

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika adalah salah satu mata pelajaran fundamental pada proses pembelajaran di tingkat sekolah menengah pertama yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, serta keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Menurut Gusteti dan Neviyarni (2022), karakteristik matematika sebagai ilmu yang berlandaskan logika menjadikannya tidak hanya berfokus pada perhitungan numerik, tetapi juga pada pengkajian pola, relasi, serta sistem simbol yang berfungsi sebagai bahasa formal dalam berpikir. Melalui karakter tersebut, matematika berkontribusi dalam membantu peserta didik memahami fenomena kehidupan serta mempersiapkan mereka menghadapi tantangan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Meskipun demikian, capaian kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih menunjukkan hasil yang belum optimal. Berdasarkan OECD (2023) hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia berada di bawah rata-rata negara maju. Laporan *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022 mencatat skor matematika Indonesia sebesar 366, yang mencerminkan lemahnya penguasaan konsep dasar dan penerapan penalaran matematis peserta didik. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia belum sepenuhnya mampu membangun pemahaman konseptual matematis yang mendalam.

Pemahaman konsep matematis memiliki peran penting karena menjadi landasan utama dalam pengembangan kemampuan berpikir. Menurut Kafullillah dan Sartika (2023), peserta didik yang memiliki pemahaman konsep matematis yang baik tidak hanya mampu mengingat rumus, tetapi juga memahami makna dan hubungan antar konsep sehingga dapat menerapkannya dalam berbagai situasi. Hal tersebut diperkuat oleh Nuraini dan Imami (2025), konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan secara sistematis, pemahaman yang kuat terhadap konsep dasar akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi matematika yang lebih kompleks pada jenjang berikutnya dan mengurangi kesalahan belajar yang bersifat struktural. Dengan demikian, penguatan

pemahaman konsep matematis menjadi suatu kebutuhan esensial yang harus dijadikan fokus dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal.

Kenyataannya, dalam berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya pemahaman konsep matematis peserta didik juga terlihat dalam praktik pembelajaran di sekolah, pada penelitian Maharani dkk. (2025) menemukan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di SMPN 2 Telagasari masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik masih tergolong rendah. Peserta didik cenderung mampu menyelesaikan soal rutin, tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal non-rutin yang menuntut penalaran dan aplikasi konsep dalam konteks kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan itu, hasil penelitian Nuraeni dan Munandar (2023) mengungkapkan bahwa peserta didik SMP masih mengalami kesulitan dalam mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat-sifatnya, menghubungkan konsep matematika yang telah dipelajari, serta menerapkan konsep tersebut dalam permasalahan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dan belum optimal.

Sejalan dengan temuan rendahnya kemampuan pemahaman konsep dalam berbagai penelitian, diperlukan gambaran nyata mengenai kondisi kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di sekolah SMPI Al-Azhar 12 Rawamangun. Oleh karena itu, peneliti melakukan kegiatan prapenelitian melalui tes awal terhadap 30 peserta didik yang terdiri atas enam soal. Materi yang digunakan merupakan materi prasyarat sebelum pembelajaran bangun ruang sisi datar, yaitu luas segitiga, luas persegi, dan akar kuadrat. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis yang telah dianalisis menurut beberapa ahli (Skemp, 2020 ; Pratiwi dkk., 2019 ; Killpatrick dkk., 2001) meliputi kemampuan mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat pembentuk konsep, menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, menerapkan konsep secara algoritma dalam

pemecahan masalah, serta menyajikan konsep dalam berbagai representasi. Hasil prapenelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar yang kuat dalam mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika yang terjadi, sekaligus sebagai pijakan dalam merancang penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik secara lebih terarah dan sistematis.

Tabel 1.1 Persentase Ketercapaian Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VIII

Nomor Soal	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Persentase Ketercapaian Peserta Didik
1	Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan pembentuk konsep	54%
2	Menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya	37,33%
3	Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep	29,33%
4	Menerapkan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah	14,17%
	Menyajikan konsep dalam berbagai representasi	

Berdasarkan Tabel 1.1, persentase hasil jawaban 30 peserta didik di SMPI Al-Azhar 12 Rawamangun pada soal prapenelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik masih belum merata dan cenderung rendah, terutama pada indikator yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, aplikasi, dan representasi konsep. Persentase tersebut diperoleh dengan cara menghitung total skor yang dicapai peserta didik pada setiap indikator, kemudian dibagi dengan total skor maksimal seluruh peserta didik, dan dikalikan 100%.

Tabel berikut ini, menunjukkan kategori tingkat tinggi dan rendah suatu persentase ketercapaian peserta didik berdasarkan hasil prapenelitian terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis (Robiah & Rahmawati, 2021).

**Tabel 1.2 Persentase Kategori Kemampuan Pemahaman
Konsep Matematis**

Persentase (%)	Kategori
$0 < P \leq 20$	Sangat Rendah
$20 < P \leq 40$	Rendah
$40 < P \leq 60$	Sedang
$60 < P \leq 80$	Tinggi
$80 < P \leq 100$	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis awal, kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik masih menunjukkan variasi pada setiap indikator. Pada indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya persyaratan pembentuk konsep, diperoleh persentase sebesar 54% yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian peserta didik telah mampu mengenali karakteristik suatu konsep, namun belum optimal.

Sementara itu, pada indikator menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya, persentase yang diperoleh sebesar 37,33% termasuk dalam kategori rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami keterkaitan antar konsep matematika. Lebih lanjut, pada indikator mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep diperoleh persentase sebesar 29,33% dengan kategori rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir logis dan analitis peserta didik dalam memahami struktur konsep masih perlu ditingkatkan. Selain itu, pada indikator menerapkan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah, diperoleh persentase sebesar 14,17% yang termasuk kategori sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep ke dalam situasi pemecahan masalah.

1. Diberikan beberapa bentuk geometri berikut:

Klasifikasikan bangun tersebut yang akar kuadrat dari luas merupakan bilangan bulat dan bukan bilangan bulat. Tempatkan pada tabel di bawah ini!

Bilangan Bulat	Bukan Bilangan bulat

Gambar 1.1 Soal Prapenelitian Nomor 1

Pada soal prapenelitian nomor 1, peserta didik diminta untuk mengklasifikasikan hasil akar kuadrat dari luas bangun datar (persegi dan segitiga siku-siku) merupakan bilangan bulat atau bukan. Kemudian jawabannya diletakkan pada tabel yang telah disediakan. Soal nomor 1 mencakup indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, yaitu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan pembentuk konsep. Hal ini dikarenakan, untuk menjawab soal nomor 1, peserta didik harus bisa mengelompokkan hasil dari luas yang telah diakarkan termasuk bilangan bulat atau bukan.

Matematika 24/11/25

a.) Persegi sisi 3 cm $L_a = s^2 = 3^2 = 9 \text{ cm}^2$

b.) $L_b = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30 \text{ cm}^2$

c.) $L_c = s^2 = 6^2 = 36 \text{ cm}^2$

d.) $L_d = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60 \text{ cm}^2$

e.) $L_e = s^2 = 9^2 = 81 \text{ cm}^2$

• $\sqrt{9} = 3$

• $\sqrt{30} = -$

• $\sqrt{36} = 6$

• $\sqrt{60} = -$

• $\sqrt{81} = 9$

Bilangan Bulat = a, c, dan e

Bilangan Tidak Bulat = b dan d

MTK 20/11/25

Fiorenza Nurra Oktia, 80, 12

1. a. $L_a = s^2 = 3 \times 3 = 9 \text{ cm}^2$

b. $L_b = \frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30 \text{ cm}^2$

c. $L_c = s^2 = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$

d. $L_d = \frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60 \text{ cm}^2$

e. $L_e = s^2 = 9 \times 9 = 81 \text{ cm}^2$

Gambar 1.2 Contoh Jawaban Peserta Didik Nomor 1

Gambar 1.2 merupakan dua jawaban perwakilan peserta didik. Peserta didik pertama sudah dapat memahami dan menganalisis perintah pada soal, jawaban yang dihasilkan juga sudah diklasifikasikan dengan tepat. Hanya saja, peserta didik tidak

mencantumkan unsur diketahui, ditanya serta kesimpulan dalam menjawabnya. Di lain sisi, peserta didik kedua belum dapat menganalisis maksud dari soal yang ditanyakan. Jawaban peserta didik menunjukkan bahwa proses penyelesaian masih terhenti pada tahap perhitungan luas bangun datar, tanpa dilanjutkan dengan operasi akar kuadrat dan pengklasifikasian hasil sesuai tuntutan soal. Kesalahan umum peserta didik lainnya pada nomor satu, yaitu tidak mencantumkan satuan pada jawaban hasil luasnya, adapun yang keliru dengan rumus luas persegi dan luas segitiga siku-siku serta tidak dapat membedakan antara bilangan bulat dan bukan bilangan bulat. Dapat dikatakan bahwa indikator dalam mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan pembentuk konsep belum sepenuhnya terpenuhi, oleh karena itu pemahaman konsep peserta didik masih perlu ditingkatkan kembali.

2. Sebuah persegi memiliki luas yang sama dengan sebuah segitiga siku-siku. Panjang sisi persegi adalah 6 cm. Segitiga siku-siku memiliki alas $(x+2)$ cm dan tinggi 8 cm. Tentukanlah nilai x

Gambar 1.3 Soal Prapenelitian Nomor 2

Pada soal prapenelitian nomor 2, peserta didik diminta untuk mencari nilai x yang merupakan alas dari segitiga siku-siku. Soal nomor 2 mencakup indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, yaitu melatih peserta didik untuk biasa menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya. Hal itu dikarenakan, dalam menjawab soal nomor 2 peserta didik harus mencari terlebih dahulu luas dari persegi untuk mendapatkan luas segitiga siku-siku yang dilanjutkan untuk mencari alas segitiga siku-siku dengan hasil dari luas yang diperoleh.

Gambar 1.4 menampilkan dua jawaban peserta didik yang hampir tepat. Keduanya telah memahami langkah awal penyelesaian, yaitu menghitung luas persegi terlebih dahulu, kemudian menentukan alas segitiga siku-siku berdasarkan luas persegi tersebut. Namun, peserta didik kedua melakukan kekeliruan pada tahap akhir karena salah dalam memindahkan operasi perkalian menjadi pembagian. Meskipun hasil akhirnya kebetulan benar, prosedur matematisnya tidak tepat karena dalam aljabar operasi harus dilakukan secara seimbang pada kedua ruas persamaan. Selain itu, keduanya tidak mencantumkan unsur diketahui, ditanya, dan kesimpulan. Kesalahan umum peserta didik lainnya adalah lupa rumus luas persegi

dan segitiga siku-siku serta kurang mampu menafsirkan maksud soal. Dengan demikian, jawaban peserta didik belum memenuhi indikator soal nomor 2, yaitu kemampuan menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya, sehingga pemahaman konsep masih perlu ditingkatkan.

2. Sebuah persegi memiliki luas yang sama dengan sebuah segitiga siku-siku. Segitiga siku-siku memiliki alas $(x+2)$ cm dan tinggi 8 cm. Panjang sisi persegi adalah 6 cm. Tentukan nilai x .

36 = $\frac{1}{2} \times (x+2) \times 8$
 $36 : \frac{1}{2} \times \frac{8}{8} = (x+2)$
 $36 : 4 = (x+2)$
 $9 = (x+2)$
 $9 - 2 = x$
 $7 = x$

2. luas persagi
 $= s \times s$
 $= 6 \times 6$
 $= 36$
 $36 = \frac{1}{2} \times a \times t$
 $36 = \frac{1}{2} \times (x+2) \times 8$
 $36 = \frac{1}{2} \times + 1 \times 8$
 $36 : 4 = x + 1$
 $9 - 1 = x$
 $8 = x$

Gambar 1.4 Jawaban Peserta Didik Nomor 2

Pada gambar 1.5 soal prapenelitian nomor 3, peserta didik diminta untuk menjawab apakah dua bangun datar tersebut memenuhi syarat aturan yang dijelaskan pada soal. Indikator pada soal nomor tiga, yaitu mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, soal nomor 3 memenuhi indikator tersebut karena menguji pemahaman konsep luas dan bilangan kuadrat, membedakan dua syarat serta melatih pengecekan syarat perlu dan syarat cukup dalam konteks nyata.

3. Dalam sebuah permainan matematika terdapat aturan yaitu,
- Syarat (1) adalah luas harus bernilai positif (karena luas tidak bisa negatif)
 - syarat (2) adalah akar kuadrat dari luas tersebut harus bilangan bulat (misalnya, $\sqrt{25} = 5$).

Jawab pertanyaan berikut berdasarkan aturan yang dijelaskan

4 cm

9 cm

(a) Apakah luas ini memenuhi syarat sesuai aturan yang berlaku? Jelaskan!

7 cm

(b) Apakah luas ini memenuhi syarat sesuai aturan yang berlaku? Jelaskan!

Gambar 1.5 Soal Prapenelitian Nomor 3

Pada Gambar 1.6 ditampilkan jawaban dua peserta didik pada soal nomor Tiga. Peserta didik pertama keliru dalam menghitung luas segitiga siku-siku

seharusnya 18 cm^2 sehingga tidak memenuhi syarat yang ditentukan. Meskipun perhitungan luas persegi sudah benar, peserta didik belum menentukan nilai akar dari luas tersebut sesuai tuntutan soal. Sementara itu, peserta didik kedua juga salah dalam menghitung luas segitiga siku-siku, tetapi perhitungan luas persegi sudah tepat. Ia kemudian menentukan akar dari luas yang diperoleh dan menyimpulkan bahwa persegi memenuhi syarat. Kesalahan umum lainnya meliputi ketidaktepatan menentukan akar, kesalahan perhitungan, dan ketidakpahaman terhadap maksud soal. Dengan demikian, jawaban kedua peserta didik belum memenuhi indikator kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, sehingga pemahaman konsep matematis peserta didik belum dapat dikategorikan baik.

Handwritten solutions for two problems:

Left box: A right triangle with legs 4 and 9 is shown. The calculation is $\frac{1}{2} \times 4 \times 9 = \sqrt{36} = 6$. Below it, a square with side 7 is shown, and the calculation is $7 \times 7 = 49$. The final answer is 2.

Right box: A right triangle with legs 4 and 9 is shown. The calculation is $\frac{1}{2} \times 4 \times 9 = \sqrt{36} = 6$. Below it, a square with side 7 is shown, and the calculation is $7 \times 7 = 49$. The final answer is 3.

Gambar 1.6 Jawaban Peserta Didik Nomor 3a dan 3b

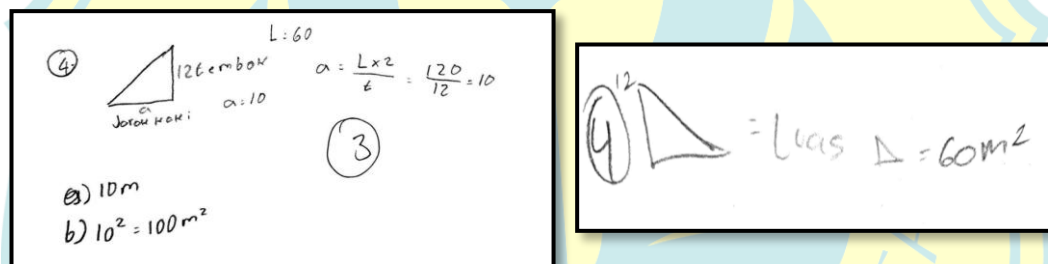
Pada soal prapenelitian nomor 4, peserta didik diminta untuk menyelesaikan soal dengan konteks kehidupan sehari-hari. Peserta didik diharapkan dapat memvisualisasikan sendiri apa yang ditanyakan pada soal. Pertanyaan nomor empat sesuai dengan indikator pemahaman konsep matematis, yaitu menerapkan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah. Untuk mencari jawaban nomor 4 peserta didik harus memahami algoritma soal baru dapat menjawab dua pertanyaan yaitu jarak kaki tangga ke tembok dan luas persegi yang sisi nya ialah hasil dari jarak kaki ke tembok.

4. Sebuah tangga yang disandarkan pada tembok membentuk segitiga siku-siku dengan tinggi tembok 12 meter dan luas segitiga siku-siku 60 m^2 . Tentukan:
- Jarak kaki tangga ke tembok
 - Luas persegi yang sisi nya adalah jarak kaki tinggi ke tembok

Gambar 1.7 Soal Prapenelitian Nomor 4

Gambar 1.8 adalah jawaban perwakilan dua peserta didik dalam soal nomor empat. Peserta didik pertama sudah menjawab dengan benar, hanya saja tidak mencantumkan keterangan diketahui, ditanya serta kesimpulan jawaban. Penyelesaian yang dilakukan belum terstruktur dan sistematis sesuai dengan konsep materi sehingga belum cukup untuk dikatakan memenuhi indikator jawaban soal,

yaitu menerapkan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah. Peserta didik juga belum menyajikan jawaban ke dalam bentuk matematika dengan baik, dengan kata lain belum memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai representasi. Peserta didik kedua belum dapat memahami makna dari soal yang ditanyakan. Peserta didik kedua hanya bisa mengerjakan sampai luas segitiga siku-siku. Akan tetapi, jawaban yang dihasilkan pun tidak jelas, karena tidak mencantumkan langkah-langkah dengan sistematis. Peserta didik belum mampu merepresentasikan soal kontekstual menjadi bentuk model matematika. Maka, dapat dikatakan juga bahwa jawaban peserta didik kedua belum memenuhi indikator. Kesalahan umum jawaban peserta didik lainnya terdapat pada penafsiran soal, peserta didik belum dapat memvisualisasikan bentuk soal ceritanya. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik belum cukup baik.



Gambar 1.8 Jawaban Peserta Didik Nomor 4a dan 4b

Berdasarkan hasil tes tertulis yang dilakukan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis, ditemukan bahwa peserta didik belum mampu menyelesaikan soal-soal yang diberikan secara tepat. Hal tersebut terlihat dari jawaban peserta didik yang masih menunjukkan kesalahan dalam menginterpretasikan data, menerapkan konsep, prosedur matematika serta memahami konteks soal terutama pada soal nomor tiga dan empat yang dimulai dari masalah nyata. Temuan ini diperkuat oleh hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung yang menunjukkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan matematika yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata. Peserta didik cenderung hanya berfokus pada penggunaan rumus tanpa memahami makna dan keterkaitannya dengan konteks permasalahan yang diberikan. Dengan demikian,

berdasarkan hasil tes tertulis dan observasi tersebut, dapat dikatakan bahwa peserta didik belum memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis yang baik dan masih memerlukan upaya pembelajaran yang lebih terarah untuk mengembangkannya.

Adapun salah satu faktor penyebab dari rendahnya pemahaman konsep menurut Kalsum dkk. (2025) matematis peserta didik adalah dominasi model pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses eksplorasi dan diskusi konsep. Selain itu, penelitian Aryashanti dan Yuli Witanto (2025) menemukan bahwa guru sering kali memberikan soal-soal yang kurang bersifat kontekstual, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Yatri dkk. (2025) menjelaskan bahwa kondisi tersebut mengakibatkan peserta didik cenderung menghafal prosedur penyelesaian soal tanpa memahami makna konsep yang mendasarinya. Balacuit dkk. (2025) menegaskan bahwa rendahnya partisipasi peserta didik dalam aktivitas pembelajaran berkontribusi terhadap belum optimalnya perkembangan proses berpikir konseptual. Berdasarkan kajian yang ditemukan, kondisi rendahnya pemahaman konsep matematis tidak terlepas dari model pembelajaran yang digunakan di kelas, keterlibatan aktif peserta didik serta pemberian soal yang tidak kontekstual.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan mengenai pemahaman konsep matematis, penelitian Yunitasari dkk. (2021). mengemukakan bahwa penerapan model pembelajaran yang sesuai merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan pemahaman konsep matematis karena berpengaruh signifikan terhadap proses pembelajaran serta mampu mendorong partisipasi aktif peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara guru dalam pembelajaran membutuhkan model yang dapat membantu peserta didik untuk aktif, berkolaborasi, berkomunikasi dan mampu berdiskusi serta menyampaikan ide atau solusi. Guru menyadari bahwa peserta didik kesulitan memahami konsep jika hanya dijelaskan secara langsung, sehingga dengan menghadirkan masalah nyata, siswa lebih mudah mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Dalam memilih dan menerapkan model pembelajaran, guru merekomendasikan model yang mudah diimplementasikan serta telah dipahami dengan baik, sehingga lebih mudah untuk

didalami dan diterapkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, di antara berbagai inovasi model pembelajaran, salah satu model yang karakteristik utamanya sejalan dengan hakikat kemampuan pemahaman konsep matematis adalah model PBL. Karakteristik model PBL menurut Kuncoro dkk. (2023) diantaranya sebagai berikut : 1) Konteks masalah, 2) Pembelajaran aktif, 3) Pemecahan masalah, 4) Kolaborasi, 5) Refleksi, dan 6) Fasilitator peran guru. Prinsip dasar tersebut didukung oleh teori Vygotsky (1978) mengenai konstruktivisme sosial, yakni penguasaan materi yang mendalam hanya dapat dicapai apabila peserta didik berinteraksi dengan masalah dan lingkungan sosialnya untuk membangun makna. Melalui tahapan orientasi pada masalah, peserta didik tidak sekadar menghafal rumus, melainkan didorong untuk menggali makna di balik prosedur matematika tersebut melalui proses berpikir kritis. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Bo dkk. (2022) bahwa model PBL memfasilitasi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran mandiri dan kerja sama kelompok melalui penyajian permasalahan nyata dan kompleks yang dibimbing oleh guru.

Melalui model Problem Based Learning (PBL), proses pembelajaran menjadi lebih terarah. Haris (2022) menyatakan bahwa peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi masalah, mengembangkan strategi penyelesaian, serta merefleksikan hasil belajar sehingga pemahaman konsep dapat terbentuk secara lebih bermakna. Adapun penelitian Mangaraja dkk. (2025) menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan ketuntasan belajar dan pemahaman konsep matematis peserta didik secara signifikan. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Rahma dan Kurniawati (2024) terkait model PBL menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, yang mengindikasikan bahwa penerapan model PBL berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika peserta didik. Hasil serupa juga ditemukan oleh Zulkarnain dkk. (2023). bahwa model pembelajaran *problem based learning* memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis pada materi teorema pythagoras di SMP Islam Al-Arief, dengan tingkat efektivitas sebesar 68%, sedangkan pembelajaran konvensional hanya mencapai 55% dan termasuk dalam kategori kurang efektif.

Di lain sisi, penerapan model PBL di sekolah juga masih menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan waktu, kesiapan guru, serta minimnya dukungan teknologi pembelajaran. Selain itu, penelitian Setyo dkk. (2024) juga mengatakan kurangnya pelatihan dan fasilitas pendukung menyebabkan penerapan PBL belum berjalan secara optimal dan hambatan dalam penerapan *problem based learning* umumnya dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik peserta didik, seperti kemampuan awal, tingkat berpikir, dan kepercayaan diri, sehingga proses pembelajaran belum berjalan optimal. Mulyadi dan Ratnaningsih (2022) menyatakan keterbatasan sumber belajar serta rasio peserta didik dan guru yang tidak seimbang turut menghambat pemantauan dan pembimbingan secara menyeluruh dalam pembelajaran matematika berbasis PBL. Diperkuat oleh hasil penelitian Zogara dkk. (2025) bahwa guru sering mengalami kesulitan dalam membimbing seluruh peserta didik secara optimal, terutama pada tahap penyelidikan dan pemecahan masalah, akibat keterbatasan waktu pembelajaran dan tingginya jumlah peserta didik dalam satu kelas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya integrasi teknologi pembelajaran yang menyediakan *scaffolding* dan umpan balik cepat untuk mendukung efektivitas penerapan PBL dalam pemecahan masalah.

Salah satu bentuk integrasi teknologi yang berpotensi mendukung penerapan PBL adalah pemanfaatan kecerdasan buatan. Hal ini dapat menjadi solusi dalam mengatasi kendala penerapan model PBL khususnya dalam menjawab keterbatasan waktu, sumber daya, dan variasi kebutuhan belajar peserta didik. Saat ini, berbagai *platform Artificial Intelligence* (AI) telah berkembang dan dimanfaatkan dalam bidang pendidikan, seperti ChatGPT, Gemini, Copilot, DeepSeek, dan lain-lain. Berdasarkan penelitian Zhai (2025) Pemanfaatan AI dalam pembelajaran akan efektif apabila teknologi yang digunakan mampu menyajikan penalaran yang sistematis, mendukung proses investigasi konsep, serta menyesuaikan materi dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Dalam konteks pembelajaran matematika, salah satu AI yang ramai digunakan adalah *Chat Generative Pre-trained Transformer* atau ChatGPT.

Sejalan dengan hal tersebut, terdapat beberapa penelitian yang menggunakan ChatGPT sebagai bantuan dalam membantu pembelajaran di kelas.

Di antaranya, penelitian Dodo dkk. (2023) yang menemukan bahwa implementasi ChatGPT berbasis *Artificial Intelligence* melalui model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian Hakim dkk. (2024) menyatakan bahwa dengan ChatGPT siswa dapat memahami konsep, menyusun strategi penyelesaian masalah, serta mengevaluasi solusi yang telah diperoleh. Sofroniou dkk. (2025) menjelaskan penerapan model PBL berbantuan ChatGPT memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dengan $p\text{-value} < 0.05$. Selain itu, menurut Zogara dkk. (2025) penggunaan model tersebut terbukti mampu mengurangi kesenjangan capaian hasil belajar antar peserta didik.

Meskipun demikian, penggunaan ChatGPT juga memiliki keterbatasan. Penerapan ChatGPT dalam pembelajaran matematika masih menghadapi sejumlah hambatan. Salah satu permasalahan utama yang muncul adalah terkait dengan keakuratan informasi atau jawaban yang diberikan oleh ChatGPT. Berdasarkan penelitian Lo (2023) meskipun ChatGPT memiliki potensi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, ketepatan dan validitas informasi yang dihasilkan masih menimbulkan kekhawatiran. Gouia-Zarrad dan Gunn (2024) juga menjelaskan bahwa ChatGPT memiliki keterbatasan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang bersifat kompleks dan membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Adapun penelitian Ihsani dkk. (2024) yang menunjukkan jika peserta didik cenderung menerima jawaban dari ChatGPT tanpa melakukan verifikasi, sehingga berpotensi menghambat perkembangan berpikir kritis dan pemahaman konsep apabila tidak disertai pendampingan yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mengarahkan penggunaan ChatGPT secara terkontrol dan bermakna, seperti model PBL yang menekankan proses berpikir, analisis masalah, dan refleksi.

Meskipun sejumlah penelitian mengemukakan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran masih memiliki keterbatasan, seperti potensi ketidakakuratan respons, berbagai kajian menunjukkan bahwa pemanfaatannya secara terarah dan disertai pendampingan guru dapat mendukung proses pembelajaran. Dalam konteks model *Problem Based Learning* yang menekankan pemahaman konsep dan konstruksi pengetahuan secara aktif, ChatGPT dapat

berperan sebagai alat bantu (*scaffolding*) yang menyediakan penjelasan adaptif, alternatif representasi, serta umpan balik konseptual selama proses eksplorasi masalah. Tindakan preventif yang dapat dilakukan antara lain melalui tahap verifikasi jawaban, pembimbingan dalam penyusunan *prompt* yang tepat, serta penegasan bahwa ChatGPT berfungsi sebagai sarana pendukung, bukan pengganti peran guru.

Sejalan dengan hal tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengkajian integrasi model PBL berbantuan ChatGPT yang secara spesifik diarahkan pada kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi datar di tingkat SMP. Berdasarkan telaah terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, kajian yang secara khusus mengintegrasikan ChatGPT dalam model PBL untuk mengkaji kemampuan pemahaman konsep matematis masih terbatas. Dengan demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan ChatGPT terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas VIII.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran matematika di SMP masih cenderung berfokus pada penyampaian rumus dan soal rutin, sehingga peserta didik kurang terlibat aktif dan mengalami kesulitan dalam memahami serta menerapkan konsep pada soal berbasis masalah.
2. Pemahaman konsep matematis peserta didik SMP masih tergolong rendah, khususnya dalam konteks penerapan konsep pada situasi nyata.
3. Pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) yang berpotensi mendukung pembelajaran interaktif dan adaptif belum digunakan secara optimal dalam pembelajaran matematika.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan mendalam, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Objek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2024/2025 di SMPI Al-Azhar 12 Rawamangun.
2. Dalam mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis dilakukan melalui *posttest*.
3. Materi utama pada penelitian ini adalah materi bangun ruang sisi datar kelas VIII.
4. Penelitian ini berbantuan ChatGPT pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang penggunaannya dikontrol oleh guru yakni terkait waktu dan pertanyaan serta dengan bantuan aplikasi Apple Classroom.
5. Penerapan LKPD hanya pada kelas eksperimen.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apakah terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan ChatGPT terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas VIII?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan ChatGPT terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas VIII.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan peneliti setelah terlaksananya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam kajian ilmu pendidikan matematika, khususnya pada integrasi teknologi dalam pembelajaran. Pengujian model *Problem Based Learning* berbantuan ChatGPT diharapkan dapat memperkaya literatur empiris mengenai peran kecerdasan buatan dalam memfasilitasi pemahaman konsep matematis dalam kerangka PBL. Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan model pembelajaran berbasis teknologi,

memperluas variabel yang dikaji, maupun menerapkannya pada materi matematika lainnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Sekolah, penelitian ini diharapkan menjadi rujukan dalam mengintegrasikan model PBL berbantuan ChatGPT dalam pembelajaran matematika di kelas.
- b. Bagi Peserta Didik, memberikan kesempatan memanfaatkan sumber belajar tambahan yang responsif untuk mendukung proses berpikir dalam memahami konsep matematika.
- c. Bagi Guru, menjadi bahan pertimbangan dalam memilih dan menerapkan model pembelajaran yang mendukung kemampuan pemahaman konsep matematis, khususnya melalui penerapan PBL berbantuan ChatGPT.

