



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under  
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Koneksi Matematis terhadap Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS

### The Effect of Critical Thinking Skills and Mathematical Connection Skills on Students' Ability To Solve Hots Problems

Nurma Izzati<sup>1\*</sup>, Muchammad Muarief<sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup> Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Kota Cirebon, Indonesia

*\*Corresponding author. Kota Cirebon, 45135, Jawa Barat, Indonesia.*

nurmaizzati@uinscc.ac.id<sup>1\*</sup>

mmuarief22@mail.syekhnurjati.ac.id<sup>2</sup>

*Received 3 January 2026; Received in revised form 5 February 2026; Accepted 7 February 2026*

#### Kata Kunci:

Kemampuan berpikir kritis matematis; kemampuan koneksi matematis; soal HOTS.

#### ABSTRAK

Studi ini dilakukan untuk mendalami sejauh mana dampak dari kecakapan berpikir kritis serta koneksi matematis siswa dalam menuntaskan soal-soal bertipe HOTS. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model hubungan kausal, penelitian ini mengambil subjek siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Sumber untuk periode tahun ajaran 2025/2026. Dari total populasi yang ada, sebanyak 38 peserta didik terpilih sebagai sampel representatif yang ditentukan melalui metode cluster random sampling. Seluruh data primer dikumpulkan menggunakan instrumen tes uraian yang telah melewati uji validitas serta reliabilitas guna mengukur kompetensi berpikir kritis, kemampuan koneksi, dan keberhasilan siswa dalam menjawab soal-soal tingkat tinggi. Data tersebut kemudian diolah secara mendalam lewat teknik analisis jalur (path analysis) dengan bantuan perangkat lunak SPSS 21. Temuan utama dalam penelitian ini mengungkap bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki pengaruh langsung yang sangat kuat terhadap perolehan skor HOTS siswa, yang dibuktikan dengan nilai beta sebesar 0,602 dan tingkat signifikansi  $p < 0,001$ . Namun, hasil yang cukup kontras ditemukan pada variabel koneksi matematis. Variabel tersebut justru tidak memberikan dampak signifikan secara langsung terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS (beta = 0,115;  $p = 0,395$ ). Lebih lanjut, hasil uji mediasi menunjukkan bahwa tidak ditemukan bukti empiris mengenai adanya pengaruh tidak langsung antara berpikir kritis terhadap penyelesaian soal-soal HOTS melalui perantara kemampuan koneksi matematis. Secara simultan, kedua variabel independen yang diuji dalam model ini menyumbang andil sebesar 40,4% dalam menjelaskan variasi kemampuan HOTS peserta didik. Hal ini mengindikasikan bahwa masih terdapat sekitar 59,6% faktor lain di luar penelitian ini yang turut memengaruhi capaian siswa. Sebagai kesimpulan akhir, temuan ini mempertegas bahwa faktor berpikir kritis merupakan elemen yang paling dominan dan krusial dalam mendukung keberhasilan siswa tingkat menengah pertama saat menghadapi persoalan matematika yang kompleks.

---

**Keywords :**

*Mathematical critical thinking skills; mathematical connection skills; HOTS questions.*

**ABSTRACT**

*This study was conducted to explore the extent of the impact of students' critical thinking skills and mathematical connections in solving HOTS-type problems. Using a quantitative approach with a causal relationship model, this study took the subjects of grade VIII students at SMP Negeri 2 Sumber for the 2025/2026 school year period. From the total existing population, as many as 38 students were selected as a representative sample determined through the cluster random sampling method. All primary data were collected using a description test instrument that had passed validity and reliability tests to measure critical thinking competence, connection skills, and students' success in answering high-level questions. The data was then processed in depth through path analysis techniques with the help of SPSS 21 software. The main findings in this study reveal that critical thinking skills have a very strong direct influence on students' HOTS scores, which is evidenced by a beta value of 0.602 and a significance level of  $p < 0.001$ . However, quite contrasting results were found on the mathematical connection variable. This variable did not have a significant impact directly on students' ability to solve HOTS questions (beta = 0.115;  $p = 0.395$ ). Furthermore, the results of the mediation test showed that no empirical evidence was found regarding the indirect influence of critical thinking on solving HOTS problems through the intermediary of mathematical connection ability. Simultaneously, the two independent variables tested in this model contributed 40.4% in explaining the variation in students' HOTS ability. This indicates that there are still around 59.6% of other factors outside of this study that also affect student achievement. In conclusion, these findings emphasize that the critical thinking factor is the most dominant and crucial element in supporting the success of junior high school students when facing complex mathematical problems.*

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan menempati posisi yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas individu sebagai pondasi utama pembangunan bangsa (Putro & Setyadi, 2022). Tinggi rendahnya mutu pendidikan ditentukan oleh berbagai faktor seperti kesiapan siswa, kompetensi pendidik, ketersediaan sarana prasarana, serta dukungan lingkungan belajar (Hasyim & Andreina, 2019). Perubahan zaman yang berlangsung cepat juga menuntut dunia pendidikan terus beradaptasi untuk menyiapkan manusia yang mampu berpikir dan bertindak secara komprehensif dalam berbagai tantangan kehidupan (Diva & Purwaningrum, 2023). Melalui pendidikan, seseorang belajar mengembangkan potensi diri, mempertahankan kehidupannya, serta memperoleh keterampilan yang dibutuhkan untuk bersaing dalam berbagai konteks (Banjo et al., 2025).

Matematika berfungsi sebagai wahana untuk melatih kemampuan berpikir sehingga berkontribusi signifikan terhadap perkembangan intelektual siswa. Ilmu ini diajarkan di seluruh jenjang pendidikan karena kontribusinya yang mendasar terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi (Makonye & Moodley, 2023). Dengan adanya interaksi dengan konsep dan masalah matematika, siswa terlatih berpikir secara logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, menunjukkan bahwa matematika lebih dari sekadar perhitungan (Izzati, 2024). Selain itu, sifat matematika yang hierarkis menuntut adanya keterkaitan antarkonsep dalam memahami dan menyelesaikan persoalan (Ai Muflihah, 2021).

Dalam pembelajaran matematika di jenjang SMP, pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) menjadi tuntutan yang tidak dapat dihindari (Monteleone et al., 2023). Namun demikian, keberhasilan pengembangan HOTS tidak hanya ditentukan oleh kebijakan kurikulum atau pendekatan pembelajaran secara umum, melainkan sangat bergantung pada kemampuan kognitif spesifik yang dimiliki siswa dalam memproses dan mengaitkan konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, kajian mengenai HOTS perlu diarahkan pada kemampuan-kemampuan

kognitif yang secara langsung terlibat dalam proses penyelesaian masalah matematika, khususnya pada tingkat pendidikan menengah pertama.

Penguasaan kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi fundamental yang perlu dimiliki oleh siswa (Çakiroğlu & Muştuoğlu, 2025). Kompetensi ini menjadi semakin penting dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Rott, 2021). Ennis (1993) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses penalaran yang bersifat sadar dan terarah dalam menentukan keyakinan maupun tindakan yang tepat. Sejalan dengan pendapat tersebut, Facione (2015) sebagai proses berpikir yang disengaja dan sistematis untuk menghasilkan penilaian yang rasional terhadap informasi atau permasalahan yang dihadapi.

Secara teoretis, HOTS dalam pembelajaran matematika menuntut siswa untuk mampu menganalisis permasalahan, mengevaluasi strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan karakteristik utama dari kemampuan berpikir kritis matematis. Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk tidak sekadar menerapkan prosedur, tetapi juga menilai ketepatan langkah penyelesaian dan mengambil keputusan berdasarkan alasan yang rasional. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis matematis dipandang sebagai salah satu prediktor utama dalam keberhasilan siswa menyelesaikan soal-soal berorientasi HOTS.

Berdasarkan definisi tersebut, Facione mengemukakan lima indikator utama berpikir kritis, yaitu *interpretation, analysis, evaluation, inferensi, and explanation*, yang dalam penelitian ini dijadikan sebagai dasar pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk mengkaji informasi secara mendalam, menilai ketepatan suatu argumen, serta menentukan strategi yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Lit et al., 2026). Dengan demikian, siswa tidak sekadar memperoleh materi, melainkan aktif mengolah, memahami, serta menerapkan materi tersebut dalam berbagai konteks yang berbeda (Badolo & Malik, 2024).

Kemampuan berpikir kritis berperan sebagai dasar utama yang mendukung siswa dalam memahami konsep, menentukan strategi penyelesaian, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh (Monteleone et al., 2023; Prihatiningtyas & Rosmayadi, 2020). Penelitian oleh Ratnasari & Nurvicalesi (2022) menyimpulkan bahwa siswa yang mampu mengeksplorasi dan menganalisis soal secara mendalam cenderung memperlihatkan kemampuan berpikir kritis yang baik dibandingkan hanya berfokus dengan jawaban akhir tanpa memahami konsep secara mendalam. Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika yang berfokus pada kegiatan berpikir mendalam dan reflektif memiliki keterkaitan yang erat dengan perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain berpikir kritis, kemampuan koneksi matematis juga memiliki peran penting dalam penyelesaian soal HOTS. Koneksi matematis menekankan kemampuan siswa dalam mengaitkan berbagai konsep matematika, baik dalam satu topik, antar topik, maupun dengan konteks kehidupan nyata. Soal HOTS umumnya disajikan dalam bentuk masalah non-rutin dan kontekstual, sehingga menuntut siswa untuk mengintegrasikan beberapa konsep secara bersamaan. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis dipilih sebagai prediktor karena berpotensi membantu siswa membangun pemahaman yang utuh dalam menyelesaikan permasalahan HOTS.

Namun, hal tersebut saja belum cukup untuk menjamin keberhasilan siswa dalam menguasai konsep matematika dan menggunakannya secara tepat dalam berbagai situasi (De Gamboa et al., 2023). Pembelajaran matematika juga menuntut kemampuan siswa dalam menghubungkan berbagai konsep, atau yang disebut kemampuan koneksi matematis (Komarudin et al., 2024). Menurut pandangan NCTM (2000), kemampuan koneksi matematis mencerminkan kecakapan siswa dalam mengintegrasikan antarkonsep matematika, mengaitkannya dengan mata pelajaran lain, dan memanfaatkannya dalam pemecahan masalah kontekstual. Indikator kemampuan ini meliputi keterampilan menghubungkan konsep dalam satu maupun antar materi matematika, mengaitkan konsep matematika dengan bidang studi lain, serta menerapkan konsep secara bermakna dalam situasi kontekstual. Indikator tersebut digunakan sebagai dasar pengukuran dalam penelitian ini (Nurma Izzati & Al Farizi, 2025).

Sementara itu, Kilpatrick (2001) menjelaskan bahwa koneksi matematis memungkinkan siswa melihat hubungan antartopik serta mempermudah proses memahami dan menerapkan konsep secara lebih bermakna. Penguasaan tersebut dapat mendorong siswa untuk menerapkan konsepnya dengan sistematis dan menerapkannya secara kontekstual (Nurfitriani & Qohar, 2021). Studi yang dilaksanakan oleh Afdila & Manaf (2022) menemukan bahwa kemampuan koneksi matematis sebesar 62,5%. Keterbatasan utama yang ditemukan terletak pada menerapkan konsep matematika ke

dalam dunia nyata.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk memperkuat kompetensi kognitif siswa yang bersifat tingkat tinggi. Kompetensi tersebut yaitu *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), yang menuntut siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkan pengetahuan secara kontekstual (Ba'e, 2022). Dalam revisi taksonomi Bloom, Anderson & Krathwohl (dalam Nafiati, 2021) menyebutkan bahwa HOTS mencakup tiga kemampuan kognitif tingkat tinggi, yaitu *analyze* (C4), *evaluate* (C5), serta *create* (C6). HOTS adalah kemampuan mengolah informasi secara kompleks untuk menghasilkan pemahaman baru, strategi penyelesaian, atau solusi inovatif (Herman et al., 2022). HOTS juga menuntut proses mendorong munculnya kemampuan mengeksplorasi beragam kemungkinan penyelesaian sebelum menentukan solusi yang paling sesuai (León Del Carmen et al., 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal serta keterangan dari guru matematika di SMP Negeri 2 Sumber Kabupaten Cirebon, diperoleh gambaran bahwa sebagian besar siswa masih menghadapi hambatan dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan penalaran tingkat tinggi. Peserta didik umumnya mampu mengerjakan soal-soal rutin yang bersifat prosedural, tetapi mengalami kesulitan ketika harus menyelesaikan permasalahan yang memerlukan analisis mendalam, penentuan strategi penyelesaian, serta integrasi beberapa konsep matematika secara simultan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis siswa belum berlangsung secara optimal, yang pada akhirnya berimplikasi pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi, digunakan soal-soal yang mengacu pada indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Penyelesaian soal HOTS menuntut siswa mengintegrasikan pemahaman konsep, menganalisis informasi, menilai ketepatan strategi, dan menghasilkan kesimpulan yang benar. Aktivitas pemecahan masalah yang tidak bersifat rutin berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan terstruktur (Narassati et al., 2021). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasyim & Andreina (2019) menunjukkan adanya keberhasilan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang menuntut *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berkaitan erat dengan kualitas kemampuan berpikir yang dimilikinya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi memungkinkan siswa melakukan analisis mendalam, memberikan penilaian yang rasional, serta menghasilkan solusi atau gagasan baru yang sejalan dengan indikator *analyzing*, *evaluating*, dan *creating*. Sebaliknya, keterbatasan kemampuan berpikir menyebabkan siswa mengalami hambatan dalam menyelesaikan tugas yang menuntut penilaian kritis dan pengembangan solusi, terutama pada ranah *evaluating* dan *creating* yang memerlukan pemikiran tingkat lanjut.

Penelitian ini memfokuskan perhatian pada peran kemampuan berpikir kritis siswa dalam mendukung penyelesaian soal berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Selain itu, penelitian ini menelusuri kontribusi kemampuan koneksi matematis terhadap keberhasilan penyelesaian soal HOTS, baik secara mandiri maupun ketika kedua kemampuan tersebut dipertimbangkan secara bersamaan. Temuan penelitian diharapkan memberikan sumbangan terhadap penguatan landasan teoretis pembelajaran matematika serta menjadi acuan praktis bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *ex post facto*, karena variabel-variabel yang dikaji telah terjadi secara alami tanpa adanya perlakuan atau manipulasi khusus dari peneliti. Fokus penelitian diarahkan pada analisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sebagaimana dijelaskan dalam kerangka penelitian kuantitatif (Sugiyono, 2022). Desain penelitian yang diterapkan adalah desain korelasional kausal, yang bertujuan untuk menguji hubungan sekaligus pengaruh antara kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Ratnaningtyas et al., 2023).

Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sumber, Kabupaten Cirebon, tahun ajaran 2025/2026, sebagai populasi penelitian dengan jumlah keseluruhan 304 siswa. Dari populasi tersebut, ditetapkan sampel penelitian sebanyak 38 siswa yang berasal dari kelas VIII B

melalui penerapan teknik *cluster random sampling*. (Waruwu, 2023). Penentuan jumlah sampel juga mempertimbangkan keterbatasan populasi dan desain penelitian yang digunakan. Berdasarkan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan ( $e$ ) sebesar 15%, jumlah sampel minimum yang diperlukan dapat dihitung sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{304}{1 + 304(0,15)^2} = \frac{304}{1 + 6,84} \approx 38,7$$

Analisis kebutuhan ukuran sampel menunjukkan bahwa jumlah responden sebanyak 38 siswa telah memenuhi persyaratan minimal yang ditetapkan. Oleh karena itu, jumlah sampel dalam penelitian ini dinilai cukup representatif untuk menggambarkan hubungan antarvariabel yang dianalisis. Walaupun penelitian ini telah disusun dan dilaksanakan sesuai dengan kaidah metodologis yang berlaku, tetap terdapat sejumlah keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan serta menginterpretasikan temuan penelitian. Jumlah sampel yang relatif terbatas, yaitu 38 siswa dari populasi 304 siswa, berpotensi memengaruhi kekuatan statistik (*statistical power*) dalam mendeteksi pengaruh antarvariabel secara lebih luas. Oleh karena itu, temuan penelitian ini diinterpretasikan secara kontekstual sesuai dengan karakteristik subjek dan lingkungan pembelajaran yang diteliti, serta tidak dimaksudkan untuk generalisasi pada populasi yang lebih luas. Kajian lanjutan perlu melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan lebih beragam agar diperoleh pemahaman hubungan antarvariabel yang lebih kuat, luas, dan komprehensif.

Perangkat penelitian yang diterapkan bentuk tes esai untuk memperoleh data mengenai dari tiga variabel pada penelitian ini. Seluruh instrumen terlebih dahulu menjalani pengujian validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran guna memastikan kualitas dan kelayakan butir soal sebagai alat ukur penelitian. Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas VIII D yang memiliki karakteristik homogen dengan kelas sampel, namun tidak dilibatkan dalam penelitian utama. Langkah ini diambil secara sengaja untuk menghindari kontaminasi data (*treatment bias*) serta menjamin bahwa instrumen yang dihasilkan memiliki derajat objektivitas dan reliabilitas yang tinggi sebelum diaplikasikan pada sampel penelitian.

**Tabel 1.** Rangkuman Kelayakan Instrumen Pengumpulan Data

Variabel	Jumlah Item Awal	Item Gugur	Item Final	Cronbach's Alpha	Kriteria
Berpikir Kritis Matematis	15	4, 6, 9, 10, 14	1, 2, 3, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 15	0,864	Tinggi
Koneksi Matematis	9	2, 4, 6, 7	1, 3, 5, 8, 9	0,932	Sangat Tinggi
Soal HOTS	9	4, 6	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9	0,908	Sangat Tinggi

Instrumen kemampuan berpikir kritis matematis disusun dalam bentuk 15 butir soal dan telah melalui tahap uji coba terlebih dahulu. Hasil analisis validitas menunjukkan bahwa 9 butir soal memenuhi kriteria kelayakan, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, dan 15. Adapun 6 butir soal lainnya tidak dilibatkan dalam penelitian karena memiliki tingkat validitas serta daya pembeda yang kurang memadai. Soal-soal yang dinyatakan layak memiliki daya pembeda pada kategori sedang dengan tingkat kesukaran berada pada rentang mudah hingga sedang. Uji reliability menghasilkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,864 berada dalam kategori tinggi, sehingga instrumen dinilai konsisten dan layak digunakan sebagai alat ukur penelitian.

Instrumen kemampuan koneksi matematis disusun dalam 9 butir soal dan telah diuji kelayakannya. Berdasarkan uji validitas, lima soal dinyatakan memenuhi kriteria, adalah no. 1, 3, 5, 8, dan 9, sedangkan empat lainnya belum memenuhi kriteria validitas dan daya pembeda. Butir soal yang valid memiliki daya pembeda kategori sedang dan tingkat kesukaran mudah hingga sedang. Uji

reliability menghasilkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,932 berada dalam kategori sangat tinggi, sehingga instrumen dinilai konsisten dan layak digunakan sebagai alat ukur penelitian.

Instrumen kemampuan menyelesaikan soal HOTS berupa tes uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi mengacu pada Taksonomi Bloom revisi, khususnya pada level kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Indikator HOTS yang diukur meliputi: (1) kemampuan menganalisis permasalahan matematika non-rutin, (2) kemampuan menentukan dan mengevaluasi strategi penyelesaian yang tepat, serta (3) kemampuan menarik kesimpulan atau memberikan solusi alternatif berdasarkan hasil analisis. Soal-soal disusun dalam konteks masalah kontekstual yang menuntut siswa mengintegrasikan konsep matematika secara logis.

Sebagai penguatan pendekatan analitis, penelitian ini menerapkan analisis jalur (path analysis) untuk mengeksplorasi keterkaitan langsung maupun tidak langsung antarvariabel penelitian. Pendekatan ini digunakan sebagai analisis lanjutan guna menelusuri potensi pengaruh tidak langsung kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS melalui kemampuan koneksi matematis yang berfungsi sebagai variabel perantara.

Model analisis jalur dalam penelitian ini melibatkan tiga variabel, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis ( $X_1$ ), kemampuan koneksi matematis ( $X_2$ ), dan kemampuan menyelesaikan soal HOTS ( $Y$ ). Struktur jalur yang dianalisis meliputi jalur langsung  $X_1 \rightarrow X_2$ , jalur langsung  $X_1 \rightarrow Y$ , serta jalur langsung  $X_2 \rightarrow Y$ . Pengaruh tidak langsung kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS dianalisis melalui jalur  $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Y$ .

Analisis jalur dilakukan melalui dua tahap analisis regresi. Tahap pertama dilakukan untuk menguji pengaruh kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan koneksi matematis. Tahap kedua dilakukan untuk menguji pengaruh kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis secara simultan terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS. Koefisien jalur diperoleh dari nilai koefisien regresi terstandar (*standardized beta*), sedangkan signifikansi jalur ditentukan berdasarkan nilai signifikansi (*p-value*) pada taraf kepercayaan 5%.

Data penelitian diolah melalui beberapa tahapan analisis. Pada tahap awal, karakteristik data dirangkum menggunakan ukuran statistik dasar untuk memberikan gambaran umum kondisi data. Selanjutnya, hubungan antarvariabel dianalisis melalui pendekatan pemodelan kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 21. Pengujian terhadap dugaan penelitian dilakukan untuk menelaah peran masing-masing variabel baik secara individual maupun kolektif. Besarnya kontribusi variabel prediktor terhadap variabel respons ditinjau melalui koefisien determinasi. Sebelum analisis utama dilaksanakan, data terlebih dahulu diperiksa kesesuaiannya dengan prasyarat statistik agar hasil analisis dapat diinterpretasikan secara valid.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan analisis statistika inferensial, gambaran umum data penelitian terlebih dahulu dianalisis melalui statistik deskriptif untuk melihat kecenderungan kemampuan siswa pada setiap variabel.

**Tabel 2.** Statistika Deskriptif

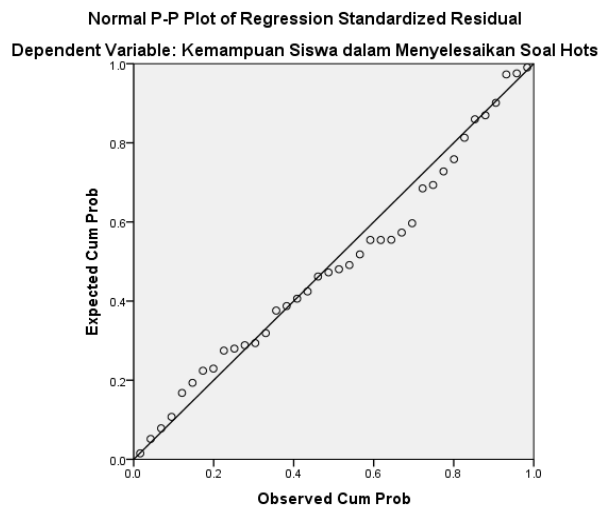
Aspek Kemampuan	N	Rentang (Min-Max)	Mean	SD
Berpikir Kritis Matematis	38	50 – 97	78,68	7,39
Koneksi Matematis	38	35 – 100	75,39	15,83
Soal HOTS	38	57 – 100	81,18	8,94

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif terhadap 38 siswa kelas VIII D, kemampuan matematis siswa menunjukkan kecenderungan berada pada kategori cukup baik hingga baik. Rata-rata skor pada variabel berpikir kritis menunjukkan 78,68 dengan standart deviation 7,39, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki kemampuan berpikir kritis yang relatif merata. Selanjutnya, kemampuan koneksi matematis memperoleh nilai rata-rata sebesar 75,39 dengan simpangan baku 15,83, yang menunjukkan adanya variasi kemampuan yang cukup tinggi antar siswa dalam mengaitkan berbagai konsep matematika.

Sementara itu, tingkat keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi, yaitu sebesar 81,18 dengan simpangan baku 8,94,

yang mencerminkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan berpikir tingkat tinggi berada pada kategori baik dengan tingkat penyebaran data yang relatif stabil. Secara keseluruhan, memperlihatkan bahwa pembelajaran yang diterapkan telah memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis, melalui penguatan kompetensi matematika siswa.

Setelah penyajian data secara deskriptif dilakukan, tahapan analisis selanjutnya dilaksanakan dengan menggunakan analisis regresi linear berganda diterapkan, model penelitian terlebih dahulu melalui tahapan evaluasi prasyarat statistik untuk memastikan bahwa data yang digunakan serta model analisis yang dibangun berada dalam kondisi yang layak. Pemenuhan prasyarat tersebut dilakukan agar proses estimasi koefisien regresi dapat menghasilkan temuan yang akurat, sehingga hasil analisis yang diperoleh memiliki validitas statistik dan dapat diinterpretasikan secara tepat dalam menjelaskan hubungan antarvariabel penelitian.



**Gambar 1.** Hasil Uji Normalitas (P – P Plot)

Berdasarkan hasil pengujian normalitas menggunakan Normal P–P Plot of *Regression Standardized Residual*, dapat diamati bahwa sebaran titik residual cenderung menunjukkan kesesuaian dengan pola distribusi teoretis. Pola sebaran ini menunjukkan tidak adanya penyimpangan yang signifikan, baik berupa pengelompokan titik pada bagian tertentu maupun pola lengkung yang mengindikasikan distribusi tidak normal. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pola distribusi galat model menunjukkan kesesuaian dengan distribusi normal.

Secara visual, kenormalan residual dievaluasi melalui analisis kesesuaian antara distribusi kumulatif residual hasil pengolahan data dengan pola distribusi normal secara teoretis. Apabila sebaran residual menunjukkan kecenderungan mengikuti pola garis lurus, maka residual dapat dinyatakan memenuhi asumsi normalitas. Pada hasil pengujian ini, titik-titik residual tidak menunjukkan pola menyimpang seperti penyebaran yang terlalu menjauh dari garis diagonal atau pembentukan pola sistematis tertentu.

Dengan terpenuhinya asumsi normalitas berdasarkan Normal P–P Plot, dapat disimpulkan bahwa kesalahan prediksi (error) dalam model regresi bersifat acak dan tidak dipengaruhi oleh distribusi yang menyimpang. Untuk memperkuat temuan tersebut, pengujian normalitas juga dilakukan secara statistik menggunakan pendekatan One K-S.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas (One K-S)

Variabel	N	Test Statistic	Sig. (2-tailed)	Keterangan
<i>Unstandardized Residual</i>	38	0,111	0,200*	Distribusi Normal

Keterangan: \* Nilai 0,200 merupakan batas bawah signifikansi riil berdasarkan koreksi Lilliefors.

Sebagai pelengkap pemeriksaan normalitas secara visual melalui grafik Normal P–P Plot, penelitian ini juga menerapkan uji normalitas secara statistik menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov. Pengujian tersebut bertujuan untuk menilai secara kuantitatif apakah kesesuaian distribusi galat model dengan karakteristik distribusi normal dilakukan sebagai salah satu prasyarat dalam

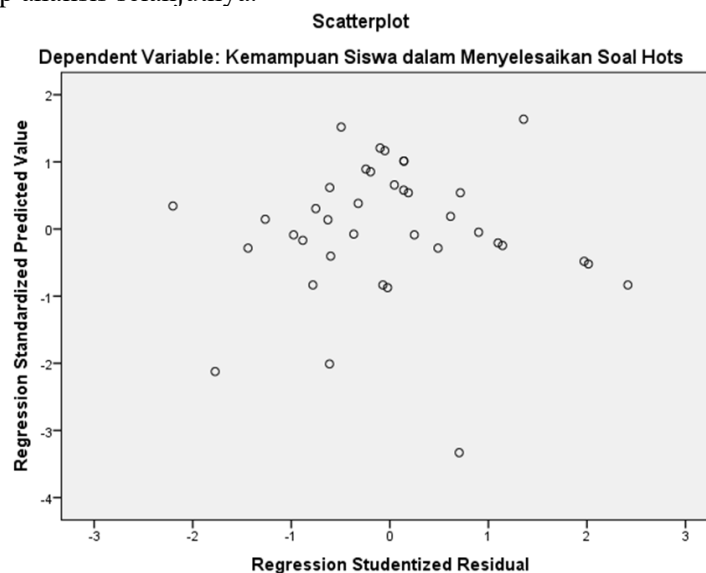
penerapan model hubungan linear antarvariabel. Metode Kolmogorov–Smirnov dipilih karena mampu membandingkan distribusi kumulatif data empiris dengan distribusi normal teoretis secara objektif.

Pengujian menghasilkan nilai signifikansi 0,200, yang tidak melampaui batas kesalahan yang ditetapkan 0,05. Pola yang teramati mengindikasikan tidak menunjukkan penyimpangan yang bermakna dari karakteristik distribusi yang dipersyaratkan, sehingga residual dapat dinyatakan berdistribusi normal secara statistik. Terpenuhinya asumsi normalitas tersebut mengindikasikan terpenuhinya prasyarat analisis, dengan demikian tahapan pemodelan hubungan linear antarvariabel dapat dilanjutkan dan hasil estimasi koefisien regresi dapat ditafsirkan secara sah.

**Tabel 4.** Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel Bebas	Tolerance	VIF
Berpikir Kritis Matematis	0,895	1,118
Koneksi Matematis	0,895	1,118

Hubungan antarvariabel bebas dalam model analisis ditelaah untuk memastikan bahwa masing-masing variabel memberikan kontribusi yang berdiri sendiri dan tidak saling memengaruhi secara berlebihan. Berdasarkan hasil pengolahan data, indikator keterkaitan variabel menunjukkan nilai sebesar 0,895 pada parameter toleransi dan 1,118 pada ukuran inflasi varians. Nilai tersebut berada dalam rentang yang dapat diterima sesuai dengan ketentuan analisis statistik, sehingga struktur hubungan antarvariabel dalam model dinilai stabil. Kondisi ini menunjukkan bahwa tidak terdapat keterkaitan yang berpotensi mengganggu ketepatan estimasi parameter model. Oleh karena itu, pemodelan hubungan linear antarvariabel dapat dilanjutkan secara layak dengan melibatkan variabel  $X_1$  dan  $X_2$  pada tahap analisis selanjutnya.



**Gambar 2.** Hasil Tes Heteroscedastisitas (Scatterplot)

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan scatterplot, sebaran residual tidak menunjukkan adanya pola tertentu, baik pola mengerucut, melebar, maupun pola sistematis lainnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa varians residual bersifat konstan dan model regresi memiliki kestabilan yang baik dalam menggambarkan hubungan antarvariabel pada seluruh rentang data. Untuk memperkuat temuan tersebut, pengujian heteroskedastisitas juga dilakukan secara statistik menggunakan uji Glejser.

**Tabel 5.** Hasil Tes Heroscedasticity (Glasjer)

Variabel Bebas	Koefisien Regresi (B)	t-hitung	Sig. (p)	Kesimpulan
Konstanta	3,867	0,622	0,538	-
Berpikir Kritis	0,092	1,113	0,273	Tidak Heteroskedastisitas
Koneksi Matematis	-0,091	-2,368	0,024	Heteroskedastisitas*

Pengujian analisis dilakukan dengan menelaah hubungan antara besaran penyimpangan model dan masing-masing variabel X1 dan X2 melalui pemodelan statistik tambahan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa variabel X1 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,273, yang berada di atas ambang signifikansi 0,05, sehingga variasi galat pada variabel tersebut berada dalam kondisi yang dapat diterima. Adapun variabel X2 menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,024, yang berada pada batas signifikansi yang ditetapkan. Temuan ini mengindikasikan adanya kecenderungan ketidakkonsistenan varians, namun masih berada pada tingkat yang relatif rendah dan tidak secara substansial memengaruhi kelayakan model analisis.

Namun demikian, karena hasil pengujian scatterplot tidak menunjukkan pola heteroskedastisitas yang jelas dan indikasi signifikan hanya muncul pada satu variabel, model regresi secara keseluruhan tetap dinyatakan memenuhi asumsi homoskedastisitas. Meskipun terdapat indikasi heteroskedastisitas yang bersifat lemah pada salah satu variabel independen, secara umum model regresi tetap memenuhi asumsi homoskedastisitas karena tidak didukung oleh pola penyimpangan pada hasil scatterplot. Dengan terpenuhinya asumsi homoskedastisitas tersebut, serta didukung oleh hasil pengujian asumsi klasik lainnya, model regresi dapat dinyatakan memenuhi seluruh prasyarat analisis statistik.

Dengan terpenuhinya seluruh asumsi klasik, yaitu normalitas, multikolinieritas, dan homoskedastisitas, dengan kondisi yang diperoleh, tahapan analisis selanjutnya dapat dilaksanakan secara layak. Seluruh rangkaian analisis inferensial ini diimplementasikan pada data yang diperoleh dari sampel penelitian di kelas VIII B. Tahap berikutnya dilakukan analisis regresi linear berganda untuk menguji peran dua aspek kemampuan matematika terhadap capaian siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Pengujian dilakukan secara simultan pada tahap awal analisis untuk mengidentifikasi signifikansi pengaruh kedua variabel bebas terhadap variabel terikat.

**Tabel 6.** Hasil Uji-F

Sumber Variasi	Derajat Bebas (df)	F-hitung	Signifikansi (p)
Regresi	2	26,523	0,000
Residu	35	-	-
<b>Total</b>	<b>37</b>	-	-

Analisis yang mempertimbangkan kedua variabel secara bersamaan menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Temuan ini didukung oleh nilai statistik pengujian yang menunjukkan signifikansi di bawah batas yang ditetapkan. Dengan demikian, keterlibatan kedua aspek kemampuan matematika tersebut secara kolektif berkontribusi terhadap capaian siswa dalam menyelesaikan soal berorientasi berpikir tingkat tinggi.

**Tabel 7.** Hasil uji-T

Variabel Bebas	Koefisien (B)	t-statistik	Signifikansi (p)
Konstanta	31,284	3,046	0,004
Berpikir Kritis	0,269	1,973	0,056
Koneksi Matematis	0,381	5,992	0,000

Hasil uji parsial memperlihatkan nilai signifikansi 0,056 yang diperoleh pada variabel berpikir kritis matematis belum memenuhi kriteria signifikansi yang ditetapkan (0,05), sehingga pengaruhnya terhadap kemampuan siswa dalam mengerjakan soal HOTS belum signifikan secara statistik. Secara empiris, kondisi tersebut menunjukkan bahwa keterkaitan teoritis antara berpikir kritis dan

penyelesaian soal HOTS belum sepenuhnya tercermin dalam performa siswa. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh terbatasnya pembiasaan siswa dalam menghadapi soal-soal yang secara sistematis menuntut proses analisis, evaluasi, dan refleksi tingkat tinggi, serta belum maksimalnya pendekatan pembelajaran yang mendorong eksplorasi dan pendalaman proses berpikir kritis.

Berbeda dengan hasil tersebut, uji parsial terhadap kemampuan koneksi matematis angka signifikansi yang diperoleh 0,00 yang tidak melampaui ambang 0,05. Oleh karena itu, kemampuan koneksi matematis terbukti variabel tersebut memberikan kontribusi yang bermakna terhadap capaian siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan siswa dalam mengintegrasikan konsep-konsep matematika lintas topik, antar representasi, serta dengan situasi kehidupan sehari-hari, memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami permasalahan dan merancang strategi penyelesaian yang tepat. Kemampuan koneksi matematis memungkinkan siswa membangun pemahaman yang terintegrasi, yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan non-rutin berorientasi HOTS. Hasil uji parsial tersebut selanjutnya diperkuat melalui hubungan antarvariabel dianalisis melalui suatu model linier yang mempertimbangkan kontribusi setiap prediktor secara simultan. Berdasarkan hasil estimasi parameter, diperoleh persamaan sebagai berikut:

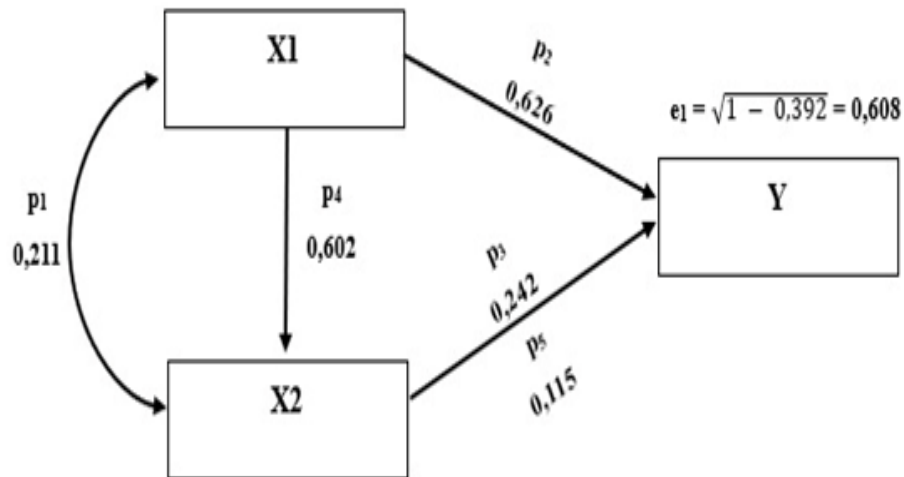
$$Y = 31,284 + 0,269X_1 + 0,381X_2$$

Pada kondisi di mana variabel  $X_1$  dan  $X_2$  bernilai nol, model menghasilkan nilai awal kemampuan penyelesaian soal HOTS sebesar 31,284. Koefisien regresi kemampuan berpikir kritis matematis diperoleh 0,269 menggambarkan perubahan satu unit pada variabel tersebut cenderung diikuti oleh kenaikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS sebesar 0,269 poin. Namun demikian, peningkatan ini tidak didukung oleh signifikansi statistik, sehingga pengaruhnya belum dapat dinyatakan bermakna secara empiris. Sementara itu, koefisien regresi kemampuan koneksi matematis sebesar 0,381 menggambarkan bahwa peningkatan satu unit kecakapan siswa dalam membangun keterkaitan antarkonsep matematika berkontribusi terhadap meningkatnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. sebesar 0,381 poin. Pengaruh ini bersifat signifikan, yang menegaskan bahwa kemampuan koneksi matematis memberikan kontribusi yang lebih kuat dibandingkan kemampuan berpikir kritis matematis dalam model regresi yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis regresi yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS, sementara kemampuan koneksi matematis memberikan pengaruh yang signifikan, diperlukan analisis lanjutan untuk menelaah pola hubungan antarvariabel secara lebih mendalam. Kondisi ini mengindikasikan adanya kemungkinan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis tidak bekerja secara langsung terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS, tetapi berperan melalui variabel lain yang lebih dekat dengan proses penyelesaian masalah matematika.

Atas dasar tersebut, penelitian ini dilengkapi dengan penerapan analisis jalur (path analysis) sebagai pendekatan lanjutan untuk menguji keberadaan pengaruh tidak langsung kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS, dengan kemampuan koneksi matematis berperan sebagai variabel perantara. Analisis jalur dipilih karena mampu menggambarkan hubungan kausal antarvariabel secara lebih komprehensif, termasuk pengaruh langsung dan tidak langsung yang tidak dapat dijelaskan secara utuh melalui analisis regresi linear berganda.

Model analisis jalur dalam penelitian ini terdiri atas tiga variabel, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis ( $X_1$ ), kemampuan koneksi matematis ( $X_2$ ), dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS ( $Y$ ). Model jalur disusun untuk menganalisis pengaruh langsung kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS, serta pengaruh tidak langsung melalui kemampuan koneksi matematis sebagai variabel mediator.



Gambar 3. Bagan Analisis Jalur (*Path Analysis*)

1.  $H_1$  = Kemampuan berpikir kritis matematis berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis

Tabel 8. Koefisien Regresi Variabel X1 terhadap Variabel X2

Variabel Pengaruh	Koefisien (B)	Error Standar	Beta ( $\beta$ )	Nilai t	Signifikansi
(Konstanta)	47,760	16,785	-	2,845	0,007
Kemampuan Berpikir Kritis	0,272	0,210	0,211	1,293	0,204

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa besaran koefisien jalur terstandar beta adalah 0,211. Namun, setelah dilakukan uji hipotesis, ditemukan bahwa tingkat signifikansinya mencapai 0,204. Karena angka tersebut berada di atas ambang batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak terdapat pengaruh yang bermakna antara kemampuan berpikir kritis terhadap aspek koneksi matematis siswa.

Tabel 9. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R Square) Variabel X1 terhadap Variabel X2

Parameter	Estimasi Hasil
Koefisien Korelasi R	0,211
Koefisien Determinasi $R^2$	0,044
Tingkat Presisi Model ( <i>Std. Error</i> )	2,61872

Melalui pengolahan data pada Tabel 9, terlihat bahwa hubungan antara variabel yang diuji berada pada angka 0,211. Namun, jika ditinjau dari aspek kontribusinya, nilai koefisien determinasi menunjukkan angka 0,044. Hal ini dapat dimaknai bahwa kemampuan berpikir kritis hanya memiliki andil sebesar 4,4% dalam memengaruhi koneksi matematis siswa. Temuan ini selaras dengan hasil uji signifikansi sebelumnya yang menunjukkan bahwa dampak tersebut tidak berada dalam kategori yang meyakinkan secara statistik. Oleh karena itu, **Hipotesis 1 (H1) ditolak**.

2. Pengaruh kemampuan berpikir kritis matematis ( $X_1$ ) terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS (Y)

Tabel 10. Koefisien Regresi Variabel X1 terhadap Variabel Y

Variabel Pengaruh	Koefisien (B)	Error Standar	Beta ( $\beta$ )	Nilai t	Signifikansi
(Konstanta)	14,684	11,201	-	1,311	0,198
Kemampuan Berpikir Kritis	0,675	0,140	0,626	4,814	0,000

Pengujian pada jalur kedua difokuskan untuk melihat dampak kemampuan berpikir kritis ( $X_1$ ) terhadap kapasitas siswa dalam menjawab soal-soal HOTS ( $Y$ ). Berdasarkan pengolahan data, ditemukan angka signifikansi sebesar 0,000, yang berada jauh di bawah ambang batas 0,05. Temuan ini dipertegas dengan perolehan nilai koefisien jalur sebesar 0,626. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara statistik terdapat pengaruh positif dan signifikan dari kemampuan berpikir kritis terhadap performa siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS.

**Tabel 11.** Hasil Uji Koefisien Determinasi (*R Square*) Variabel  $X_1$  terhadap Variabel  $Y$

Parameter	Estimasi Hasil
Koefisien Korelasi $R$	0,626
Koefisien Determinasi $R^2$	0,392
Tingkat Presisi Model ( <i>Std. Error</i> )	1,74758

Dari angka koefisien determinasi sebesar 0,392, kita bisa lihat kalau kemampuan berpikir kritis punya andil sebesar 39,2% dalam memengaruhi hasil siswa saat mengerjakan soal HOTS. Hal ini menunjukkan kalau cara berpikir kritis itu punya pengaruh yang lumayan besar buat membantu siswa menyelesaikan soal-soal sulit. Jadi, bisa disimpulkan kalau Hipotesis 2 ( $H_2$ ) dalam penelitian ini diterima.

### 3. Pengaruh kemampuan koneksi matematis ( $X_2$ ) terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS ( $Y$ )

**Tabel 12.** Koefisien Regresi Variabel  $X_2$  terhadap Variabel  $Y$

Variabel Pengaruh	Koefisien (B)	Error Standar	Beta ( $\beta$ )	Nilai $t$	Signifikansi
(Konstanta)	54,560	9,402	-	5,803	0,000
Kemampuan Koneksi Matematis	0,202	0,135	0,242	1,494	0,144

Selanjutnya, hipotesis ketiga menguji jalur langsung  $X_2 \rightarrow Y$ , yaitu pengaruh kemampuan koneksi matematis terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Berdasarkan hasil analisis jalur, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,144 ( $> 0,05$ ) dengan koefisien jalur terstandar sebesar 0,242. Hasil ini menunjukkan bahwa jalur  $X_2 \rightarrow Y$  tidak signifikan secara statistik.

**Tabel 13.** Hasil Uji Koefisien Determinasi (*R Square*) Variabel  $X_2$  terhadap Variabel  $Y$

Parameter	Estimasi Hasil
Koefisien Korelasi $R$	0,242
Koefisien Determinasi $R^2$	0,058
Tingkat Presisi Model ( <i>Std. Error</i> )	2,17423

Dari angka koefisien determinasi sebesar 0,058, ini artinya kemampuan koneksi matematis hanya menyumbang sekitar 5,8% saja buat kemampuan siswa menjawab soal HOTS. Sisanya pasti dipengaruhi sama hal-hal lain di luar penelitian ini. Karena angkanya kecil banget, bisa dibilang kalau koneksi matematis secara langsung belum punya pengaruh yang berarti buat penyelesaian soal HOTS. Jadi, kesimpulannya Hipotesis 3 ( $H_3$ ) dalam studi ini ditolak.

### 4. Pengaruh kemampuan berpikir kritis matematis ( $X_1$ ) dan kemampuan koneksi matematis ( $X_2$ ) secara simultan terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS ( $Y$ )

**Tabel 14.** Koefisien Jalur Pengaruh Variabel  $X_1$  dan Variabel  $X_2$  terhadap Variabel  $Y$

Variabel Pengaruh	Koefisien (B)	Error Standar	Beta ( $\beta$ )	Nilai $t$	Signifikansi
(Konstanta)	10,097	12,442	-	0,811	0,423
Kemampuan Berpikir Kritis	0,649	0,144	0,602	4,508	0,000
Kemampuan Koneksi Matematis	0,096	0,112	0,115	0,860	0,395

Jika melihat model analisis jalur secara bersamaan pada hipotesis keempat, terdapat perbedaan peran yang cukup mencolok. Kemampuan berpikir kritis ( $X_1$ ) memberikan pengaruh yang sangat meyakinkan terhadap variabel  $Y$  dengan signifikansi 0,000 (koefisien 0,602). Namun, hal berbeda

terjadi pada koneksi matematis ( $X_2$ ), di mana jalur ini tidak signifikan secara statistik karena memiliki nilai signifikansi 0,395 dengan koefisien jalur yang hanya sebesar 0,115.

**Tabel 15.** Hasil Uji Koefisien Determinasi Gabungan Variabel  $X_1$  dan  $X_2$  terhadap Variabel  $Y$

<b>Parameter</b>	<b>Estimasi Hasil</b>
Koefisien Korelasi $R$	0,636
Koefisien Determinasi $R^2$	0,404
Tingkat Presisi Model ( <i>Std. Error</i> )	1,75392

Temuan ini menunjukkan bahwa dalam model simultan, jalur  $X_1 \rightarrow Y$  tetap signifikan, sedangkan jalur  $X_2 \rightarrow Y$  tidak signifikan secara langsung. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,404 menunjukkan bahwa kombinasi jalur  $X_1 \rightarrow Y$  dan  $X_2 \rightarrow Y$  secara bersama-sama menjelaskan 40,4% variasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Oleh karena itu, Hipotesis 4 (H4) diterima secara parsial, dengan pengaruh dominan berasal dari jalur kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS.

Hasil analisis statistik dan analisis jalur dalam penelitian ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis dalam mendukung kemampuan siswa menyelesaikan soal Higher Order Thinking Skills (HOTS). Temuan penelitian menunjukkan bahwa kedua kemampuan tersebut tidak selalu bekerja secara seragam, baik dari segi kekuatan pengaruh maupun jalur hubungan yang terbentuk, sehingga perlu dipahami secara lebih mendalam berdasarkan kerangka teoretis yang digunakan.

Berdasarkan hasil uji parsial dan analisis jalur, kemampuan berpikir kritis matematis terbukti berpengaruh signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS melalui jalur langsung  $X_1 \rightarrow Y$ . Temuan ini sejalan dengan teori berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione, yang menekankan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup proses analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan secara logis. Karakteristik tersebut selaras dengan tuntutan soal HOTS yang menuntut siswa untuk memahami permasalahan secara mendalam, mengevaluasi strategi penyelesaian, serta menentukan keputusan yang tepat. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis matematis menjadi salah satu faktor utama yang secara langsung mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS.

Namun demikian, hasil analisis juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis melalui jalur  $X_1 \rightarrow X_2$ . Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa tidak secara otomatis berkembang seiring dengan kemampuan menghubungkan konsep-konsep matematika. Secara teoretis, kemampuan koneksi matematis menurut NCTM menekankan pada kemampuan mengaitkan ide matematika dalam satu topik, antar topik, maupun dengan konteks kehidupan nyata. Kemampuan ini lebih banyak berkembang melalui pengalaman belajar yang menekankan keterkaitan konsep secara eksplisit, bukan semata-mata melalui proses analisis atau evaluasi sebagaimana pada berpikir kritis. Oleh karena itu, meskipun kedua kemampuan tersebut sama-sama termasuk dalam ranah berpikir tingkat tinggi, keduanya memiliki jalur perkembangan yang berbeda dalam praktik pembelajaran.

Selanjutnya, hasil analisis jalur menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis tidak memberikan pengaruh signifikan secara langsung terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS melalui jalur  $X_2 \rightarrow Y$ . Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan menghubungkan konsep matematika saja belum cukup untuk menjamin keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Soal HOTS menuntut siswa untuk tidak hanya memahami keterkaitan konsep, tetapi juga mampu menganalisis informasi, mengevaluasi relevansi strategi, dan mengambil keputusan penyelesaian secara tepat. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis memerlukan dukungan kemampuan berpikir kritis agar dapat berkontribusi secara optimal dalam penyelesaian soal HOTS.

Hasil uji simultan pada model jalur memperlihatkan bahwa ketika kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis dianalisis secara bersama-sama, pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS didominasi oleh kemampuan berpikir kritis matematis. Temuan ini menunjukkan bahwa dalam konteks penelitian ini, kemampuan berpikir kritis matematis memiliki peran yang lebih langsung dan dominan dibandingkan kemampuan koneksi matematis. Meskipun demikian, kemampuan koneksi matematis tetap memiliki peran pendukung dalam membantu siswa memahami struktur konsep matematika, meskipun kontribusinya belum

muncul secara signifikan secara langsung dalam model jalur yang diuji.

Hasil penelitian ini juga perlu dipahami dengan mempertimbangkan karakteristik instrumen dan konteks pedagogis tempat penelitian dilakukan. Salah satu kemungkinan yang dapat menjelaskan pola hubungan antarvariabel adalah adanya irisan indikator antara kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis. Beberapa indikator berpikir kritis, seperti kemampuan menganalisis permasalahan dan mengevaluasi langkah penyelesaian, secara konseptual memiliki kedekatan dengan kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika. Namun demikian, hasil analisis jalur menunjukkan bahwa jalur  $X_1 \rightarrow X_2$  tidak signifikan, yang mengindikasikan bahwa irisan indikator tersebut tidak secara otomatis menghasilkan hubungan empiris yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan masih mampu membedakan konstruk kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan koneksi matematis secara memadai.

Selain faktor instrumen, faktor pedagogis juga berpotensi memengaruhi hasil penelitian. Proses pembelajaran matematika di sekolah umumnya masih lebih menekankan pada penguasaan prosedur dan langkah-langkah penyelesaian soal, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa berkembang pada aspek analisis dan evaluasi prosedural. Namun, pembelajaran yang secara konsisten menekankan pembangunan koneksi antarkonsep matematika maupun penerapan konsep dalam konteks nyata masih relatif terbatas. Kondisi ini dapat menyebabkan kemampuan koneksi matematis siswa belum berkembang secara optimal dan belum muncul sebagai faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS. Temuan penelitian ini menguatkan pandangan bahwa kemampuan HOTS merupakan hasil interaksi berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, bukan berdiri pada satu aspek kognitif semata. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara seimbang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus kemampuan koneksi matematis secara terpadu. Dengan pembelajaran yang menekankan analisis, evaluasi, serta keterkaitan konsep secara bermakna, diharapkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dapat berkembang secara lebih optimal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah melakukan serangkaian uji statistik dan analisis jalur, hasil akhirnya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis memang punya pengaruh yang sangat nyata bagi siswa untuk bisa menjawab soal-soal HOTS secara langsung. Artinya, semakin bagus logika kritis yang dimiliki siswa, maka kemampuan mereka dalam menuntaskan persoalan tingkat tinggi (HOTS) juga akan meningkat secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan, mengevaluasi strategi, dan menarik kesimpulan secara logis merupakan faktor utama yang mendukung keberhasilan penyelesaian soal-soal HOTS dalam pembelajaran matematika di jenjang SMP.

Sementara itu, kemampuan koneksi matematis tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara langsung terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS, baik secara parsial maupun dalam model simultan. Selain itu, analisis jalur menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis juga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis. Dengan demikian, pengaruh tidak langsung kemampuan berpikir kritis matematis terhadap kemampuan menyelesaikan soal HOTS melalui kemampuan koneksi matematis tidak terbukti secara empiris dalam penelitian ini. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun koneksi matematis secara teoretis penting, kontribusinya terhadap penyelesaian soal HOTS sangat bergantung pada bagaimana kemampuan tersebut dikembangkan dalam proses pembelajaran.

Secara pedagogis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di SMP perlu lebih menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis secara sistematis, khususnya melalui penyajian masalah non-rutin yang menuntut analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan. Di sisi lain, kemampuan koneksi matematis perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang secara eksplisit menekankan keterkaitan antarkonsep matematika dan penerapannya dalam konteks nyata, agar kemampuan tersebut dapat berfungsi secara optimal dalam mendukung penyelesaian soal HOTS.

Implikasi dari penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan HOTS tidak cukup dilakukan melalui latihan soal tingkat tinggi semata, tetapi memerlukan perancangan pembelajaran yang

terintegrasi antara penguatan kemampuan berpikir kritis dan pengembangan koneksi matematis. Oleh karena itu, guru matematika di jenjang SMP disarankan untuk merancang strategi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada prosedur penyelesaian, tetapi juga mendorong siswa untuk mengaitkan konsep, menilai strategi, dan merefleksikan proses berpikirnya. Dengan pendekatan tersebut, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS diharapkan dapat berkembang secara lebih optimal dan berkelanjutan.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, beberapa saran dapat diajukan sebagai berikut. Pertama, guru matematika disarankan untuk lebih menekankan pengembangan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep-konsep matematika melalui pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai topik, penggunaan beragam representasi, serta penerapan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan penyelesaian soal HOTS. Kedua, pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis perlu diarahkan secara lebih spesifik pada indikator yang belum optimal, terutama kemampuan mengevaluasi proses penyelesaian dan menarik kesimpulan secara logis dan sistematis. Hal ini dapat dilakukan melalui pemberian soal reflektif, diskusi pemecahan masalah, dan pembiasaan siswa untuk menelaah kembali strategi yang digunakan. Ketiga, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan pendekatan yang lebih mendalam, misalnya melalui analisis proses berpikir siswa atau kajian kualitatif terhadap jawaban siswa. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran kemampuan berpikir kritis dan koneksi matematis dalam menyelesaikan soal HOTS.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afdila, N. F., & Manaf, A. (2022). *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas XI*. *Jurnal Fourier*, *11*(1), 59-68. <https://doi.org/10.14421/fourier.2022.112.59-68>
- Ai Muflihah. (2021). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran *Index Card Match* pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, *2*(1), 152–160. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i1.86>
- Banjo, B. O., Luneta, K., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2025). *Exploring teachers' perceptions of mathematical connections in the mathematics curriculum and teaching*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(9), em2703. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16883>
- Badolo, M., & Malik, M. A. (2024). Pengaruh Kemampuan *Higher Order Thinking Skill* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika* *8*(2), 2024, 120-128. <https://doi.org/10.31100/histogram.v8i2.3716>
- Ba'e, U. (2022). Hubungan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Journal of Education and Research*, *1*(1), 51–65. <https://doi.org/10.56707/jedarr.v1i1.92>
- Çakıroğlu, Ü., & Muştuoğlu, E. (2025). Mathematical Thinking behind Coding: Promoting Generalization Skills via Scratch. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *23*(7), 2375–2396. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10556-9>
- De Gamboa, G., Badillo, E., & Font, V. (2023). Meaning and Structure of Mathematical Connections in the Classroom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *23*(2), 241–261. <https://doi.org/10.1007/s42330-023-00281-2>
- Diva, S. A., & Purwaningrum, J. P. (2023). Strategi *Mathematical Habits of Mind* Berbantuan *Wolfram Alpha* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Bangun Datar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 15–28. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.1219>
- Ennis, R. H. (1993). *Critical thinking assessment*. *Theory Into Practice*, *32*(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. *Critical Thinking*, 1-27. Measured Reasons and The California Academia Press, Millbrae, CA.
- Hasyim, M., & Andreina, F. K. (2019). Analisis *High Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *5*(1), 55.

- <https://doi.org/10.24853/fbc.5.1.55-64>
- Herman, T., et al. (2022). Pembelajaran Berbasis Masalah-High Order Thinking Skill (HOTS) pada Materi Translasi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1131–1150. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1276>
- Izzati, N. (2024). Influence of Spatial Ability on Students' Mathematical Representation Ability in the Spatial Geometry Course. *Journal of General Education and Humanities*, 3(4), 433–442. <https://doi.org/10.58421/gehu.v3i4.332>
- Izzati, N., & Al Farizi, R. (2025). *Kemampuan Matematis Teori dan Contoh Instrumen*. Penerbit: Zenius Publisher.
- Kilpatrick, J. (with Swafford, J., Findell, B., Swafford, J., & Findell, B.). (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academies Press.
- Komarudin, K., Suherman, S., & Vidákovich, T. (2024). The RMS teaching model with brainstorming technique and student digital literacy as predictors of mathematical literacy. *Heliyon*, 10(13), e33877. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33877>
- León Del Carmen, A., León Del Carmen, W., García-García, J., & Salgado-Beltrán, G. (2024). Mathematical connections made by preservice mathematics teachers when solving tasks about systems of linear equations. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(4), em0799. <https://doi.org/10.29333/iejme/15590>
- Lit, S., Kool, M., & Drijvers, P. (2026). Teacher knowledge and skills for mathematical problem solving: A systematic literature review. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-025-09737-8>
- Makonye, J. P., & Moodley, N. P. (2023). Connecting mathematics to STEM education: Interdisciplinary teaching and learning facilitation. *ZDM – Mathematics Education*, 55(7), 1365–1373. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01522-2>
- Monteleone, C., Miller, J., & Warren, E. (2023). Conceptualising critical mathematical thinking in young students. *Mathematics Education Research Journal*, 35(2), 339–359. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00445-1>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Narassati, N. A., Saleh, R., & Arthur, R. (2021). Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Quizizz pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.21831/jpts.v3i2.43919>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians*. Reston VA: NCTM.
- Nurfitriani, C. D., & Qohar, A. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Himpunan. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 5(2), 38. <https://doi.org/10.17977/um076v5i22021p38-45>
- Prihatiningtyas, N. C., & Rosmayadi, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Model Pembelajaran Jucama pada Materi Trigonometri. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*, 6(1), 27–37. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2301>
- Putro, P. C., & Setyadi, D. (2022). Pengembangan Komik Petualangan Zahlen Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 131–142. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.693>
- Ratnaningtyas, E. M., et al. (2023). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Penerbit: Muhammad Zaini Publisher.
- Ratnasari, & Nurvicalesi, N. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Kemampuan Matematis dan Gender. *Jurnal Inovasi Edukasi*, 5(2), 14–18. <https://doi.org/10.35141/jie.v5i2.363>
- Rott, B. (2021). Inductive and deductive justification of knowledge: Epistemological beliefs and critical thinking at the beginning of studying mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 106(1), 117–132. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10004-1>
- Sugiyono, (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabet Bandung.
- Waruwu, M. (2023). *Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi*. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.6187>