlakuan dalam menghasilkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran tanpa perlakuan tersebut. Dengan demikian, ukuran efektivitas tidak hanya bergantung pada peningkatan absolut, tetapi juga pada perbandingan antara kelompok yang mendapat perlakuan dengan kelompok kontrol.

Dalam konteks penelitian ini, efektivitas diukur berdasarkan peningkatan pemahaman konsep matematis peserta didik yang dihitung menggunakan N-Gain. Sesuai dengan kriteria Hake, suatu pembelajaran dinyatakan efektif secara pedagogis jika nilai N-Gain yang dihasilkan lebih besar dari 0,3 (kategori sedang). Selain itu, efektivitas juga dibuktikan melalui uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara rata-rata N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian, efektivitas dalam penelitian ini tidak hanya dilihat dari peningkatan hasil belajar, tetapi juga dari perbandingan antara kelas yang menerima perlakuan dengan kelas yang tidak.

2.1.2 Integrasi

Istilah integrasi berasal dari bahasa Inggris *integrate* yang berarti menggabungkan, menyatupadukan, atau mempersatukan. Menurut Leadbeatter (2021) Integrasi adalah penyatuan hingga menjadi satu kesatuan yang utuh dan bulat, tidak

terpecah belah. Dalam konteks pendidikan, integrasi pembelajaran adalah pendekatan yang semakin penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan holistik bagi peserta didik. mendefinisikan integrasi pembelajaran sebagai proses penyisipan, pengaturan, konektivitas, dan transformasi personal yang telah muncul sebagai konsep sentral dalam penelitian tentang pembelajaran dan kurikulum. Integrasi dalam pembelajaran bukanlah penggabungan secara asal-asalan, melainkan dilakukan secara terstruktur dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik masing-masing komponen. Dengan demikian, integrasi pembelajaran merupakan upaya sistematis untuk memadukan berbagai elemen pembelajaran menjadi satu kesatuan yang harmonis dan saling memperkuat.

Menurut Sanusi (dalam Aini *et al.*, 2021) integrasi didefinisikan sebagai suatu kesatuan yang utuh, tidak terpecah belah dan bercerai berai. Integrasi meliputi kebutuhan atau kelengkapan anggota-anggota yang membentuk suatu kesatuan dengan jalinan hubungan yang erat, harmonis, dan mesra antara anggota kesatuan itu. Integrasi menekankan pada keterpaduan antar komponen yang membentuk keseluruhan yang tidak dapat dipisahkan. Hubungan yang erat dan harmonis antar anggota kesatuan menjadi ciri utama dari suatu integrasi yang baik. Konsep ini menegaskan bahwa integrasi bukan sekadar penggabungan fisik, tetapi penyatuan yang bersifat organik dan fungsional. Dengan demikian, integrasi dalam pembelajaran menuntut adanya keterkaitan yang saling mendukung antar elemen yang dipadukan.

Menurut Jacobs (dalam Wakole *et al.*, 2026) mendefinisikan integrasi dalam pembelajaran sebagai upaya yang mencakup seluruh dimensi perkembangan peserta didik, tidak hanya aspek kognitif tetapi juga afektif dan psikomotorik. Pendekatan ini merupakan tuntutan bagi guru untuk memahami secara holistik kebutuhan dan karakteristik peserta didik dalam merancang pembelajaran. Integrasi menurut Jacobs adalah keterkaitan antara pembelajaran di sekolah dengan lingkungan sosial peserta didik. Dengan demikian, integrasi pembelajaran merupakan sarana untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi kehidupan nyata secara lebih utuh. Pendekatan ini relevan dengan tuntutan pendidikan abad 21 yang mengedepankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Berdasarkan hasil analisis sintesis, dapat disimpulkan bahwa integrasi adalah suatu proses penyatuan berbagai komponen menjadi satu kesatuan yang utuh, harmonis,

dan tidak terpecah belah. Integrasi bukan sekadar penggabungan secara fisik, tetapi merupakan penyatuan yang bersifat organik dan fungsional, di mana setiap komponen saling terkait dan memperkuat satu sama lain. Dalam konteks pembelajaran, integrasi mencakup seluruh dimensi perkembangan peserta didik, baik aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik, serta menghubungkan pengalaman baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki melalui interaksi dengan lingkungan. Integrasi pembelajaran dilakukan secara terstruktur dan sistematis dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik masing-masing komponen, sehingga tercipta pengalaman belajar yang lebih bermakna, holistik, dan kontekstual. Dengan demikian, integrasi dalam pembelajaran merupakan upaya untuk menciptakan sinergi yang memperkuat pemahaman dan keterampilan peserta didik secara menyeluruh, serta menjembatani antara teori dan praktik dalam kehidupan nyata. Integrasi juga menjadi sarana untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan kehidupan secara lebih utuh, sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21 yang mengedepankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Integrasi pembelajaran memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari pembelajaran konvensional. Menurut Satar *et al.* (2024), karakteristik integrasi pembelajaran meliputi: (1) berpusat pada peserta didik, yaitu peserta didik aktif mencari dan menemukan konsep secara mandiri; (2) menekankan pembentukan pemahaman dan kebermaknaan dengan mengaitkan berbagai konsep; (3) belajar melalui pengalaman langsung, yaitu peserta didik terlibat langsung dalam proses penemuan konsep; (4) lebih memperhatikan proses daripada hasil semata dengan pendekatan *discovery inquiry*; dan (5) sarat dengan muatan keterkaitan, yaitu pembelajaran tidak dilihat dari sudut pandang yang terkotak-kotak. Hal ini memperkuat bahwa integrasi pembelajaran melibatkan keterkaitan antar disiplin ilmu untuk menciptakan pemahaman yang lebih utuh.

Tujuan utama integrasi pembelajaran adalah mengembangkan pemahaman konsep secara lebih bermakna, mengembangkan keterampilan menemukan dan memanfaatkan informasi, serta menumbuhkan sikap positif dan nilai-nilai luhur. Rahim (2024) menegaskan bahwa integrasi dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik mengembangkan pemahaman yang bermakna tentang ide-ide besar yang melampaui disiplin ilmu tertentu. Integrasi pembelajaran juga bertujuan meningkatkan motivasi dan

gairah belajar peserta didik serta mengembangkan keterampilan sosial seperti kerja sama, toleransi, dan komunikasi. Satar *et al.* (2024) menambahkan bahwa integrasi pembelajaran bertujuan mengembangkan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis dan kolaborasi. Dengan demikian, integrasi pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pembentukan karakter dan keterampilan hidup peserta didik.

2.1.3 *Metacognitive Questions (MQ)*

Menurut Kramarski & Zemira R. Mevarech, (2003), *Metacognitive Questions* adalah pendekatan pembelajaran dengan serangkaian pertanyaan metakognitif yang diajukan kepada diri sendiri (*self-addressed Metacognitive Questions*) yang berfungsi sebagai isyarat (*cues*) untuk memahami masalah dan memberikan umpan balik dalam proses pemecahan masalah. Metode ini dikenal sebagai IMPROVE yang dikembangkan oleh Mevarech dan Kramarski, yang memanfaatkan empat jenis pertanyaan metakognitif: pertanyaan pemahaman (*comprehension questions*), pertanyaan koneksi (*connection questions*), pertanyaan strategi (*strategic questions*), dan pertanyaan refleksi (*reflection questions*). Keempat jenis pertanyaan ini dirancang untuk memandu peserta didik dalam memahami masalah, menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya, merencanakan strategi, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh.

Menurut (Dewi, 2021) *Metacognitive Questions (MQ)* didefinisikan sebagai pendekatan yang berfungsi sebagai *scaffolding* atau perancah untuk meningkatkan keterampilan metakognitif dan pemahaman konsep melalui bantuan instruksional yang terstruktur. Pendekatan ini dirancang agar peserta didik secara aktif memformulasi pertanyaan mereka sendiri sebagai respons terhadap stimulus pembelajaran, kemudian menjawab pertanyaan tersebut secara mandiri untuk memvalidasi alur berpikir mereka. Aktivitas merumuskan dan menjawab pertanyaan sendiri ini berfungsi sebagai “jembatan” yang membantu peserta didik menyadari proses berpikir yang sering kali tersembunyi di balik jawaban akhir.

Menurut Dewi *et al.* (2026) *Metacognitive Questions (MQ)* didefinisikan sebagai seperangkat pertanyaan yang dirancang untuk merangsang proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah, yang mencakup empat jenis pertanyaan,

yaitu *understanding*, *connection*, *strategy*, dan *reflection*. MQ berfungsi sebagai jembatan untuk membantu peserta didik menjadi sadar akan proses berpikir mereka, menghubungkan konsep, memilih strategi, dan merefleksikan hasil yang diperoleh. Definisi ini memperkuat bahwa MQ tidak hanya mengukur kemampuan kognitif, tetapi juga mengungkap kesadaran metakognitif dan pengendalian diri dalam berpikir matematis. Dengan demikian, MQ menjadi instrumen yang efektif untuk mengeksplorasi proses berpikir peserta didik secara lebih mendalam.

Berdasarkan hasil analisis sintesis, dapat disimpulkan *Metacognitive Questions* (MQ) adalah serangkaian pertanyaan reflektif terstruktur yang diajukan peserta didik kepada dirinya sendiri (*self-addressed*) untuk membangkitkan kesadaran metakognitif, memahami masalah, menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya, merencanakan strategi, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh. MQ berfungsi sebagai *scaffolding* metakognitif yang memandu peserta didik untuk tidak hanya menemukan jawaban, tetapi juga menyadari dan mengatur proses berpikirnya sendiri. Keempat jenis MQ (*understanding*, *connection*, *strategy*, dan *reflection*) secara terintegrasi memandu peserta didik melalui tahapan berpikir yang lengkap, mulai dari memahami konteks masalah hingga mengevaluasi dan merefleksikan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, MQ tidak hanya mengukur kemampuan kognitif peserta didik, tetapi juga mengungkap kesadaran metakognitif dan pengendalian diri dalam berpikir matematis.

Pendekatan MQ memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari strategi tanya jawab konvensional. Pertama, MQ berpusat pada peserta didik (*student-centered*), di mana peserta didik secara aktif memformulasi pertanyaan mereka sendiri, bukan hanya menjawab pertanyaan dari guru. Kedua, MQ menekankan pada pengembangan kesadaran metakognitif, yaitu kemampuan peserta didik untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri. Ketiga, MQ bersifat terstruktur dan sistematis, dengan empat jenis pertanyaan yang spesifik (*understanding*, *connection*, *strategy*, *reflection*) yang dirancang untuk memandu peserta didik melalui tahapan berpikir yang lengkap. Keempat, MQ berfungsi sebagai *scaffolding* yang secara bertahap mengurangi bimbingan guru sehingga peserta didik semakin mandiri dalam mengatur proses belajarnya. Kelima, MQ mendorong peserta didik untuk melakukan dialog internal (*internal dialogue*) yang membantu

mereka mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan konsep matematis secara mandiri (Septiani *et al.*, 2023; Wass *et al.*, 2023).

Berikut ini merupakan empat jenis *Metacognitive Questions* dalam metode IMPROVE (Kramarski & Zemira R. Mevarech, 2003) yang diperkuat oleh Dewi *et al.* (2026) sebagai berikut:

(1) *Understanding* (Pemahaman)

MQ jenis ini bertujuan untuk melatih peserta didik memahami struktur masalah dengan memetakan berbagai situasi atau kasus sebelum melakukan perhitungan. Indikatornya adalah peserta didik mampu mengidentifikasi struktur masalah dengan membedakan berbagai kondisi atau kasus yang relevan sebelum memilih strategi penyelesaian.

(2) *Connection* (Koneksi)

MQ jenis ini bertujuan untuk menghubungkan pengalaman dunia nyata dengan konsep matematika. Indikatornya adalah peserta didik mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman sehari-hari dan mengintegrasikan dua aturan matematika dalam satu konteks.

(3) *Strategy* (Strategi)

MQ jenis ini bertujuan untuk membantu peserta didik memilih dan menerapkan prosedur yang paling efisien dalam menyelesaikan masalah. Indikatornya adalah peserta didik mampu merencanakan langkah-langkah penyelesaian masalah, memilih strategi yang sesuai, dan melakukan perhitungan yang diperlukan.

(4) *Reflection* (Refleksi)

MQ jenis ini bertujuan untuk melatih kesadaran metakognitif peserta didik. Refleksi berfokus pada pemeriksaan kebenaran solusi. Penelitian ini mengacu pada pengembangan Dewi (2021) yang memperluas refleksi mencakup dua aspek : *reflection I* yaitu memeriksa kebenaran hasil perhitungan dan *reflection II* memprediksi perubahan kondisi. Indikatornya adalah peserta didik mampu mengevaluasi manfaat pemecahan masalah dan memprediksi bagaimana perubahan kondisi mempengaruhi hasil perhitungan.

Keempat jenis MQ ini terintegrasi secara simultan agar peserta didik tidak hanya menghafal rumus, tetapi memahami mengapa, bagaimana, dan kapan suatu strategi tepat diterapkan. Secara konseptual, dimensi MQ ini terhubung dengan komponen literasi

matematis OECD (*formulate, employ, interpret*) yang mencerminkan pemahaman konsep yang utuh (Dewi *et al.*, 2026). Pendekatan MQ memastikan bahwa penguasaan materi matematika tidak hanya berhenti pada prosedural, tetapi mencapai tingkat pemahaman konsep yang mendalam dan reflektif, sejalan dengan karakteristik pendekatan metakognitif yang menekankan perencanaan, pemantauan, dan evaluasi mandiri. Dalam implementasinya, guru berperan merencanakan pertanyaan yang berkaitan dengan materi, membiasakan pengasahan keterampilan metakognitif, serta memfasilitasi diskusi kelompok guna merangsang peserta didik membuat kesimpulan sendiri sebagai bentuk pemahaman baru.

2.1.4 *Discovery Learning*

Discovery berasal dari bahasa Inggris yang berarti “penemuan”. *Discovery Learning* merupakan nama lain dari pembelajaran penemuan yang mendorong siswa untuk mendapatkan suatu pemahaman melalui proses pembelajaran yang dilakukannya. Menurut Syamsidah *et al.* (2022) *Discovery Learning* adalah model pembelajaran berbasis penemuan yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri. Model ini menekankan bahwa pengetahuan tidak diberikan dalam bentuk final, melainkan ditemukan melalui proses eksplorasi dan investigasi yang sistematis. Melalui serangkaian aktivitas eksplorasi, pengumpulan data, pengolahan informasi, dan penarikan kesimpulan, model ini tidak hanya bertujuan pada penguasaan materi secara kognitif, tetapi juga pada pembentukan karakter mandiri dan kemampuan pemecahan masalah yang dapat diaplikasikan dalam realitas sosial.

Menurut Santiani *et al.* (2024) *Discovery Learning* merupakan suatu pendekatan pedagogis yang memprioritaskan keterlibatan aktif peserta didik melalui mekanisme penemuan dan eksplorasi mandiri dalam proses transmisi pengetahuan. Dalam implementasinya, model ini memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengidentifikasi persoalan, merancang eksperimen, hingga mengonstruksi konsep serta prinsip matematika secara otonom. Melalui strategi ini, fokus pembelajaran beralih kepada peran aktif peserta didik yang diarahkan untuk bertindak layaknya peneliti dan pemecah masalah yang mandiri. Hal ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga membangun kemandirian intelektual peserta didik agar tidak hanya bergantung pada instruksi guru semata.

Selain itu, menurut Rochimah *et al.* (2024) *Discovery Learning* adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*), di mana peserta didik secara aktif terlibat dalam proses menemukan dan mengonstruksi pengetahuan baru melalui pengalaman langsung, pengamatan, eksplorasi, dan penyelidikan. Model ini mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan secara mandiri, dengan bimbingan fasilitatif dari guru. Tujuan utama *Discovery Learning* adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kemandirian belajar, serta pemahaman konseptual yang mendalam, sehingga pengetahuan yang diperoleh tidak hanya bersifat hafalan tetapi juga aplikatif dan bermakna. Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya menjadi penerima informasi pasif, tetapi juga sebagai penemu (*discoverer*) yang membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan interaksi dengan lingkungan dan sumber belajar.

Berdasarkan berbagai definisi yang dikemukakan oleh para ahli di atas, bahwa model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran penemuan yang mentransformasi peran peserta didik menjadi subjek aktif dalam membangun pengetahuannya. Inti dari model ini terletak pada pergeseran paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik (*student-centered*), di mana informasi tidak diberikan dalam bentuk final, melainkan ditemukan melalui proses investigasi yang sistematis, kritis, dan logis. Secara operasional, model ini mengintegrasikan aktivitas eksplorasi, eksperimentasi, dan pengorganisasian data yang bertujuan tidak hanya pada penguasaan materi matematika secara kognitif, tetapi juga pada pembentukan kemandirian intelektual serta penguatan keterampilan pemecahan masalah.

Kelebihan dari model pembelajaran *Discovery Learning* dalam pembelajaran menurut Kemendikbud 2013 (dalam Sidiq *et al.*, 2021) adalah sebagai berikut:

- (1) Menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- (2) Mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri dan situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- (3) Mendorong peserta didik untuk memahami dan merumuskan hipotesis sendiri.
- (4) Peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar.

Sedangkan kelemahan metode pembelajaran *Discovery Learning* menurut Kemendikbud 2013 (dalam Khasinah, 2021) :

- (1) Metode ini mengharuskan peserta didik memiliki pemahaman awal terhadap konsep yang dibelajarkan, bila tidak maka mereka akan mengalami kesulitan dalam belajar penemuan, bahkan bisa menyebabkan mereka merasa kecewa
- (2) Penerapan metode ini membutuhkan waktu yang lama, sehingga kurang sesuai untuk pembelajaran dengan durasi waktu pendek dan juga kelas dengan peserta didik yang besar
- (3) Guru dan peserta didik harus terbiasa dengan metode ini dan harus konsisten dalam pelaksanaannya.

Sintaks model *Discovery Learning* menurut Kemdikbud 2015 (dalam Syamsidah *et al.*, 2022) yaitu: (1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan) (2) *Problem Statement* (Identifikasi Masalah) (3) *Data Collection* (Pengumpulan Data) (4) *Data Processing* (Pengolahan Data) (4) *Verification* (Pembuktian) (5) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi). Deskripsi kegiatan dalam pelaksanaan model *Discovery Learning* sebagai berikut :

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Langkah-Langkah Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan
<i>Stimulation</i> (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)	Pada tahap ini peserta didik diberikan permasalahan yang belum ada solusinya sehingga memotivasi mereka untuk menyelidiki dan menyelesaikan masalah tersebut. Pada tahap ini, guru memfasilitasi mereka dengan memberikan pertanyaan, arahan untuk membaca buku atau teks, dan kegiatan belajar yang mengarah pada kegiatan <i>discovery</i> sebagai persiapan identifikasi masalah
<i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)	Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan bahan ajar, kemudian salah satunya

Langkah-Langkah Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan
	dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara untuk masalah yang ditetapkan.
<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	Selanjutnya, peserta didik melakukan eksplorasi untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan cara membaca literatur, mengamati objek, mewawancarai nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan lainnya. Peserta didik juga berusaha menjawab pertanyaan atau membuktikan kebenaran hipotesis.
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	Peserta didik melakukan kegiatan mengolah data atau informasi yang mereka peroleh pada tahap sebelumnya lalu dianalisis dan diinterpretasi. Semua informasi baik dari hasil bacaan, wawancara, dan observasi, diolah, diklasifikasi, ditabulasi, bahkan jika dibutuhkan dapat dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.
<i>Verification</i> (Pembuktian)	Peserta didik melakukan verifikasi secara cermat untuk menguji hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data <i>processing</i> . Tahapan ini bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan peserta didik menjadi aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah.
<i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan/Generalisasi).	Tahap terakhir adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

Sumber : Kemendikbud 2015

2.1.5 Teori Belajar yang Mendukung Model *Discovery Learning*

Teori belajar yang mendukung pada penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah:

(1) Teori Perkembangan Kognitif (dalam Febrianti & Hasibuan, 2024)

Teori ini menjelaskan tahapan perkembangan intelektual individu, di mana peserta didik SMP umumnya berada pada tahap operasional formal (usia 11 tahun ke atas). Pada tahap ini, peserta didik mulai mampu berpikir abstrak, menalar secara logis, dan menguji hipotesis. Model *Discovery Learning* sangat selaras dengan karakteristik tahap ini karena menuntut peserta didik untuk terlibat aktif dalam pengamatan, penelitian sederhana, dan pembuktian konsep melalui data. Proses "menemukan" sendiri ini memfasilitasi terjadinya asimilasi dan akomodasi dalam struktur kognitif peserta didik, sehingga pemahaman konsep yang dibangun menjadi lebih konkret dan bermakna, meskipun terhadap materi yang bersifat teoritis.

(2) Teori Belajar Gagne (dalam Tarihoran *et al.*, 2021)

Teori ini menekankan pentingnya pengaturan kondisi belajar untuk mencapai kapabilitas tertentu, salah satunya adalah keterampilan intelektual. *Discovery Learning* merupakan wahana yang efektif untuk mengembangkan keterampilan tersebut, karena model ini melibatkan peserta didik dalam interaksi aktif dengan lingkungan dan masalah menggunakan simbol-simbol atau gagasan. Proses penemuan langsung dalam pembelajaran tidak hanya memperkuat daya ingat, tetapi juga membuat pemahaman konsep menjadi lebih bermakna dan dapat ditransfer. Dalam konteks ini, peran guru sebagai perancang pembelajaran yang memberikan bimbingan dan *scaffolding* menjadi kunci, sehingga aktivitas penemuan peserta didik tetap terarah pada pencapaian tujuan pembelajaran yang jelas.

(3) Teori Belajar Penemuan (dalam Khoiriyah & Murniyati, 2021)

Teori ini merupakan landasan paling langsung dari model yang diterapkan. Bruner menegaskan bahwa belajar akan paling bermakna ketika peserta didik secara aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui proses menemukan (*discovery*) suatu konsep, bukan sekadar menerimanya secara pasif. Dalam *Discovery Learning*, peserta didik berperan sebagai subjek yang melakukan pengamatan, analisis, dan pemecahan masalah. Aktivitas ini menuntut keaktifan, kreativitas, dan berpikir kritis, yang pada akhirnya menghasilkan pemahaman konseptual yang mendalam dan tahan lama. Oleh

karena itu, teori Bruner menegaskan bahwa pembelajaran melalui penemuan memberikan hasil yang optimal karena selaras dengan cara manusia secara alami mencari dan mengkonstruksi pengetahuan.

2.1.6 Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep matematis adalah salah satu kemampuan penting yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam proses pembelajaran matematika. Sesuai dengan prinsip pembelajaran matematika dianjurkan oleh NCTM 2001 (dalam Rini, 2021) *“Student must learn mathematics with understanding, activity, building new knowledge from experience and prior knowledge”*. Dengan kata lain, dalam proses belajar matematika, peserta didik diharapkan tidak hanya menghafal, tetapi juga memahami materi secara menyeluruh dan membangun pengetahuan baru melalui keterlibatan aktif serta mengaitkannya dengan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya. Oleh karena itu pemahaman matematis lebih bermakna jika dibangun oleh peserta didik sendiri. Hal ini penting karena jika pembelajarannya hanya berfokus pada pemberian rumus saja oleh guru, peserta didik tidak dapat menyelesaikan persoalan-persoalan matematika saat mereka lupa pada hafalan tersebut.

Sejalan dengan hal tersebut menurut Wildaniati *et al.* (2021) pemahaman konsep matematis dapat diartikan sebagai kemampuan kognitif peserta didik dalam menguasai materi secara menyeluruh, yang mencakup penguasaan terhadap berbagai istilah serta simbol-simbol matematika sebagai bahasa komunikasi. Indikator utama dari pemahaman ini tercermin saat seseorang mampu menyampaikan kembali konsep yang telah dipelajarinya melalui rekonstruksi bahasa sendiri agar lebih mudah dimengerti tanpa mengubah esensi maknanya. Penggunaan bahasa personal tersebut menunjukkan bahwa informasi telah terinternalisasi dengan baik ke dalam struktur berpikir peserta didik, sehingga mereka tidak sekadar menghafal namun benar-benar menangkap makna di balik objek matematika tersebut. Lebih lanjut, kompetensi ini membekali peserta didik dengan fleksibilitas untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam berbagai situasi dan prosedur perhitungan secara tepat. Dengan demikian, pemahaman konsep mengintegrasikan aspek pengolahan informasi, kemampuan komunikasi verbal atau tulisan, serta keterampilan teknis dalam menerapkan teori pada penyelesaian masalah matematis.

Menurut Darmin & Kasmawati (2022) pemahaman konsep matematika adalah fondasi fungsional dan titik awal dalam proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik memiliki bekal dasar untuk menguasai kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah. Pemahaman konsep matematis bersifat berkesinambungan (kontinu), di mana pemahaman konsep matematis pada materi sebelumnya menjadi kunci kemudahan dalam mempelajari materi selanjutnya. Lebih jauh lagi, pemahaman konsep matematis berfungsi sebagai instrumen bagi peserta didik untuk merekonstruksi kembali pengetahuan mereka guna menyelesaikan persoalan akademis serta mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam berbagai situasi nyata. Oleh karena itu, proses ini menjadi fondasi utama dalam membangun keterampilan belajar yang efektif dan berkelanjutan. Guru juga berperan penting dalam memfasilitasi pemahaman konsep matematis agar peserta didik dapat belajar secara aktif dan mandiri (Hulu *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil analisis sintesis, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan penting yang jauh melampaui sekadar menghafal. Kemampuan ini adalah proses aktif di mana peserta didik harus terlibat dalam membangun pengetahuan baru, tidak hanya dari pengalaman, tetapi juga dari pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Pemahaman konsep memungkinkan peserta didik untuk menguasai, menerapkan, dan menghubungkan berbagai konsep matematika secara sistematis dan mengungkapkan kembali ide-ide tersebut dalam bahasa atau simbol matematika yang akurat. Lebih jauh lagi, kemampuan ini menjadi fondasi utama bagi peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam berbagai situasi nyata dan menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien. Dengan demikian, pemahaman konsep matematis menjadi kunci untuk pembelajaran matematika yang bermakna, relevan, dan berkelanjutan.

Indikator pemahaman konsep menurut Badan Standar Nasional Pendidikan BSNP (dalam Sarumaha *et al.*, 2024)

- (1) Menyatakan ulang sebuah konsep
- (2) Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep
- (3) Memberikan contoh dan non contoh dari konsep
- (4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- (5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- (6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

(7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Adapun Indikator pemahaman konsep matematis menurut Benyamin S. Bloom (dalam Sari *et al.*, 2022) adalah:

Penerjemahan (*Transkation*) yaitu menerjemahkan konsep abstrak menjadi suatu model; Penafsiran (*Interpretation*) yaitu kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama; Ekstrapolasi (*Ekstrapolation*) yaitu menyimpulkan dari sesuatu yang telah diketahui.

Selain itu indikator pemahaman konsep matematis menurut Kilpatrick (Yanti *et al.*, 2022) adalah sebagai berikut:

- (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari;
- (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut
- (3) Menerapkan konsep secara algoritma;
- (4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk represebtasi matematis;
- (5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan sintesis dan pembatasan indikator yang disesuaikan dengan karakteristik materi Aritmetika Sosial. Dalam penelitian ini mengacu pada indikator menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), yaitu:

- (1) Menyatakan ulang sebuah konsep

Kemampuan peserta didik dalam mengungkapkan kembali konsep matematika apa yang telah dikomunikasikan dengan bahasa sendiri.

- (2) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Kemampuan peserta didik dalam memilih prosedur atau operasi yang tepat, lalu menggunakan dan memanfaatkannya dengan menuliskan langkah-langkah dan rumus secara sistematis. Penilaian difokuskan pada kelengkapan dan ketepatan prosedur.

- (3) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Kemampuan peserta didik dalam melaksanakan perhitungan numerik secara tepat dan menarik kesimpulan yang sesuai dengan konteks masalah. Indikator ini mengukur kebenaran hitungan dan ketepatan hasil akhir, dan kesimpulan.

Penetapan ketiga indikator ini didasarkan pada pertimbangan bahwa materi Aritmetika Sosial merupakan materi yang didominasi oleh kemampuan aplikasi dan penalaran prosedural (Wulandari & Hidayati, 2020). Dalam materi ini, peserta didik tidak

cukup hanya memahami definisi, tetapi harus mampu menerapkan konsep. Pembatasan ini sejalan dengan pandangan Fatimah & Abustang (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan indikator yang fokus dan spesifik memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis yang lebih tajam terhadap letak kesulitan peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman mereka. Selain itu, menurut Dila & Zanthly (2020) efektivitas instrumen tes pemahaman konsep tidak ditentukan oleh banyaknya indikator yang digunakan, melainkan oleh representasi indikator tersebut terhadap materi yang diujikan. Artinya, memiliki tujuh indikator tidak otomatis lebih baik daripada tiga indikator, jika tiga indikator tersebut sudah mewakili kompetensi esensial yang diukur. Fokus pada tiga indikator ini dianggap paling representatif untuk mengukur kompetensi esensial pada kurikulum saat ini, di mana peserta didik dituntut untuk memiliki literasi numerasi yang kuat dalam aspek aplikasi konsep pada situasi dunia nyata.

Oleh karena itu, proses pembelajaran yang tidak hanya prosedural tetapi juga konseptual, seperti pendekatan *Metacognitive Questions*, sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik dalam matematika, sebagaimana ditunjukkan oleh Kusaka & Ndiokubwayo, (2022) yang menyatakan bahwa pendekatan metakognitif dapat menyamakan kualitas pemahaman konsep matematis peserta didik dengan tingkat kelas yang lebih tinggi. Berdasarkan Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson & Krathwohl (2001) proses kognitif dalam belajar matematika tersusun secara hierarkis. Dalam penelitian ini, indikator pertama berada pada level memahami (C2). Indikator kedua dan indikator ketiga sama-sama berada pada level menerapkan (C3). Perbedaannya terletak pada fokus indikator kedua mengukur kemampuan merencanakan prosedur perhitungan secara sistematis, sedangkan indikator ketiga mengukur kemampuan melaksanakan perhitungan berdasarkan prosedur tersebut serta memecahkan masalah kontekstual. Dengan demikian, ketiga indikator ini menunjukkan adanya tingkatan kemampuan serta menuntut proses berpikir yang tidak sederhana. Keberhasilan pembelajaran matematika diukur dari pemahaman konsep matematis dan penguasaan materi oleh peserta didik, yang tercermin dari kemampuan mereka memahami dan menerapkan konsep matematis dalam memecahkan masalah, termasuk kemampuan menentukan aturan atau rumus serta memahami alasan penggunaannya. Menurut Melisari *et al.* (2020), peserta didik dikatakan memahami konsep matematis jika mampu menjelaskannya dengan kata-kata sendiri, sehingga dapat disimpulkan

bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan berpikir yang memungkinkan peserta didik melakukan prosedur secara akurat, efisien, dan tepat dengan bahasa serta cara mereka sendiri berdasarkan apa yang telah dipelajari.

Contoh Soal Pemahaman Konsep Matematis:

Rina dan tiga orang temannya mendapat tugas dari guru Prakarya untuk berjualan nasi goreng di lingkungan sekolah. Mereka memutuskan untuk membuat 25 porsi. Sebelum memulai, mereka menghitung seluruh biaya yang diperlukan. Untuk membuat 25 porsi nasi goreng, mereka membutuhkan 3 kg beras dan bahan tambahan lainnya.



Mereka pergi ke minimarket untuk membeli bahan-bahan yang dibutuhkan. Di minimarket, mereka membeli satu karung beras dengan berat kotor 5,2 kg dan tara 0,2 kg seharga Rp75.000 dengan diskon 5%. Selain itu mereka membeli minyak goreng sebanyak 2L dengan harga Rp20.000 per liter dan gas seharga Rp25.000 per tabung serta serta bumbu-bumbu untuk seluruh masakan seharga Rp15.000.

Untuk membuat 1 porsi nasi goreng dibutuhkan satu butir telur yang harganya Rp2.500 per butir dan sayuran seharga Rp1500 per porsi serta kemasan dengan biaya Rp1.500 per porsi. Rina dan teman-temannya berencana menjual setiap porsi nasi goreng dengan harga Rp15.000. Oleh karena itu, Rina dan teman-temannya ingin mengetahui total modal yang harus dikeluarkan penjualan serta memastikan apakah rencana penjualan nasi goreng ini menghasilkan keuntungan atau kerugian.

Pertanyaan:

1. Konsep matematika apa yang relevan dengan permasalahan tersebut? Jelaskan!
2. Tuliskan prosedur (langkah-langkah) yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut!
3. Selesaikan permasalahan di atas berdasarkan prosedur pada poin (b)!

Jawaban:

Indikator 1. Menyatakan Ulang Konsep

- Bruto = berat kotor
- Netto = berat bersih

- Tara = berat kemasan
- Digunakan untuk menentukan berat bersih beras dari berat kotor dan tara.
- Diskon (potongan harga, untuk menghitung harga beras setelah mendapat potongan harga)
- Harga per unit dan total harga (untuk menghitung biaya bahan baku per porsi (telur, sayuran, kemasan) dan total modal
- Harga Beli/Modal, Harga Jual/Pendapatan, Untung dan rugi (untuk menentukan apakah penjualan menghasilkan keuntungan atau kerugian)
- Untung terjadi jika total pendapatan $>$ total modal.
- Rugi terjadi jika total pendapatan $<$ total modal.

Indikator 2. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

1. Hitung netto beras dengan rumus: $\text{netto} = \text{bruto} - \text{tara}$.
2. Hitung harga beras setelah diskon 5%
3. harga setelah diskon = harga awal – diskon.
4. Hitung harga beras per kilogram:
5. harga per kg = harga setelah diskon $\div$ netto.
6. Hitung biaya beras yang terpakai:
7. biaya beras = 3 kg $\times$ harga per kg.
8. Hitung biaya telur: biaya telur = jumlah porsi $\times$ harga telur per porsi.
9. Hitung biaya sayur: biaya sayur = jumlah porsi $\times$ harga sayur per porsi.
10. Hitung biaya kemasan: biaya kemasan = jumlah liter $\times$ harga per liter.
11. Hitung total modal = jumlah seluruh biaya (beras + telur + sayur + kemasan + minyak + gas + bumbu).
12. Hitung total pendapatan: total pendapatan = jumlah porsi $\times$ harga jual per porsi.
13. Bandingkan total pendapatan dengan total modal:
 Jika harga jual $>$ harga beli $\rightarrow$ untung.
 Jika harga jual $<$ harga beli $\rightarrow$ rugi.

Indikator 3. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Bruto = 5,2 kg, tara = 0,2 kg $\rightarrow$ Netto = 5,2 – 0,2 = 5 kg

Diskon = 5% $\times$ 75.000 = 3.750 $\rightarrow$ Harga setelah diskon = 75.000 – 3.750 = 71.250

(untuk 5 kg)

$$\text{Harga per kg} = \frac{71.250}{5} = 14.250$$

$$\text{Biaya beras terpakai} = 3 \times 14.250 = 42.750$$

$$\text{Biaya telur} = 25 \times 2.500 = 62.500$$

$$\text{Biaya sayur} = 25 \times 1.500 = 37.500$$

$$\text{Biaya kemasan} = 25 \times 1.500 = 37.500$$

$$\text{Biaya minyak} = 2 \times 20.000 = 40.000$$

$$\text{Biaya gas} = 25.000$$

$$\text{Biaya bumbu} = 15.000$$

$$\text{Total modal} = 42.750 + 62.500 + 37.500 + 37.500 + 40.000 + 25.000 + 15.000 = 260.250$$

$$\text{Total pendapatan} = 25 \times 15.000 = 375.000$$

Karena pendapatan > modal, maka untung sebesar $375.000 - 260.250 = 114.750$.

2.1.7 Deskripsi Materi

Materi pembelajaran yang diambil dalam penelitian ini adalah aritmetika sosial pada kelas VII semester 2. Berikut penjelasan materi yang akan disampaikan:

Nilai Keseluruhan, Nilai Per-Unit, dan Nilai Sebagian

Nilai keseluruhan merupakan nilai total dari semua unit yang ada, sementara nilai per-unit merupakan nilai per satu satuan dari barang atau produk. Untuk menghitung nilai keseluruhan, nilai per unit dan nilai sebagian dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai keseluruhan} = \text{banyak unit} \times \text{nilai per unit}$$

$$\text{Nilai per unit} = \frac{\text{Nilai keseluruhan}}{\text{Banyak unit}}$$

$$\text{Nilai sebagian} = \text{banyak sebagian unit} \times \text{nilai}$$

Untung dan Rugi

Untung

Untung merupakan selisih positif atas penjualan dikurangi biaya-biaya pembelian.

Adapun rumus mencari laba adalah:

$$\text{Untung} = \text{Harga Jual} - \text{Harga Beli}$$

Rugi

Rugi adalah jumlah pengeluaran atau biaya yang lebih besar dibandingkan dengan pendapatan yang diterima. Rumus mencari rugi adalah:

$$Rugi = Harga\ Beli - Harga\ Jual$$

Harga Pembelian dan Harga Penjualan

Harga pembelian (modal) adalah jumlah uang yang dikeluarkan untuk memperoleh barang. Harga penjualan adalah harga (nilai) suatu barang yang dijual. Dalam harga pembelian dan penjualan terdapat selisih yang disebut untung/rugi.

Untuk mengetahui harga pembelian atau harga penjualan ketika mendapatkan keuntungan, maka diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$Harga\ Penjualan = Harga\ Jual + Untung$$

atau

$$Harga\ Pembelian = Harga\ Jual - Untung$$

Sedangkan, jika ingin mengetahui harga pembelian atau harga penjualan saat mengalami kerugian, maka dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

$$Harga\ Penjualan = Harga\ Beli - Rugi$$

atau

$$Harga\ Pembelian = Harga\ Jual + Rugi$$

Diskon

Diskon adalah potongan harga. Biasanya banyak swalayan menggunakannya untuk menarik konsumen datang ke toko. Untuk mengetahui besar diskon dapat menggunakan rumus:

$$Diskon = Persentase\ Diskon \times Harga\ Awal$$

Selanjutnya, untuk mengetahui harga setelah diskon dapat menggunakan rumus:

$$Harga\ Setelah\ Diskon = Harga\ Awal - Diskon$$

Bruto, Netto, dan Tara

Bruto adalah berat kotor, tara adalah potongan berat, dan netto adalah berat bersih. Hubungan antara bruto, tara, dan netto dirumuskan sebagai berikut:

$$Bruto = Netto + Tara$$

$$Netto = Brutto - Tara$$

$$Tara = Bruto - Netto$$

2.1.8 Pendekatan Saintifik

Menurut Sanapiah & Yuntawati, (2020), pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pemahaman konsep melalui proses ilmiah yang sistematis. Pendekatan ini menekankan pentingnya aktivitas pengamatan, pengumpulan informasi, dan penarikan kesimpulan oleh peserta didik sendiri, sehingga mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus aktivitas belajar peserta didik secara simultan. Dengan keterlibatan langsung dalam setiap tahap, peserta didik tidak lagi sekadar menghafal materi, melainkan memahami esensi dari fenomena yang dipelajari. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan membekas karena peserta didik berperan penuh sebagai konstruktor pengetahuan mereka sendiri di dalam kelas. Fokus utama dari model ini adalah menciptakan sinkronisasi antara keterampilan motorik dalam bereksperimen dengan kemampuan kognitif dalam mengolah data secara akurat.

Menurut Apriliana *et al.* (2023), pendekatan saintifik (*scientific approach*) adalah pendekatan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah ilmiah dalam membangun pengetahuan melalui serangkaian aktivitas mengamati, merumuskan masalah, mengumpulkan data, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Pendekatan ini dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis peserta didik serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui keterlibatan aktif dalam proses penemuan konsep. Melalui skema ini, peserta didik dibiasakan untuk memecahkan masalah menggunakan metodologi yang terukur sehingga keputusan yang diambil selalu didasarkan pada fakta objektif. Proses penemuan mandiri ini menjadi kunci utama dalam memperkuat daya nalar peserta didik sehingga mereka mampu menghadapi berbagai persoalan akademik yang kompleks. Ramdani menekankan bahwa keberhasilan pendekatan ini diukur dari sejauh mana peserta didik mampu mengintegrasikan logika berpikir ilmiah ke dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Zalukhu *et al.* (2024), pendekatan saintifik (*scientific approach*) adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan hasil temuannya. Pendekatan ini terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik secara signifikan karena peserta didik tidak hanya menerima informasi

secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam proses konstruksi pengetahuan. Aktivitas menanya dan menalar mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi logika di balik rumus atau teori, sehingga pengetahuan yang didapat menjadi lebih permanen. Selain itu, tahap komunikasi memungkinkan peserta didik untuk memvalidasi pemahaman mereka melalui diskusi dan umpan balik dari guru maupun rekan sejawat. Selain itu, menegaskan bahwa kemandirian dalam menyusun pengetahuan merupakan faktor determinan yang menentukan kualitas hasil belajar peserta didik secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis sintesis, dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menerapkan lima langkah utama yang dikenal sebagai 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan). Pendekatan ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk secara aktif mengonstruksi pengetahuan melalui keterampilan proses ilmiah, sehingga tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, serta keterampilan komunikasi yang esensial. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan saintifik menjadi pembanding untuk mengukur efektivitas integrasi *Metacognitive Questions* (MQ) dalam model *Discovery Learning* terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis peserta didik.

Pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 dikenal dengan istilah 5M, yang terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut:

Mengamati (*Observing*)

Pada tahap ini, peserta didik mengamati fenomena, gambar, video, atau masalah kontekstual yang disajikan oleh guru. Kegiatan mengamati bertujuan untuk memfokuskan perhatian peserta didik pada objek yang akan dipelajari serta membangkitkan rasa ingin tahu. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik dapat diminta mengamati masalah kontekstual tentang jual beli di kantin, atau mengamati gambar kemasan produk yang mencantumkan informasi bruto dan netto. Kegiatan mengamati ini merupakan fondasi awal untuk membangun pemahaman konsep karena peserta didik secara langsung berhadapan dengan objek atau fenomena yang relevan.

(5) Menanya (*Questioning*)

Pada tahap ini, peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan. Pertanyaan yang diajukan dapat berupa pertanyaan tentang informasi

yang belum diketahui, hubungan antar konsep, atau langkah-langkah penyelesaian masalah. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik merumuskan pertanyaan yang baik dan relevan dengan materi. Proses menanya ini sangat penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan rasa ingin tahu peserta didik.

(6) Mencoba/Mengumpulkan Informasi

Pada tahap ini, peserta didik mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang telah diajukan. Informasi dapat diperoleh melalui membaca buku, mencari dari sumber lain, melakukan percobaan, atau melakukan perhitungan. Dalam pembelajaran matematika, kegiatan ini mencakup menuliskan informasi yang diketahui dari soal (diketahui dan ditanya), serta menentukan prosedur atau rumus yang akan digunakan. Peserta didik juga dapat melakukan eksperimen sederhana, seperti menghitung diskon pada daftar belanja.

(7) Menalar / Mengasosiasi (*Associating*)

Pada tahap ini, peserta didik mengolah data atau informasi yang telah dikumpulkan dengan cara menganalisis, mengelompokkan, membuat kategori, menghitung, dan menarik hubungan antar konsep. Dalam pembelajaran matematika, kegiatan ini mencakup melakukan perhitungan modal, pendapatan, keuntungan atau kerugian, membandingkan, dan menganalisis hasil yang diperoleh. Melalui kegiatan menalar, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) karena mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengolah dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

(8) Mengomunikasikan (*Communicating*)

Pada tahap ini, peserta didik menyajikan hasil pemikiran dan temuan secara lisan melalui presentasi, diskusi kelas, atau secara tertulis melalui laporan. Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya serta memperoleh umpan balik dari guru dan teman sekelas. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik dapat mempresentasikan hasil pembelajaran, kemudian didiskusikan bersama.

Kelima langkah tersebut tidak harus selalu berurutan secara kaku, tetapi dapat disesuaikan dengan karakteristik materi dan kondisi pembelajaran. Yang terpenting adalah keterlibatan aktif peserta didik dalam setiap tahapan, karena melalui proses inilah peserta didik membangun pemahaman konsep secara mandiri dan bermakna.

Karakteristik pendekatan saintifik yang dilakukan di sekolah dasar dicirikan dengan hal-hal berikut: (1) Berpusat pada peserta didik; (2) Menggunakan prinsip keterampilan yang mendasarkan proses sains dalam penelaahan konsep, prinsip atau teori berupa langkah-langkah mengamati, menanya, menalar, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi dan mengomunikasikan; (3) Melibatkan proses-proses kognitif yang dapat merangsang perkembangan intelektual, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi; (4) Dapat mengembangkan karakter peserta didik. Dari semua itu memiliki tujuan dalam pelaksanaan pembelajarannya yakni (1) Meningkatkan kemampuan intelektual peserta didik, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi; (2) Membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis; (3) Terciptanya kondisi pembelajaran yang mendorong minat dan keinginan peserta didik bahwa belajar kebutuhan; (4) Melatih keterampilan proses ilmiah peserta didik mengamati, menanya, menalar, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi dan mengomunikasikan); (5) Diperolehnya hasil belajar peserta didik yang tinggi; 6) Melatih peserta didik dalam mengomunikasikan ide; (7) Mengembangkan karakter /sikap ilmiah peserta didik; (8) Berkaitan dengan pencapaian tujuan.

Pendekatan saintifik memiliki kelebihan dalam meningkatkan keterampilan kognitif, prestasi, dan bakat peserta didik secara mandiri melalui pelibatan akal serta motivasi internal yang menumbuhkan rasa senang saat berhasil melakukan penyelidikan. Selain itu, pendekatan ini menciptakan suasana kelas yang dinamis karena guru dan peserta didik aktif bertukar gagasan, sekaligus melatih kerja sama antarpeserta didik. Namun di sisi lain, pendekatan ini memiliki kelemahan karena lebih berfokus pada pemahaman kognitif sehingga aspek keterampilan dan emosi kurang mendapat perhatian, serta sulit diimplementasikan jika guru dan peserta didik belum bisa lepas dari kebiasaan metode belajar lama. Implementasinya juga kurang efektif pada kelas besar karena membutuhkan waktu yang lama untuk memecahkan masalah, serta menuntut kesiapan belajar tinggi yang berisiko membuat peserta didik dengan kemampuan akademis lebih rendah mengalami kesulitan berpikir.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian oleh (Dewi, 2021) yang mengembangkan pendekatan *Metacognitive Questions* (MQ) untuk mendukung keterampilan *problem posing* Mahasiswa calon guru.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa pendekatan MQ memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Pendekatan ini terbukti mampu membantu mahasiswa yang cenderung pasif atau malu bertanya karena melalui pertanyaan metakognitif, mereka dilatih untuk secara mandiri menggali dan merumuskan masalah. Meskipun penelitian tersebut dilaksanakan dalam konteks perkuliahan kalkulus integral, pendekatan MQ memiliki potensi besar untuk diadaptasi dalam konteks pembelajaran matematika di jenjang SMP, mengingat prinsip dasarnya yang berfokus pada pengembangan kesadaran metakognitif peserta didik.

Penelitian terbaru oleh Dewi *et al.* (2026) dengan judul “*Mapping Mathematical Literacy in Combinatorics through Keirsey Temperament Groups and Metacognitive Questions (MQ): A Multiple Case Study of Four Undergraduates*” memetakan literasi matematis mahasiswa menggunakan empat jenis MQ, yaitu *understanding*, *connection*, *strategy*, dan *reflection*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MQ efektif dalam mengungkap proses berpikir peserta didik secara *real-time* ketika memecahkan masalah matematika. Penelitian ini juga memetakan keempat jenis MQ ke dalam tiga komponen literasi matematis OECD (*formulate*, *employ*, *interpret*). Temuan ini menjadi acuan utama dalam penelitian ini untuk mengintegrasikan keempat jenis MQ ke dalam pembelajaran matematika di SMP.

Penelitian tentang mekanisme dan efektivitas pertanyaan metakognitif oleh Wass *et al.* (2023) dengan judul “*Pedagogical training for developing students’ metacognition: implications for educators*” Hasil penelitian ini menunjukkan efektivitas penggunaan pertanyaan pemandu (*guiding Questions*) dan teknik *scaffolding* dalam membangun kesadaran metakognitif peserta didik. Penelitian ini juga mengidentifikasi jenis-jenis pertanyaan yang paling efektif dalam memandu proses metakognitif peserta didik, yang sangat relevan untuk pengembangan instrumen MQ dalam penelitian ini. Demikian pula, Toikka *et al.* (2024) melaporkan bahwa penyisipan pertanyaan reflektif dalam lembar kerja atau bahan ajar terbukti dapat meningkatkan kesadaran metakognitif peserta didik terhadap proses berpikir mereka sendiri. Lebih lanjut, Kusaka & Habimana (2025) menunjukkan bahwa bahkan pertanyaan sederhana dari peserta didik yang kurang aktif dapat memicu refleksi metakognitif dan meningkatkan partisipasi dalam diskusi kelompok. Hal ini membuktikan bahwa MQ bermanfaat tidak hanya bagi peserta didik aktif tetapi juga bagi mereka yang cenderung pasif.

Penelitian selanjutnya yaitu penelitian Xie *et al.* (2024) dengan judul “*A meta-analysis of the relationship between metacognition and academic achievement in mathematics: From preschool to university*” memberikan landasan teoretis yang komprehensif bagi penelitian ini. Studi tersebut menganalisis ratusan penelitian yang membuktikan adanya hubungan positif yang signifikan antara metakognisi dan prestasi akademik dalam matematika. Temuan utamanya menunjukkan bahwa intervensi metakognitif menghasilkan *effect size* yang cukup besar dalam meningkatkan pemahaman konsep, khususnya pada matematika. Meta-analisis ini juga mengungkapkan bahwa pendekatan metakognitif efektif diterapkan pada semua tingkat pendidikan, dari pra-sekolah hingga perguruan tinggi. Meskipun demikian, dalam praktiknya di lapangan, efektivitas ini sering kali kontras dengan hasil pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Sebagaimana dalam penelitian Wiryawati *et al.* (2020), pembelajaran saintifik konvensional yang mengabaikan aspek kesadaran metakognitif cenderung kurang optimal dalam mengeksplorasi kemampuan penalaran peserta didik. Hal ini disebabkan karena berkurangnya intensitas penjelasan langsung dari guru sering kali membuat peserta didik dengan kemampuan akademis lebih rendah mengalami kesulitan dan bersikap pasif dalam mengonstruksi pengetahuan matematika secara mandiri.

Penelitian Syam *et al.* (2023) yang berjudul “*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik SMP*”. Penelitian eksperimen semu tersebut membuktikan bahwa penerapan model *Discovery Learning* pada peserta didik kelas VIII SMP menghasilkan rata-rata pemahaman konsep matematis yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Melalui proses mental seperti observasi, membuat dugaan, hingga penarikan kesimpulan, model ini terbukti efektif membantu peserta didik mengonstruksi pengetahuan matematika secara mandiri. Meskipun demikian, efektivitas model *Discovery Learning* murni masih menghadapi tantangan nyata di lapangan, terutama ketika peserta didik dengan kemampuan akademis rendah cenderung pasif atau mengalami kesulitan dalam mengonstruksi hubungan antar-konsep secara mandiri tanpa adanya stimulus terstruktur.

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan di atas, hasil-hasil penelitian tersebut menjadi dasar teoretis dan empiris yang kuat untuk mengintegrasikan pendekatan *Metacognitive Questions* (MQ) pada model *Discovery Learning* di jenjang SMP.

2.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini dilandasi oleh permasalahan rendahnya pemahaman konsep matematis peserta didik yang sering kali disebabkan oleh proses pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*). Kondisi ini menyebabkan kurangnya keterlibatan kesadaran metakognitif dalam mengonstruksi pemahaman, sehingga peserta didik cenderung menghafal prosedur tanpa memahami esensi konsep. Untuk menguji efektivitas suatu pendekatan dalam mengatasi masalah tersebut, dalam penelitian ini diintegrasikan pendekatan *Metacognitive Questions* (MQ) ke dalam model *Discovery Learning* (DL). Dalam pendekatan MQ, peserta didik distimulasi untuk mengajukan serangkaian pertanyaan yang ditujukan kepada dirinya sendiri (*self-addressed Metacognitive Questions*), meliputi pertanyaan pemahaman (*comprehension*), koneksi (*connection*), strategi (*strategy*), dan refleksi (*reflection*), yang berfungsi membangkitkan kesadaran metakognitif peserta didik (Kramarski & Mevarech, 2003). Melalui proses ini, peserta didik tidak hanya menemukan konsep secara mandiri melalui eksplorasi DL.

Integrasi *Metacognitive Questions* (MQ) ke dalam sintaks *Discovery Learning* (DL) (Kemendikbud, 2015) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel berikut sebagai berikut:

Tabel 2.2 Integrasi *Metacognitive Questions* Pada Model *Discovery Learning*

TAHAP DL	JENIS MQ	AKTIVITAS PESERTA DIDIK
Stimulasi	<i>Understanding</i>	Mengamati masalah, kemudian merumuskan dan menjawab pertanyaan untuk memastikan pemahaman awal terhadap informasi dan data dalam permasalahan. Contoh pertanyaan: “Informasi apa saja yang ada dalam permasalahan ini?”

TAHAP DL	JENIS MQ	AKTIVITAS PESERTA DIDIK
Identifikasi Masalah	<i>Connection</i>	Merumuskan masalah utama dan hipotesis berdasarkan rangsangan yang diberikan, kemudian merumuskan dan menjawab pertanyaan untuk menghubungkan konsep dengan pengalaman dunia nyata. Contoh pertanyaan: “Pernahkah kalian mengalami situasi seperti ini dalam kehidupan sehari-hari? Konsep apa yang relevan?”
Pengumpulan Data	-	Mencari informasi dari berbagai sumber (buku, LKPD, diskusi kelompok) secara mandiri dengan bimbingan guru. Fase ini difokuskan pada eksplorasi dan penyerapan data.
Pengolahan Data	<i>Strategy</i>	Merumuskan dan menjawab pertanyaan untuk merencanakan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis kemudian mengolah data yang telah dikumpulkan untuk menemukan konsep. Contoh pertanyaan: “Langkah apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini?”
Verifikasi	<i>Reflection</i>	Memverifikasi kebenaran jawaban untuk mengevaluasi kebenaran alur berpikir dan hasil yang diperoleh., kemudian merumuskan dan menjawab pertanyaan untuk mengecek kembali hasil perhitungan serta memprediksi dampak jika kondisi yang diberikan diubah. Contoh pertanyaan (<i>Reflection I</i>): “Bagaimana cara memeriksa apakah hasil perhitungan kita sudah benar?”

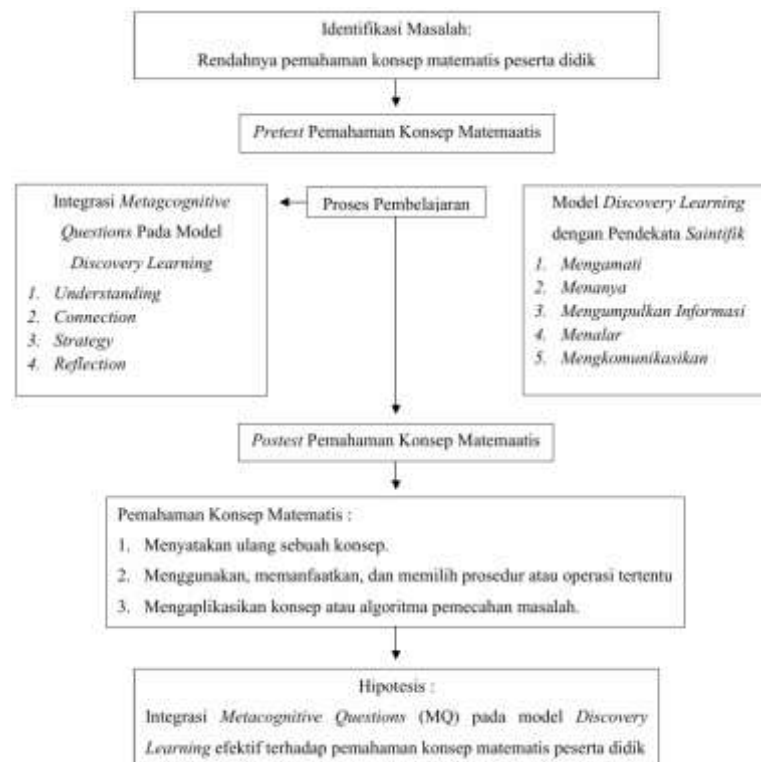
TAHAP DL	JENIS MQ	AKTIVITAS PESERTA DIDIK
		Contoh pertanyaan (<i>Reflection II</i>): “Jika salah satu data diubah, bagaimana pengaruhnya terhadap hasil akhir?”
Generalisasi	-	Menarik kesimpulan umum sebagai puncak temuan dari proses pembelajaran, berdasarkan pengalaman yang telah dilalui pada tahap-tahap sebelumnya.

Berdasarkan Tabel 2.2, MQ diintegrasikan secara terarah pada empat fase, yaitu Stimulasi, Identifikasi Masalah, Pengolahan Data, dan Verifikasi. Integrasi ini difokuskan pada fase-fase yang menuntut pengambilan keputusan kognitif dan perencanaan strategi, karena pada fase tersebut kesadaran metakognitif berperan paling kritis dalam membimbing proses berpikir peserta didik (Veenman *et al.*, 2006).

Pada fase Pengumpulan Data dan Generalisasi, MQ tidak diintegrasikan. Pada Pengumpulan Data, fase ini berorientasi pada kegiatan mengumpulkan informasi secara objektif dari berbagai sumber, yang bersifat faktual dan belum menuntut pengambilan keputusan strategis, sehingga intervensi metakognitif belum diperlukan. Adapun pada fase Generalisasi, karena fase ini merupakan tahap akhir dari proses penemuan (Kemendikbud, 2015), sementara MQ dalam penelitian ini berfungsi sebagai intervensi untuk memandu proses berpikir (*processing*) bukan untuk menyusun produk akhir, maka treatment MQ dihentikan pada fase Verifikasi. Hal ini sejalan dengan Schraw (1998) yang menyatakan bahwa keterampilan metakognitif yang telah dilatih pada fase pemrosesan akan terbawa secara otomatis ke tahap penyelesaian tugas tanpa intervensi tambahan, sehingga fase Generalisasi dapat murni merepresentasikan hasil konstruksi pemahaman konsep peserta didik.

Melalui proses ini, peserta didik tidak hanya menemukan konsep secara mandiri melalui eksplorasi DL, tetapi juga memvalidasi pemahaman mereka melalui MQ. Hal ini didukung oleh teori yang menyatakan bahwa pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematis peserta didik (Kusaka & Ndiokubwayo, 2022), serta dapat menyamakan kualitas pemahaman konsep matematis peserta didik dengan tingkat kelas yang lebih tinggi.

Sebagai pembanding, digunakan kelas kontrol dengan model *Discovery Learning* yang menggunakan pendekatan saintifik (5M) sesuai standar Kemendikbud (2013). Perbandingan antara kedua kelas ini bertujuan untuk menguji apakah integrasi MQ pada model DL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis dibandingkan pendekatan saintifik. Efektivitas diukur berdasarkan perbandingan skor *pretest* dan *posttest* melalui analisis N-Gain (Hake, 1998) serta uji hipotesis untuk melihat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis berasal dari bahasa Yunani, terdiri dari dua kata “*Hypo*” dan “*Thesis*.”, yang berarti pernyataan sementara yang tidak selalu benar. Oleh karena itu, hipotesis harus diuji untuk memastikan bahwa itu benar. Menurut Sugiyono (2023) hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, yang dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus diuji lagi untuk kebenaran. Hipotesis penelitian ini adalah “Integrasi *Metacognitive Questions* pada model *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik.