

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Qirom *et al.*, 2020). Kemampuan ini mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang sangat diperlukan dalam berbagai aspek kehidupan (Anjani *et al.*, 2024). Dalam konteks global, kemampuan pemecahan masalah matematis berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) telah menjadi salah satu indikator kualitas pendidikan suatu negara, yang tercermin dalam berbagai asesmen internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Annizar *et al.*, 2020).

Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) dalam laporan PISA (*Program for International Student Assessment*) secara konsisten menekankan pentingnya literasi matematika sebagai salah satu kompetensi kunci yang dibutuhkan pada abad ke-21 (OECD, 2018). Literasi matematika, yang mencakup kemampuan untuk menyusun, menggunakan, dan memahami matematika dalam berbagai konteks, sangat penting untuk partisipasi aktif dalam masyarakat modern yang semakin kompleks dan berbasis data. Pemecahan masalah dan penalaran analitis, merupakan beberapa keterampilan yang paling dicari oleh pemberi kerja di era digital ini. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pendidikan matematika menjadi sangat penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan masa depan.

Transformasi sistem pendidikan di berbagai negara kini mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan bernalar melalui pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan tuntutan era revolusi industri 4.0 yang membutuhkan generasi dengan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi yang mumpuni. Negara-negara yang secara konsisten menempati peringkat teratas dalam asesmen internasional seperti Singapura, Jepang, dan Finlandia telah menerapkan pendekatan pembelajaran matematika yang mempertimbangkan aspek kognitif siswa (Herman *et al.*, 2022).

Pembelajaran matematika berbasis HOTS menjadi semakin krusial pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pada fase ini, siswa mengalami perkembangan kognitif yang signifikan dan mulai mampu berpikir abstrak serta menganalisis masalah kompleks. Fase ini juga merupakan fondasi untuk pengembangan kemampuan bernalar dan pemecahan masalah yang lebih kompleks di jenjang pendidikan selanjutnya (Myelnawan & Setyaningrum, 2021). Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), siswa berada pada tahap perkembangan kognitif operasional formal menurut teori Piaget, yang ditandai dengan kemampuan berpikir abstrak mulai berkembang, mampu melakukan penalaran hipotetis-deduktif, dapat berpikir secara sistematis dan metodelis, dan mulai mengembangkan kemampuan berpikir kompleks dan metakognitif.

Dalam konteks Indonesia, transformasi sistem pendidikan kini lebih menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan bernalar, sebagaimana tercermin dalam implementasi Asesmen Nasional untuk siswa SMP yang menggantikan sistem Ujian Nasional pada tahun 2021. Implementasi

Kurikulum Merdeka yang diluncurkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2022 semakin menegaskan pentingnya pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika. Melalui pendekatan Profil Pelajar Pancasila, kurikulum ini menekankan kompetensi bernalar kritis, kreatif, dan adaptif dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Dokumen Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila untuk jenjang SMP secara eksplisit menyebutkan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS sebagai salah satu indikator capaian pembelajaran yang diharapkan untuk dimensi "Bernalar Kritis".

Soal HOTS adalah soal yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi dan melibatkan proses bernalar, sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif (Aisyah *et al.*, 2021). HOTS merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi dengan mengintegrasikan berbagai aktivitas mental kognitif berawal dari bernalar, kritis dalam mengolah informasi, menarik kesimpulan dan mengambil keputusan, serta kreatif membuat strategi dalam pemecahan masalah (Milenia *et al.*, 2022). Tantangan nyata dalam implementasi pembelajaran matematika berbasis HOTS di tingkat SMP terlihat dari kesulitan siswa dalam menghadapi soal-soal seperti:

1. Memodelkan situasi kehidupan nyata ke dalam bentuk persamaan matematika
2. Mengevaluasi kebenaran suatu pernyataan matematika dengan memberikan bukti atau contoh penyangkal.
3. Mengkreasi strategi penyelesaian baru untuk masalah non-rutin.

Dilansir dari gurudikdaskemendikbud tahun 2022, dalam konteks internasional kemampuan matematika siswa Indonesia khususnya pada level SMP

(usia 15 tahun), masih menunjukkan hasil yang belum menggembirakan. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 mengindikasikan bahwa meskipun Indonesia mengalami peningkatan 5-6 peringkat dibandingkan tahun 2018, kemampuan numerasi siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara OECD.

Hasil penelitian Aisyah *et al.* (2021) menunjukkan bahwa 70% kemampuan pemecahan masalah HOTS siswa masih dalam kategori kurang. Penelitian ini konsisten dengan hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 1 Kalimantan yang menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan terkait kemampuan numerik dan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan 35 siswa yang diobservasi, hanya 30% (sekitar 10-11 siswa) yang mampu menyelesaikan soal operasi hitung dasar matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dengan baik. Observasi lanjutan dan wawancara dengan guru matematika kelas VII di SMP Negeri 1 Kalimantan menemukan bahwa:

1. Siswa mengalami kesulitan signifikan ketika dihadapkan pada soal-soal yang membutuhkan analisis mendalam.
2. Siswa kesulitan menerapkan konsep matematika dalam situasi baru.
3. Meskipun beberapa siswa mampu menguasai algoritma dasar matematika, mereka sering kebingungan ketika menghadapi soal non-rutin yang membutuhkan integrasi beberapa konsep sekaligus.

Analisis nilai tes matematika menunjukkan bahwa meskipun nilai rata-rata cukup baik untuk soal-soal prosedural, terdapat penurunan signifikan ketika siswa dihadapkan pada soal-soal analisis dan pemecahan masalah kompleks. Hal ini

mengindikasikan bahwa mayoritas siswa masih bergantung pada pendekatan prosedural yang mengandalkan ingatan dan penerapan rumus secara mekanis tanpa pemahaman mendalam. Salah satu penyebab utama diduga adalah keterbatasan kapasitas memori kerja dan kemampuan numerik siswa. Siswa dengan memori kerja yang terbatas mengalami kesulitan dalam memproses informasi kompleks, sehingga banyak informasi dan langkah penting hilang dari proses berpikir (Walker *et al.*, 2021). Berdasarkan kajian literatur dan hasil observasi, terdapat dua faktor utama yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP, yaitu kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik.

Working memory merupakan sistem kognitif yang memainkan peran kunci dalam proses pembelajaran matematika, khususnya dalam pemecahan masalah matematis yang melibatkan HOTS (Anjariyah *et al.*, 2020). *Working memory*, sebagaimana didefinisikan oleh Baddeley & Hitch (1974) dalam teori multifaktor yang diperbarui pada tahun 2021, adalah sistem kognitif yang bertanggung jawab untuk menyimpan sementara dan memanipulasi informasi selama proses berpikir aktif. Kapasitas *working memory* pada jenjang SMP memainkan peran vital dalam pembelajaran matematika karena siswa mulai dihadapkan pada konsep-konsep abstrak dan masalah kompleks yang membutuhkan kemampuan menyimpan dan memproses informasi secara simultan. *Working memory* telah terbukti menjadi salah satu prediktor kuat dalam prestasi akademik siswa SMP, khususnya dalam pembelajaran matematika (Suryani, 2019).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kapasitas memori kerja yang memadai mungkin merupakan prediktor penting kemampuan memecahkan

masalah berbasis HOTS (Davelaar, 2013). Memori kerja mampu melakukan tugas-tugas kompleks tertentu dan menunjukkan perbedaan individual yang signifikan (Huda *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan karena *working memory* memungkinkan siswa untuk menyimpan informasi penting, menghubungkan konsep-konsep matematis, dan secara aktif memanipulasi data untuk menemukan solusi optimal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Linggi (2023) siswa dengan memori kerja yang kecil atau tidak mencukupi mengalami tuntutan memori kerja yang lebih besar ketika menyelesaikan soal matematika yang lebih lama, lebih sulit, dan lebih rumit secara prosedural. Siswa harus memproses banyak fakta, prosedur, dan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika secara bersamaan. Memori kerja siswa yang tidak dilatih untuk memproses informasi yang beragam dan proses yang kompleks akan mengakibatkan banyak informasi dan langkah yang tidak diperhatikan dan hilang dari proses berpikir siswa (Corso, 2018). Kemampuan numerik juga memegang peranan penting dalam pemecahan masalah matematika berbasis HOTS. Proses pemecahan masalah matematika perlu didukung oleh kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengolah angka. Menurut Arrahman *et al.* (2023), di antara kemampuan dasar yang perlu dikuasai setiap siswa yang berkaitan dengan kemampuan berhitung dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan numerik adalah kemampuan dalam mengoperasikan angka atau bilangan yang mencakup perkalian, penjumlahan, pengurangan, serta pembagian bilangan dengan kecepatan dan ketepatan yang memudahkan penyelesaian masalah matematika (Kasmiati *et al.*, 2022).

Haafidah *et al.* (2022) menegaskan bahwa kemampuan numerik

berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Siswa dengan kemampuan numerik yang kuat lebih mudah menyusun strategi penyelesaian karena mereka dapat dengan cepat memahami dan menerapkan operasi-operasi dasar yang terlibat dalam masalah tersebut. Menurut Putra (2022), kemampuan numerik pada dasarnya merupakan kemampuan yang telah dianugerahkan Tuhan kepada setiap individu sejak lahir dan perlu dilatih agar dapat berkembang.

Beberapa peneliti menekankan pentingnya kemampuan numerik bagi siswa, karena kemampuan ini memungkinkan siswa untuk lebih cepat memahami, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep matematika (Fadilah *et al.*, 2022). Kemampuan ini sangat berperan dalam proses pembelajaran matematika karena berhubungan langsung dengan angka, bilangan, dan kemampuan berhitung (Sari, 2022). Siswa dengan kemampuan numerik yang baik akan lebih mudah dalam memecahkan masalah matematika (Putra, 2022). Akan tetapi, kemampuan numerik yang rendah sering kali disebabkan oleh kurangnya kesadaran siswa akan pentingnya kemampuan ini dalam kehidupan sehari-hari serta keengganan untuk berlatih soal yang dapat meningkatkan kemampuan numerik mereka (Cahya *et al.*, 2020). Hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Kalimanggis mengungkapkan bahwa 60% siswa dalam kelas masih banyak yang salah dalam operasi hitung dasarnya, yang mengakibatkan proses pembelajaran menjadi terhambat. Kondisi ini menjadi semakin kompleks seiring dengan tuntutan era digital yang menekankan pentingnya penguasaan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan permasalahan nyata (Aminah & Rohayati, 2021).

Kajian sistematis terhadap penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan adanya perkembangan signifikan dalam studi tentang pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, *working memory*, dan kemampuan numerik. Dalam konteks penelitian HOTS, hasil analisis yang dilakukan oleh Aisyah *et al.* (2021) menunjukkan bahwa 70% siswa masih memiliki kemampuan pemecahan masalah HOTS dalam kategori kurang. Meskipun penelitian tersebut telah mengidentifikasi permasalahan dalam pemecahan masalah HOTS, namun belum mengkaji secara mendalam faktor kognitif yang memengaruhinya, khususnya *working memory* dan kemampuan numerik secara bersamaan.

Dalam konteks *working memory*, penelitian Anjariyah *et al.* (2022) telah mengidentifikasi peran *working memory* dalam pemecahan masalah matematika secara umum. Penelitian tersebut menemukan bahwa kapasitas memori kerja memainkan peran penting dalam memelihara dan mengambil informasi di memori jangka pendek, serta membantu mempersempit ruang pencarian untuk solusi yang tepat. Namun, penelitian tersebut belum spesifik mengkaji pengaruh *working memory* terhadap pemecahan masalah berbasis HOTS. Dalam hal kemampuan numerik, penelitian Arrahman *et al.* (2023) menemukan adanya pengaruh positif kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematis dengan kontribusi sebesar 76.3%. Meskipun demikian, penelitian tersebut belum spesifik pada soal berbasis HOTS dan lebih banyak dilakukan dalam konteks matematika dasar.

Ditinjau dari aspek metodologis, belum ada penelitian yang mengintegrasikan kedua variabel tersebut (*working memory* dan kemampuan numerik) untuk melihat pengaruh simultannya terhadap pemecahan masalah

matematika berbasis HOTS. Sedangkan dari segi kontekstual, mayoritas penelitian terdahulu berfokus pada siswa secara umum dan belum spesifik pada konteks siswa SMP yang sedang dalam tahap perkembangan kognitif kritis. Dengan mengetahui faktor-faktor penting yang memengaruhi HOTS matematis siswa SMP, para pemangku kebijakan dapat merumuskan arah dan strategi yang lebih sistematis dalam mengembangkan kurikulum, bahan ajar, dan sistem asesmen yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan standar internasional yang menempatkan HOTS sebagai kompetensi matematis yang krusial.

Lebih luas lagi, penelitian ini memiliki implikasi jangka panjang bagi persiapan siswa SMP dalam menghadapi tantangan global di masa depan. Kemampuan pemecahan masalah matematis berbasis HOTS tidak hanya penting dalam konteks akademis, tetapi juga menjadi prasyarat bagi kesuksesan individu dalam era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan kompleksitas permasalahan yang terus meningkat. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan HOTS matematis siswa dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mempersiapkan generasi masa depan yang kompeten dan adaptif terhadap dinamika global (OECD, 2018; Kemendikbudristek, 2022).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika berbasis kognisi dan memberikan landasan empiris untuk pengembangan model pembelajaran matematis yang mempertimbangkan faktor kognitif siswa SMP. Dalam aspek praktis, dengan mempertimbangkan pentingnya peran kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik dalam

mendukung pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan pemahaman yang lebih mendalam serta kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP, sehingga dapat memaksimalkan pengembangan kemampuan pemecahan masalah berbasis HOTS pada siswa SMP.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian yang telah diidentifikasi, penelitian ini mengkaji **"Pengaruh Kapasitas *Working Memory* dan Kemampuan Numerik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berbasis HOTS pada Siswa SMP"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan konteks yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Rendahnya kemampuan siswa memecahkan soal matematika berbasis HOTS.
2. Perbedaan kapasitas *working memory* pada setiap siswa memengaruhi kemampuan mengolah informasi.
3. Variasi kemampuan numerik siswa berpengaruh pada proses pemecahan masalah matematika.
4. Belum optimalnya strategi pembelajaran yang mempertimbangkan kapasitas *working memory* siswa.
5. Minimnya perhatian terhadap pengembangan kemampuan numerik dalam pembelajaran matematika.
6. Kesulitan siswa dalam memahami dan mengintegrasikan informasi pada soal HOTS.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, penulis membatasi ruang lingkup dan fokus masalah yang akan diteliti agar penelitian lebih terfokus serta efektif dan efisien. Dalam penelitian ini, aspek-aspek yang dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 1 Kalimanggis kelas VII semester genap tahun ajaran 2024/2025.
2. Fokus pada kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, tanpa mengkaji secara khusus prestasi matematika siswa secara umum.
3. Kapasitas *working memory* diukur menggunakan *Operation Span Task*.
4. Kemampuan numerik dibatasi pada operasi hitung dasar, pola bilangan, dan penalaran numerik.
5. Soal matematika berbasis HOTS mencakup level kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).
6. Materi matematika yang digunakan disesuaikan dengan kurikulum SMP kelas VII semester ganjil.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, penulis merumuskan masalah melalui beberapa pertanyaan sebagai berikut.

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara kapasitas *working memory* terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP?
2. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP?

3. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin diwujudkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh kapasitas *working memory* terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP.
2. Menganalisis pengaruh kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP.
3. Menganalisis pengaruh kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat, baik manfaat secara teoritis maupun secara praktis bagi siswa, guru matematika dan peneliti lain. Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan kajian psikologi kognitif dan pendidikan matematika, khususnya mengenai peran kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik dalam proses pemecahan masalah berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS). Hasil penelitian ini memperkuat teori bahwa *working memory* bukan hanya berperan dalam retensi informasi jangka pendek, tetapi juga dalam proses manipulasi informasi yang

kompleks saat siswa menyelesaikan soal matematika tingkat tinggi.

Selain itu, temuan bahwa kemampuan numerik memiliki pengaruh signifikan terhadap pemecahan masalah mendukung teori konstruktivisme dan pendekatan pemrosesan informasi dalam pembelajaran matematika. Kombinasi kedua faktor ini secara simultan juga memperluas pemahaman tentang interaksi antar variabel kognitif dalam mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP, sehingga dapat menjadi landasan teoretis untuk penelitian selanjutnya maupun pengembangan model pembelajaran kognitif berbasis HOTS.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini membantu siswa memahami pentingnya aspek-aspek kognitif dalam belajar matematika, terutama bagaimana kemampuan mereka dalam menyimpan, mengolah, dan menerapkan informasi (melalui *working memory*) serta kemampuan numeriknya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan menyelesaikan soal HOTS. Dengan wawasan ini, siswa didorong untuk:

- 1) Lebih giat melatih konsentrasi dan fokus saat menyelesaikan soal,
- 2) Meningkatkan ketekunan dalam latihan numerik,
- 3) Menyadari pentingnya memahami konsep, bukan sekadar menghafal rumus.

Kesadaran tersebut dapat membangun motivasi internal dan pola belajar yang lebih efektif dalam menghadapi tantangan matematika tingkat menengah hingga tinggi.

b. Bagi Guru Matematika

Penelitian ini memberikan implikasi praktis bagi guru matematika untuk

lebih memperhatikan faktor kognitif seperti *working memory* dan kemampuan numerik dalam proses pembelajaran. Dengan mengetahui bahwa kapasitas *working memory* dan numerik siswa dapat memengaruhi keberhasilan mereka dalam menyelesaikan soal HOTS, guru dapat:

- 1) Mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih terstruktur dan berbasis tahapan berpikir siswa.
- 2) Memberikan scaffolding atau bantuan bertahap sesuai kapasitas memori kerja siswa.
- 3) Menyisipkan latihan-latihan numerik dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kelancaran perhitungan dan logika berpikir siswa.
- 4) Mengembangkan soal dan aktivitas kelas yang menyesuaikan antara tantangan HOTS dan kapasitas kognitif siswa.

Dengan pendekatan tersebut, pembelajaran matematika dapat menjadi lebih inklusif, adaptif, dan mendukung pencapaian kompetensi abad 21.

c. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini membuka ruang bagi peneliti lanjutan untuk mengeksplorasi lebih dalam mengenai hubungan antara faktor kognitif dan performa akademik, khususnya dalam pembelajaran matematika. Peneliti selanjutnya dapat:

- 1) Mengembangkan model pembelajaran atau intervensi untuk meningkatkan *working memory* dan kemampuan numerik siswa,
- 2) Melakukan replikasi penelitian ini di jenjang pendidikan lain, seperti SD atau SMA,
- 3) Menambahkan variabel moderator atau mediator, seperti strategi

metakognitif atau efikasi diri, dalam hubungan antara kognisi dan kemampuan HOTS,

- 4) Menggunakan pendekatan eksperimen untuk melihat perubahan kemampuan siswa setelah perlakuan tertentu.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan data empiris, tetapi juga dasar konseptual yang kuat bagi pengembangan riset lanjutan dalam bidang pendidikan matematika dan psikologi pendidikan.