

Pengaruh Kapasitas *Working Memory* dan Kemampuan Numerik terhadap Pemecahan Masalah Matematika Berbasis *Higher Order Thinking Skills*

Azin Taufik^{1*}, Ria Rahmadayanti², Rahayu Syafari³

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kuningan

¹⁾ azin.taufik@uniku.ac.id, ²⁾ riarahmadayanti@gmail.com

Article History

Received : 30-04-2025

Revised : 02-10-2025

Accepted : 01-12-2025

Keywords

Higher Order Thinking Skills (HOTS),
Kemampuan numerik,
Pemecahan masalah matematika,
Working memory

Available online at:



ejournals.umma.ac.id/index.php/equals



Open access article under the CC-BY-SA license

ABSTRACT

This research is motivated by the low ability of solving mathematical problems based on *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) in junior high school students. The objectives of the study are to: analyze the effect of *working memory* capacity on HOTS-based mathematical problem solving, analyze the effect of numerical ability on HOTS-based mathematical problem solving, and analyze the effect of *working memory* capacity and numerical ability simultaneously on HOTS-based mathematical problem solving. This type of research is quantitative with a causal associative research design. The research was conducted at SMP Negeri 1 Kalimanggis. Data collection techniques used test questions and interviews. The instruments used include: Operation Span (OSPAN) task, numerical ability test and HOTS-based mathematical problem-solving test. Data analysis techniques used simple and multiple linear regression with the help of Excel software. The results of the study showed that: *Working memory* capacity has a positive and significant effect on HOTS-based problem solving $Y = 17,822 + 0,454X_1$, $R^2 = 42,7\%$), numerical ability has a positive and significant effect on HOTS-based problem solving ($Y = -8,132 + 0,803X_2$, $R^2 = 54,8\%$), and both factors simultaneously have a positive and significant effect ($Y = -11,507 + 0,301X_1 + 0,623X_2$, $R^2 = 71\%$).

How to Cite : Taufik, A., Rahmadayanti, R. & Syafari R. (2025). Pengaruh Kapasitas *Working Memory* dan Kemampuan Numerik terhadap Pemecahan Masalah Matematika Berbasis *Higher Order Thinking Skills*. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 89–102. <https://doi.org/10.46918/equals.v8i2.2680>

PENDAHULUAN

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) (OECD, 2019).

Hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa meskipun Indonesia mengalami peningkatan peringkat dibandingkan tahun 2018, kemampuan numerasi siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD (OECD, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa masih terdapat

tantangan dalam pembelajaran matematika, terutama dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Hasil penelitian Aisyah et al. (2021) juga 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 Kalimanggis yang menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan terkait kemampuan numerik dan pemecahan masalah siswa.

Pembelajaran matematika berbasis HOTS semakin ditekankan dalam sistem pendidikan Indonesia, terutama setelah implementasi Kurikulum Merdeka yang berfokus pada pengembangan kompetensi bernalar kritis dan kreatif (Adiastuty et al., 2024). Kurikulum ini menekankan pentingnya pemecahan masalah sebagai bagian dari capaian pembelajaran yang diharapkan. Namun, implementasi di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan mengintegrasikan konsep-konsep matematika ke dalam situasi nyata, yang menghambat mereka dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS (Myelnawan & Setyaningrum, 2021).

Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), siswa mengalami perkembangan kognitif yang signifikan dan mulai mampu berpikir abstrak serta menganalisis masalah kompleks (Piaget, dalam (Myelnawan & Setyaningrum, 2021)). Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang berbasis HOTS menjadi semakin krusial untuk dipelajari dan dikembangkan. Peningkatan kualitas pembelajaran matematika juga menjadi tuntutan dalam era revolusi industri 4.0 yang membutuhkan generasi dengan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi yang tinggi (Herman et al., 2022).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Kalimanggis, ditemukan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) juga terjadi pada konteks lokal. Sebagian besar siswa masih mengalami kendala dalam memodelkan situasi kehidupan nyata ke dalam bentuk persamaan matematika, mengevaluasi kebenaran suatu pernyataan dengan memberikan bukti atau contoh penyangkal, serta mengkreasi strategi penyelesaian baru untuk masalah non-rutin. Kondisi ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah HOTS siswa SMP secara umum masih rendah (Aisyah et al., 2021; Myelnawan & Setyaningrum, 2021). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, kesulitan tersebut diduga berkaitan dengan keterbatasan kapasitas *working memory* dan rendahnya kemampuan numerik siswa, yang berperan penting dalam proses berpikir matematis tingkat tinggi (Anjariyah et al., 2022; Haafidah et al., 2022).

Working memory atau memori kerja adalah sistem kognitif yang bertanggung jawab untuk menyimpan dan memanipulasi informasi secara sementara selama proses berpikir, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan (Baddeley, 2000). *Working memory* merupakan sistem kognitif yang memainkan peran kunci dalam proses pembelajaran matematika, khususnya dalam pemecahan masalah matematis yang melibatkan HOTS (Anjariyah et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran matematika, kapasitas *working memory* memungkinkan siswa untuk menyimpan informasi penting, menghubungkan konsep-konsep matematis, dan secara aktif memanipulasi data untuk menemukan solusi optimal (Huda et al., 2024). Menurut Linggi (2023), siswa dengan kapasitas *working memory* yang terbatas mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal matematika yang lebih lama, lebih sulit, dan lebih rumit secara prosedural. Kapasitas *working memory* yang rendah menyebabkan banyak informasi dan langkah penting hilang dari proses berpikir siswa.

Kemampuan numerik juga memainkan peranan penting dalam pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Lestari *et al.*, 2022). Menurut Arrahman *et al.* (2023), kemampuan numerik mencakup kecerdasan logika matematis dalam memakai bilangan dan bernalar, serta berhubungan langsung dengan keterampilan dalam mengoperasikan angka atau bilangan. Penelitian Haafidah *et al.* (2022) menemukan bahwa kemampuan numerik memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Siswa dengan kemampuan numerik yang baik lebih cepat memahami dan menerapkan operasi dasar yang terlibat dalam pemecahan masalah, sehingga mereka lebih mudah menyusun strategi penyelesaian yang efektif (Putra, 2022).

Namun, kemampuan numerik yang rendah sering kali disebabkan oleh kurangnya kesadaran siswa akan pentingnya kemampuan ini dalam kehidupan sehari-hari serta kurangnya latihan soal yang dapat meningkatkan kemampuan numerik mereka (Cahya *et al.*, 2020). Hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Kalimanggis menunjukkan bahwa 60% siswa dalam kelas masih banyak yang mengalami kesalahan dalam operasi hitung dasar, yang menghambat pemahaman mereka dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS. Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas kemampuan pemecahan masalah berbasis HOTS siswa (Aisyah *et al.*, 2021; Myelnawan & Setyaningrum, 2021). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menitikberatkan pada analisis capaian kemampuan atau karakteristik soal, belum pada aspek kognitif yang memengaruhi kemampuan tersebut. Di sisi lain, penelitian dalam bidang psikologi kognitif menunjukkan bahwa kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik memiliki hubungan erat dengan performa pemecahan masalah matematika (Anjariyah *et al.*, 2020; Susanti *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis hubungan antara *working memory*, kemampuan numerik, dan kemampuan pemecahan masalah berbasis HOTS pada siswa SMP.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang mempertimbangkan faktor kognitif siswa, serta memperkuat dasar teoretis tentang peran *working memory* dalam konteks pembelajaran matematika. Dengan strategi pembelajaran yang tepat, diharapkan siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam pemecahan masalah matematika berbasis HOTS dan lebih siap menghadapi tantangan akademik di masa depan

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menyelidiki pengaruh kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis *Higher order thinking skills* (HOTS) pada SMP. Desain penelitian ini menggunakan desain asosiatif kausal dengan tujuan menganalisis hubungan kausalitas antara dua atau lebih variabel (Sugiyono, 2019). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Kalimanggis, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat selama semester genap tahun pelajaran 2024/2025, tepatnya pada bulan Januari hingga Februari 2025.

Populasi penelitian meliputi seluruh siswa kelas VII yang terdiri dari tujuh kelas paralel. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Menurut Paramita *et al.* (2021) *cluster random sampling* merupakan teknik dalam *probability sampling*, di mana populasi dibagi terlebih dahulu ke dalam sejumlah klaster (kelompok). Dari hasil pengacakan, diperoleh satu kelas sebagai sampel penelitian, dan seluruh siswa dalam kelas tersebut yang berjumlah 30

orang dijadikan responden. Pemilihan satu kelas dilakukan dengan mempertimbangkan kemudahan perizinan sekolah dan efisiensi waktu pelaksanaan tes.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga jenis instrumen utama. Pertama, tes kapasitas *working memory* menggunakan *Operation Span Test* (OSPAN) untuk mengukur komponen eksekutif memori kerja (Lammert *et al.*, 2018). Tes ini menilai kemampuan siswa dalam mengolah informasi matematis sambil mempertahankan informasi dalam memori. Kedua, tes kemampuan numerik dirancang untuk mengevaluasi keterampilan matematis dasar, mencakup operasi hitung, pola bilangan, dan penalaran numerik. Ketiga, tes pemecahan masalah matematika berbasis HOTS menggunakan soal uraian yang mengacu pada taksonomi Bloom, khususnya pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Analisis data menggunakan dua pendekatan regresi linear, yaitu regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. Regresi linear sederhana digunakan untuk menguji pengaruh masing-masing variabel independen (kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik) secara individual terhadap variabel dependen (pemecahan masalah matematika berbasis HOTS). Sementara itu, regresi linear berganda dimanfaatkan untuk menganalisis pengaruh simultan kedua variabel independen tersebut terhadap variabel dependen.

Sebelum dilakukan analisis regresi, instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan numerik dan pemecahan masalah matematika telah melalui serangkaian uji validitas dan reliabilitas guna memastikan kelayakan instrumen (Sugiyono, 2019). Validitas instrumen dilakukan untuk menilai kesesuaian instrumen dengan konstruk yang diukur (Arikunto, 2013). Reliabilitas diuji menggunakan metode *Alpha Cronbach* untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran (Ghozali, 2018). Selain itu, dilakukan pula analisis daya pembeda dan tingkat kesukaran soal untuk memastikan kualitas instrumen.

Teknik analisis data mencakup beberapa tahapan (Sahir, 2021). Pertama, dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk menguji distribusi data (Supriadi, 2021), uji linearitas untuk kelinieran antara variabel independen dan dependen dan menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari kelompok data sampel berada pada garis lurus (Sahir, 2021), uji heteroskedastisitas menggunakan uji Glejser untuk melihat varian residual (Rodliyah, 2021), dan uji multikolinearitas untuk melihat ada atau tidaknya hubungan yang tinggi antara variabel bebas (Sahir, 2021). Tahapan kedua, dilakukan analisis regresi linear sederhana dan berganda. Tahapan ketiga, dilakukan uji hipotesis, dan tahapan terakhir, dilakukan perhitungan koefisien determinasi.

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji parsial (uji *t*) untuk menguji seberapa besar pengaruh masing-masing variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) (Syarifuddin & Al Saudi, 2022), uji simultan (uji *F*) untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat (Syarifuddin & Al Saudi, 2022), serta analisis koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur besaran kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen (Abdullah *et al.*, 2022).

Untuk melengkapi data kuantitatif, penelitian ini juga menggunakan wawancara tidak terstruktur sebagai metode pendukung. Wawancara dilakukan terhadap guru mata pelajaran matematika serta beberapa peserta didik yang dipilih secara *purposive* dari kelas sampel. Pemilihan peserta wawancara didasarkan pada hasil tes awal yang mewakili tiga kategori kemampuan (tinggi, sedang, dan rendah), serta mempertimbangkan kesediaan dan kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat. Wawancara bertujuan memperoleh informasi tambahan

mengenai kesulitan siswa dan proses pembelajaran yang berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*).

Seluruh analisis statistik dilakukan dengan perhitungan manual dengan bantuan *software* Microsoft Excel, memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap setiap tahap perhitungan dan interpretasi data. Pendekatan ini memastikan ketelitian dalam setiap proses analisis statistik yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitas Data

1. Uji Validitas

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Soal	Keterangan	
		Valid	Tidak Valid
Kemampuan Numerik (X_2)	20 (Pilihan ganda)	13	7
Pemecahan Masalah (Y)	2 (Uraian)	2	0

Berdasarkan Tabel 1 Hasil Uji Validitas, untuk variabel Kemampuan Numerik (X_2), digunakan 20 soal berbentuk pilihan ganda yang telah diuji validitasnya. Dari 20 soal tersebut, terdapat 13 soal yang dinyatakan valid dan 7 soal yang tidak valid. Sementara itu, untuk variabel Pemecahan Masalah (Y), digunakan 2 soal berbentuk uraian yang semuanya dinyatakan valid.

2. Uji Reliabilitas

Tabel 1. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	r_{hitung}	Keterangan
Kemampuan Numerik (X_2)	0,82	Reliabel
Pemecahan Masalah (Y)	0,64	Reliabel

Berdasarkan Tabel 2 Hasil Uji Reliabilitas, untuk instrumen pengukuran variabel Kemampuan Numerik (X_1), diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,82. Sementara itu, untuk instrumen pengukuran variabel Pemecahan Masalah (X_2), diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,64. Hasil uji reliabilitas ini menunjukkan bahwa kedua instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi yang baik, dengan instrumen Kemampuan Numerik memiliki konsistensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan instrumen Pemecahan Masalah.

Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Variabel	D_{hitung}	D_{tabel}	Keterangan
Uji normalitas regresi linear	0,126	0,242	Normal

Berdasarkan Tabel 3 Hasil Uji Normalitas, menunjukkan nilai D_{hitung} sebesar 0,126 yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai D_{tabel} yaitu 0,242. Sesuai dengan kriteria pengujian normalitas, karena nilai D_{hitung} kurang dari nilai D_{tabel} ($0,126 < 0,242$), maka residual dari model regresi linear ini dinyatakan berdistribusi normal.

2. Uji Linearitas

Tabel 4. Hasil Uji Linearitas X_1 terhadap Y

Sumber Variansi	Derajat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Jumlah Kuadrat	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	30	50091	-	1,154	2,78
Regresi (a)	1	44930,7	44930,7		
Regresi (b a)	1	2201,740	2201,740	Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$ H_a diterima maka data linier	
Residu	28	2958,560	105,663		
Tuna cocok	4	2585,060	107,711		
Error	24	373,5	93,375		

Berdasarkan Tabel 4 Hasil Uji Linearitas X_1 terhadap Y, diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,154 dan nilai F_{tabel} sebesar 2,78. Karena nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} ($1,154 < 2,78$). Sesuai dengan kriteria pengujian linearitas, maka terdapat hubungan linear antara variabel kapasitas *working memory* (X_1) dengan variabel pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Y) pada siswa SMP.

Tabel 5. Hasil Uji Linearitas X_2 terhadap Y

Suber Variansi	Derajat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Jumlah Kuadrat	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	30	50091	-	2,054	2,78
Regresi (a)	1	44930,7	44930,7		
Regresi(b a)	1	2830,009	2830,009	Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$ H_a diterima maka data linier	
Residu	28	2330,291	83,225		
Tuna cocok	4	594,291	148,573		
Error	24	1736	72,333		

Berdasarkan Tabel 5 Hasil Uji Linearitas X_2 terhadap Y, diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 2,054 dan nilai F_{tabel} sebesar 2,78. Karena nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} ($2,054 < 2,78$). Sesuai dengan kriteria pengujian linearitas, maka terdapat hubungan linear antara variabel kemampuan numerik (X_2) dengan variabel pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Y) pada siswa SMP.

3. Uji Heteroskedastisitas

Tabel 6. Hasil Uji Heteroskedastisitas X_1 terhadap Y

Standar Error	Standar Error Koef. b	t_{hitung}
$= \sqrt{\frac{1190,942}{30 - 2}} = 6,522$	$= \left(\frac{6,522}{\sqrt{(74168 - (\frac{1904400}{30}))}} \right) = 0,063$	$= \frac{0,454}{0,0631} = -0,549$

Kesimpulan: $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $-0,549 < 2,048$ maka bebas heteroskedastisitas

Berdasarkan Tabel 6 Hasil Uji Heteroskedastisitas X_1 terhadap Y, diperoleh standar error sebesar 6,522, standar error koefisien b diperoleh sebesar 0,0631, dan nilai t hitung yang diperoleh adalah -0,549. Berdasarkan hasil pengujian, karena nilai t hitung lebih kecil dari t tabel atau $-0,549 < 2,048$, maka dapat disimpulkan bahwa data bebas dari masalah

heteroskedastisitas pada variabel kapasitas *working memory* (X_1) terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Y).

Tabel 7. Hasil Uji Heteroskedastisitas X_2 terhadap Y

Standar Error	SB	t_{hitung}
$= \sqrt{\frac{847,71}{30-2}} = 5,59$	$= \left(\frac{5,589}{\sqrt{\left(106474 - \frac{3062500}{30}\right)}} \right) = 0,084$	$= \frac{0,803}{0,08435} = -0,941$
Kesimpulan: $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $-0,941 < 2,048$ maka bebas heteroskedastisitas		

Berdasarkan Tabel 7 Hasil Uji Heteroskedastisitas X_2 terhadap Y, diperoleh standar error sebesar 5,59, standar error koefisien b diperoleh sebesar 0,084, dan nilai t hitung yang diperoleh adalah -0,941. Berdasarkan hasil pengujian, karena nilai t hitung lebih kecil dari t tabel atau $-0,941 < 2,048$, maka dapat disimpulkan bahwa data bebas dari masalah heteroskedastisitas pada variabel kapasitas *working memory* (X_2) terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Y).

4. Uji Multikolinieritas

Tabel 8. Hasil Uji Multikolinieritas

r^2	Tolerance	VIF
0.146	$1 - 0,146 = 0,854$	$\frac{1}{0,854} = 1,171$
Kesimpulan: karena nilai VIF < 10 maka tidak ada multikolinearitas		

Berdasarkan Tabel 8 Hasil Uji Multikolinearitas, penelitian ini menunjukkan nilai r^2 sebesar 0,146. Nilai tolerance dihitung dengan rumus $1 - r^2$ sehingga diperoleh nilai 0,854. Sedangkan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) dihitung dengan rumus 1 dibagi nilai tolerance, sehingga diperoleh nilai 1,171. Sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan untuk uji multikolinearitas, karena nilai VIF kurang dari 10 ($1,171 < 10$), maka dapat disimpulkan tidak terdapat masalah multikolinearitas antar variabel independen dalam model regresi yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang kuat antara variabel-variabel bebas, sehingga model regresi dapat diandalkan.

Analisis Deskriptif

Tabel 9. Statistik Deskriptif

Variabel	N	Min	Max	Mean	St. Dev
Kapasitas <i>Working memory</i> (X_1)	30	8	83	46,5	19
Kemampuan Numerik (X_2)	30	36	82	53	12
Pemecahan Masalah (Y)	30	21	67	38,7	13,34

Berdasarkan Tabel 9 Statistik Deskriptif, menunjukkan bahwa untuk kapasitas *working memory* (X_1), diperoleh nilai terendah 30 dan nilai tertinggi 46,5 dengan rata-rata 38 dan standar deviasi sebesar 5,9. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kapasitas *working memory* siswa berada pada kategori sedang. Untuk variabel kemampuan numerik (X_2), nilai terendah yang diperoleh adalah 36 dan nilai tertinggi mencapai 82, dengan rata-rata 53 dan standar deviasi 12, yang juga berada pada kategori sedang. Sementara itu, untuk variabel pemecahan masalah matematika

berbasis HOTS (Y), nilai terendah adalah 21 dan nilai tertinggi 67, dengan rata-rata 38,7 dan standar deviasi sebesar 13,34. Nilai tersebut mengindikasikan kategori sedang ke rendah.

Standar deviasi yang relatif tinggi pada ketiga variabel memperlihatkan adanya variasi kemampuan yang cukup lebar di antara siswa. Secara umum, kecenderungan data menunjukkan bahwa siswa dengan kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik yang lebih tinggi cenderung memperoleh skor pemecahan masalah HOTS yang lebih tinggi pula. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan positif antar variabel yang kemudian diuji lebih lanjut melalui analisis korelasi dan regresi.

Analisis Statistik

1. Analisis Regresi

a. Analisis regresi linear sederhana (X_1) terhadap (Y)

Hasil regresi dari variabel kapasitas *working memory* (X_1) terhadap pemecahan masalah matematika (Y) membentuk persamaan linier $Y = 17,822 + 0,454X$ yang diinterpretasikan adanya pengaruh positif antara kapasitas *working memory* terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS.

b. Analisis regresi linear sederhana (X_2) terhadap (Y)

Hasil regresi dari variabel kemampuan numerik (X_2) terhadap pemecahan masalah matematika (Y) membentuk persamaan linier $Y = -8,132 + 0,803X$ yang diinterpretasikan adanya pengaruh positif antara kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS (Y).

c. Analisis regresi linear berganda (X_1) dan (X_2) terhadap (Y)

Hasil regresi dari variabel kapasitas *working memory* (X_1) dan kemampuan numerik (X_2) terhadap pemecahan masalah matematika (Y) membentuk persamaan linier $Y = -11,507 + 0,301X_1 + 0,623X_2$ yang diinterpretasikan adanya pengaruh positif antara kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, atau dapat diartikan bahwa kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik berpengaruh secara linier atau searah terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS.

2. Koefisien Determinasi

a. Variabel X_1 terhadap Y

R Square (koefisien determinasi) sebesar 42,7%, hal ini berarti pemecahan masalah matematika berbasis HOTS dipengaruhi oleh kapasitas *working memory* sebesar 42,7%, sisanya 57,3% dipengaruhi oleh faktor lain.

b. Variabel X_2 terhadap Y

R Square (koefisien determinasi) sebesar 54,8%, hal ini berarti pemecahan masalah matematika berbasis HOTS dipengaruhi oleh kemampuan numerik sebesar 54,8%, sisanya 45,2% dipengaruhi oleh faktor lain.

c. Variabel X_1 dan X_2 terhadap Y

R Square (koefisien determinasi) sebesar 71%, hal ini berarti pemecahan masalah matematika berbasis HOTS dipengaruhi oleh kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik sebesar 71%, sisanya 29% dipengaruhi oleh faktor lain.

Uji Hipotesis

1. Pengaruh kapasitas *working memory* terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS

Diketahui bahwa nilai t_{hitung} pada variabel kapasitas *working memory* dan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS adalah 4,565. Pada derajat bebas (dk) = $N - 2 = 30 - 2 = 28$, t_{tabel} pada taraf kepercayaan 95% (signifikansi 5 %) adalah 2,368. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,565 > 2,368$ maka H_a diterima, artinya variabel kapasitas *working memory* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS.

2. Pengaruh kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS

Diketahui bahwa nilai t_{hitung} pada variabel kemampuan numerik dan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS adalah 5,831. Pada derajat bebas (dk) = $N - 2 = 30 - 2 = 28$, t_{tabel} pada taraf kepercayaan 95% (signifikansi 5 %) adalah 2,368. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,831 > 2,368$ maka H_a diterima, artinya variabel kemampuan numerik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS.

3. Pengaruh kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS

Diperoleh F_{hitung} sebesar 32,863. Dalam hal ini, berlaku keputusan hipotesis, apabila F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka koefisien regresi yang diuji adalah signifikan. Dari hasil yang diperoleh diketahui F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} $32,863 > 3,254$, maka dapat dinyatakan kapasitas *working memory* (X_1) dan kemampuan numerik (X_2) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS siswa.

Pembahasan

1. Pengaruh Kapasitas Working Memory terhadap Pemecahan Masalah Matematika Berbasis HOTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas *working memory* berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa kelas VII. Persamaan regresi $Y = 17,822 + 0,454X_1$, menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan memori kerja meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,454 satuan. Nilai $t_{hitung} = (4,565) > t_{tabel} = (2,368)$ menegaskan bahwa pengaruh tersebut signifikan, dengan kontribusi sebesar 42,7% (koefisien determinasi = 0,427).

Temuan ini memperkuat teori Baddeley (2000) bahwa *working memory* berfungsi sebagai sistem penyimpanan dan pemrosesan informasi sementara yang penting dalam aktivitas kognitif kompleks, termasuk pemecahan masalah. Empat komponennya—*phonological loop*, *visuospatial sketchpad*, *central executive*, dan *episodic buffer*—bekerja sinergis dalam tiap tahap berpikir siswa.

Phonological loop membantu mempertahankan informasi verbal dan numerik saat memahami soal (Cowan, 2017). *Visuospatial sketchpad* mendukung penyusunan strategi melalui manipulasi visual dan spasial (Umar, 2016; Herman, 2000). *Central executive* mengatur perhatian, strategi, dan penghambatan informasi tidak relevan (Baddeley, 2012) dan *Episodic buffer* mengintegrasikan informasi untuk evaluasi hasil (Sumarmo, 2012).

2. Pengaruh Kemampuan Numerik terhadap Pemecahan Masalah Matematika Berbasis HOTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan numerik berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS. Persamaan regresi $Y = -8,132 + 0,803X_2$ menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan kemampuan numerik meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,803 satuan. Nilai $t_{hitung} = 5,831 > t_{tabel} = 2,368$ menegaskan pengaruh signifikan, dengan kontribusi sebesar 54,8% ($R^2 = 0,548$). Kontribusi ini lebih besar dibandingkan kapasitas memori kerja, sehingga kemampuan numerik merupakan faktor dominan dalam menentukan kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS.

Secara teoritis, hasil ini mendukung pandangan bahwa kemampuan numerik mencakup dua tingkat—dasar (menghitung, mengenal angka) dan kompleks (operasi aritmetika, aljabar, berpikir logis)—yang keduanya penting untuk pemecahan masalah HOTS. Sesuai teori Dual Process Riani et al. (2009), pemrosesan numerik melibatkan jalur intuitif (pengenalan pola) dan jalur analitis (perhitungan logis), yang bekerja bersamaan dalam berpikir fleksibel dan reflektif.

Penelitian sebelumnya juga memperkuat temuan ini. Arrahman et al. (2023) melaporkan kontribusi kemampuan numerik sebesar 76,3% terhadap keberhasilan pemecahan masalah matematika, sementara Desoete et al. (2009) menegaskan bahwa number sense dan kefasihan prosedural berperan signifikan dalam efektivitas strategi penyelesaian. Linggi (2023) menambahkan bahwa siswa dengan kemampuan numerik tinggi cenderung berpikir analitis dan evaluatif, mampu memilih strategi paling efisien, serta menjelaskan alasan di balik langkah penyelesaian.

3. Pengaruh Kapasitas *Working Memory* dan Kemampuan Numerik terhadap Pemecahan Masalah Matematika Berbasis HOTS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis HOTS. Analisis regresi linier berganda menghasilkan persamaan $Y = -11,507 + 0,301X_1$ dengan nilai $F_{hitung} = 32,863 > F_{tabel} = 3,354$, sehingga hipotesis alternatif diterima. Koefisien determinasi ($R^2 = 0,71$) menunjukkan bahwa 71% variasi kemampuan pemecahan masalah matematika dijelaskan oleh kedua variabel tersebut, sementara 29% sisanya dipengaruhi faktor lain. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kontribusi masing-masing variabel secara terpisah (42,7% untuk *working memory* dan 54,8% untuk kemampuan numerik), menandakan adanya efek sinergis antara dua faktor kognitif utama tersebut.

Secara teoritis, hasil ini mendukung temuan Swanson & Jerman (2006) yang menyatakan bahwa kemampuan matematika bergantung pada kombinasi *working memory* dan kemampuan numerik. Keduanya berfungsi paralel: *working memory* untuk penyimpanan dan pemrosesan informasi, sedangkan kemampuan numerik untuk berpikir logis dan kuantitatif. Peng et al. (2016) juga menegaskan bahwa *working memory numerik* memiliki pengaruh terbesar terhadap performa matematika. Ketika kedua kemampuan ini optimal, siswa dapat mempertahankan informasi, menjalankan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil secara simultan.

Temuan ini didukung oleh Doz et al. (2024) yang menemukan kontribusi simultan *working memory* dan kemampuan numerik terhadap kemampuan matematika tingkat tinggi, serta oleh Susanti et al. (2021) dan Adiasuty et al. (2021) yang menegaskan bahwa kedua faktor tersebut berinteraksi dinamis dalam tugas-tugas matematika kompleks.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas *working memory* berpengaruh positif dan signifikan terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS pada siswa SMP, dengan model regresi $Y = 17,822 + 0,454X$. Selain itu, kemampuan numerik juga memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, dengan model regresi $Y = -8,132 + 0,803X$ serta kontribusi yang lebih dominan dibandingkan *working memory*. Secara simultan, kapasitas *working memory* dan kemampuan numerik memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap pemecahan masalah matematika berbasis HOTS, dengan model regresi $Y = -11,507 + 0,301X_1 + 0,623X_2$. Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi kedua faktor kognitif tersebut memiliki efek sinergis dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika berbasis *Higher order thinking skills* (HOTS) pada siswa SMP.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan kajian mengenai hubungan faktor-faktor kognitif lain yang berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), seperti motivasi belajar, kecemasan matematika, dan strategi metakognitif. Penelitian lanjutan juga dapat memperluas konteks dengan melibatkan jenjang pendidikan berbeda, misalnya SMA atau sekolah dengan karakteristik akademik yang beragam, untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran *working memory* dan kemampuan numerik dalam proses berpikir tingkat tinggi. Selain itu, penelitian eksperimental dapat dilakukan untuk menguji efektivitas intervensi pembelajaran yang dirancang khusus untuk meningkatkan kedua kemampuan kognitif tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Fadilla, Z., Aiman, U., Ardiawan, K. N., Taqwin, Masita, Sari, M. E., Jannah, M., & Hasda, S. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini
- Adiastuty, N., Sumarni, , Riyadi, M., Nisa, A., & Waluya, S. (2021). Neuroscience study: Analysis of mathematical creative thinking ability levels in terms of gender differences in vocational high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1933(1), 012072. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1933/1/012072>
- Adiastuty, N., Nurhayati, N., & Ganya'il, M. K. G. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Articulate Storyline 3 untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi statistika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 10(1), 143-154. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v10i1.26692>
- Aisyah, N., Mania, S., Amin, M., Nur, F., & Angriani, A. D. (2021). Analisis soal matematika berbasis HOTS dan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 3(2), 223-231. <https://doi.org/10.24252/asma.v3i2.24901>
- Anjani, Y. F., Nisa, L. C., & Setyaningsih, S. I. (2024). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Menurut Teori Anderson dan Krathwohl pada Peserta Didik Kelas XI Bilingual Class System MAN 2 Kudus pada Pokok Bahasan Program Linier. *IJSET Journal*, 1(3), 47–65.
- Anjariyah, D., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2020). Kapasitas Memori Kerja (KMK) dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3.

- Anjariyah, D., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2022a). Analyzing the middle school students' working memory capacity, their mathematical ability, and the mathematical problem solving. *AIP Conference Proceedings*, 2633. <https://doi.org/10.1063/5.0104294>
- Anjariyah, D., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2022b). How Does Working Memory Capacity Affect Students' Mathematical Problem Solving? *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1427–1439. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1427>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Arrahman, R., Sepriyanti, N., & Susanto, A. (2023). Pengaruh Kemampuan Numerik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 26–34. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>
- Baddeley, A. (2000). *The episodic buffer: a new component of working memory?*
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, And Controversies. *Annual Review Of Psychology*, 63(Volume 63, 2012), 1–29. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-120710-100422/CITE/REFWORKS>
- Cahya, P. D. M. R., Arnyana, I. B. P., & Dantes, N. (2020). Pengembangan Instrumen Kemampuan Numerik dan Hasil Belajar Matematika Materi Pengolahan Data Siswa Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2).
- Cowan, N. (2017). The Many Faces of Working Memory and Short-Term Storage. *Psychonomic Bulletin and Review*, 24(4), 1158–1170. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1191-6>
- Desoete, A., Stock, P., Schepens, A., Baeyens, D., & Roeyers, H. (2009). Classification, Seriation, and Counting in Grades 1, 2, and 3 as Two-Year Longitudinal Predictors for Low Achieving in Numerical Facility and Arithmetical achievement? *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 252–264. <https://doi.org/10.1177/0734282908330588>
- Doz, E., Cuder, A., Pellizzoni, S., Granello, F., & Passolunghi, M. C. (2024). The Interplay between Ego-Resiliency, Math Anxiety and Working Memory in Math Achievement. *Psychological Research*. <https://doi.org/10.1007/s00426-024-01995-0>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Haafidah, U. N., Hamdani, & Ahmad, D. (2022). Kemampuan Numerik Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, 3.
- Herman, T. (2000). Strategi Pemecahan Masalah (Problem Solving) dalam Pembelajaran Matematika. *Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI*.
- Herman, T., Hasanah, A., Candra Nugraha, R., Harningsih, E., Aghniya Ghassani, D., Marasabessy, R., & Studi Pendidikan Matematika, P. (2022). Pembelajaran Berbasis Masalah-High Order Thinking Skill (HOTS) pada Materi Translasi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06.
- Huda, T. N., Saffana, K., Ihsani, H., Aryand, A. D., & Nunez, L. J. R. (2024). Keberadaan Smartphone: Analisis Working Memory Capacity The Presence Of Smartphones: Working Memory Capacity Analysis. *Jurnal Psycho Idea*, 22, 1–5.
- Lammert, Morys, Janssen, & Horstmann. (2018). *Mis-a New Scoring Method for the Operation Span Task that Accounts for Math, Remembered Items and Sequence*.
- Lestari, A., Prayitno, A. T., & Taufik, A. (2022). Identification of Students' Mistakes in Completing SPLDV Story Questions from Verbal Ability and Numeric Ability. *The 1st International Conference On Mathematics Education And Technology (ICOMET) 2022*.

-
- Linggi, A. I. (2023). Hubungan antara Working Memory dengan Prestasi Belajar Matematika Remaja Awal. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian Dan Inovasi*, 3. <https://doi.org/10.59818/jpi.v3i4.493>
- Myelnawan, M., & Setyaningrum, W. (2021). Kemampuan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berbasis HOTS. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 83–95. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.16533>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. *Paris: OECD Publishing, I*. <https://doi.org/10.1787/5F07C754-EN>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning outcomes in school. *Paris: OECD Publishing*.
- Paramita, R. W. D., Rizal, N., & Sulistyan, R. B. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Widya Gama Press.
- Peng, P., Namkung, J., Barnes, M., & Sun, C. (2016). A Meta-Analysis of Mathematics and Working Memory: Moderating Effects of Working Memory Domain, Type of Mathematics Skill, and Sample Characteristics. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 455–473. <https://doi.org/10.1037/edu0000079>
- Putra, I. S. (2022). Kontribusi Penggunaan Metode Jarimatika dalam Meningkatkan Kemampuan Numerik Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.55-64>
- Qirom, M. S., Sridana, N., & Prayitno, S. (2020). Pengembangan Soal Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Lingkup Materi Ujian Nasional untuk Tingkatan Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 466–472. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.2028>
- Riani, N. K., Husna, A., & Gusmania, Y. (2022). Pengaruh Kemampuan Verbal dan Kemampuan Numerik terhadap Kemampuan Literasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2359. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5082>
- Rodliyah, L. (2021). *Pengantar Dasar Statistika*. LPPM UNHAS Y Tebureng Jombang. <http://www.lppm.unhasy.ac.id>.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. Penerbit KBM Indonesia. www.penerbitbukumurah.com
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. <https://id.scribd.com/document/703487690/Sugiyono-2019>
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., & Sariningsih, R. (2012). Kemampuan dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, dan Kreatif Matematika (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17, 17.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. UNY Press
- Susanti, V. D., Dwijanto, D., & Mariani, S. (2021). Working Memory dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Kajian Teori. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(1), 62–70. <https://doi.org/10.37478/jpm.v3i1.1405>
- Swanson, H. L., & Frankenger, M. B. (2004). The Relationship between Working Memory and Mathematical Problem Solving in Children at Risk and Not at Risk for Serious Math Difficulties. *Journal of Educational Psychology*. <https://psycnet.apa.org/fulltext/2004-18154-006.html>
-

- Syarifuddin, & Al Saudi, I. (2022). *Metode Riset Praktis Regresi Berganda Menggunakan SPSS*. Bobby Digital Center.
- Umar, W. (2016). Strategi Pemecahan Masalah Matematis Versi Gerge Polya dan Penerapannya dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1).