



## Disposisi Produktif dan Kemampuan Dasar Matematika sebagai Landasan Pemecahan Masalah Geometri Siswa SMA

Muhammad Syarifuddin Rahman <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Makassar, Indonesia

\*Corresponding Author: ✉ [m.syarifuddin.rahman@unm.ac.id](mailto:m.syarifuddin.rahman@unm.ac.id)

Submitted: 26 January 2026 | Revised: 16 February 2026 | Accepted: 22 February 2026

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai disposisi produktif dan kemampuan dasar matematika siswa SMA dalam pemecahan masalah geometri. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek tiga siswa yang dipilih secara purposif berdasarkan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui Tes Kemampuan Dasar Matematika, angket disposisi produktif, serta tugas pemecahan masalah geometri. Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui pengkodean, kondensasi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa disposisi produktif siswa berkembang secara berjenjang seiring tingkat kemampuan matematika. Siswa berkemampuan tinggi menunjukkan disposisi produktif yang reflektif, ketekunan adaptif, motivasi intrinsik, serta orientasi pada proses berpikir. Siswa berkemampuan sedang menunjukkan disposisi produktif yang bersifat situasional dan bergantung pada validasi eksternal, sedangkan siswa berkemampuan rendah menunjukkan disposisi produktif yang rapuh, prosedural, dan berorientasi pada hasil. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan pemecahan masalah geometri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan kognitif, tetapi juga oleh disposisi produktif sebagai faktor afektif yang saling melengkapi.

**Kata Kunci:** Disposisi Produktif, Kemampuan Dasar Matematika, Masalah Geometri

### Abstract

This study aims to obtain a comprehensive understanding of senior high school students' productive disposition and basic mathematical ability in solving geometric problems. The research employed a qualitative approach involving three students selected purposively based on high, medium, and low levels of mathematical ability. Data were collected through a Basic Mathematics Ability Test, a productive disposition questionnaire, and geometry problem-solving tasks. Data analysis was conducted descriptively through coding, data condensation, data display, and conclusion drawing. The results indicate that students' productive disposition develops progressively in line with their level of mathematical ability. High-ability students demonstrate reflective productive dispositions, adaptive perseverance, intrinsic motivation, and a strong orientation toward the thinking process. Students with medium mathematical ability exhibit situational productive dispositions that depend on external validation, whereas low-ability students display fragile, procedural, and outcome-oriented productive dispositions. These findings emphasize that success in solving geometric problems is determined not only by cognitive ability but also by productive disposition as a complementary affective factor.

**Keywords:** Productive Disposition, Basic Mathematical Ability, Geometry Problems



## PENDAHULUAN

Pemecahan masalah matematika merupakan kompetensi esensial dalam pendidikan abad ke-21 yang menjadi fokus utama berbagai kerangka pendidikan global. Matematika tidak lagi dipandang sebatas penguasaan konsep dan prosedur, melainkan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam menghadapi permasalahan kompleks dan dinamis (Nilimaa, 2023). Kemampuan pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan penalaran logis dalam merumuskan serta menyelesaikan permasalahan kontekstual secara efektif. Pemecahan masalah merupakan indikator penting pada kesiapan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan, dunia kerja, dan perkembangan teknologi (Iñiguez, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran matematika khususnya geometri di abad ke-21 perlu diarahkan secara sistematis untuk memperkuat kemampuan pemecahan masalah sebagai fondasi pengembangan sumber daya manusia yang adaptif, kritis, dan kompetitif di tingkat global.

Keberhasilan dalam melakukan pemecahan masalah geometri dapat dipengaruhi oleh disposisi produktif yaitu sikap, keyakinan, dan pandangan positif siswa terhadap matematika (Rahman, 2025). Disposisi produktif adalah kecenderungan sikap dan kebiasaan berpikir siswa yang mendorongnya untuk secara konsisten berpikir aktif, tekun, dan reflektif dalam menyelesaikan masalah. Disposisi produktif memberikan berbagai keuntungan bagi siswa, antara lain meningkatkan ketekunan dalam menghadapi permasalahan nonrutin, serta mendorong kepercayaan diri dalam mencoba berbagai strategi penyelesaian (Rahman, 2022; Awofala, 2022). Pemecahan masalah geometri dan disposisi produktif saling berkaitan, karena keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak hanya bergantung pada penguasaan konsep, tetapi juga pada sikap dan keyakinan positif terhadap geometri. Siswa yang memiliki disposisi produktif pada tingkat tinggi cenderung menunjukkan ketekunan, rasa percaya diri, dan keterbukaan dalam mencoba berbagai strategi penyelesaian, sehingga mampu menghadapi permasalahan kompleks secara lebih efektif dan reflektif (Dewi, 2021). Sebaliknya, siswa dengan disposisi produktif yang rendah sering memandang matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak bermakna, mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan, serta kurang berinisiatif untuk mengeksplorasi solusi alternatif (Aras, 2020). Oleh karena itu, pengembangan disposisi produktif menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas kemampuan pemecahan masalah geometri siswa.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa disposisi produktif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri masih tergolong rendah (Rahman, 2025). Banyak siswa belum memiliki sikap positif terhadap geometri, mudah menyerah ketika menghadapi soal nonrutin, serta kurang percaya diri dalam mencoba dan mengembangkan strategi penyelesaian (Haji, 2019; Chua, 2021). Kondisi ini berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah dan kurang optimalnya pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (Syarifuddin, 2025). Temuan-temuan tersebut mengindikasikan perlunya upaya sistematis dalam pembelajaran geometri untuk mengembangkan disposisi produktif siswa sebagai pendukung utama keberhasilan pemecahan masalah.

Sejalan dengan hal tersebut, hasil observasi lapangan menunjukkan adanya variasi kemampuan pemecahan masalah siswa, di mana sebagian siswa mampu menyelesaikan masalah geometri secara sistematis dan tuntas, sedangkan sebagian lainnya masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Siswa dengan penguasaan konsep dasar yang baik cenderung lebih mudah memahami permasalahan, menentukan langkah penyelesaian, serta melakukan perhitungan dengan tepat. Sebaliknya, siswa yang kemampuan dasar matematikanya masih lemah sering mengalami kesulitan sejak tahap awal, seperti memahami maksud soal atau memilih strategi yang sesuai, sehingga proses pemecahan masalah menjadi terhambat. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah geometri tidak dapat dilepaskan dari kesiapan kemampuan dasar matematika siswa, yang berperan sebagai fondasi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematis.

Penguasaan kemampuan dasar matematika memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa. Siswa dengan kemampuan dasar matematika yang tinggi umumnya lebih mudah memahami informasi dalam soal, mengaitkan konsep yang relevan, serta menerapkan prosedur penyelesaian secara tepat dan efisien, sehingga mampu menyelesaikan masalah dengan lebih percaya diri (Semenets, 2022). Sebaliknya, siswa dengan kemampuan dasar matematika yang rendah sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep awal, melakukan operasi dasar, maupun menentukan langkah penyelesaian, yang berdampak pada rendahnya keberhasilan dalam pemecahan masalah (Daucourt. 2021). Berbagai hasil penelitian terdahulu menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan dasar matematika dan kemampuan pemecahan masalah, di mana semakin baik penguasaan kemampuan dasar matematika siswa, semakin tinggi pula kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Üredi, 2020; Mangelep, 2023). Kemampuan dasar matematika merupakan fondasi utama yang tidak dapat diabaikan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah.

Disposisi produktif sebagai aspek afektif dan kemampuan dasar matematika sebagai aspek kognitif memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam proses pemecahan masalah geometri. Kemampuan dasar matematika berperan sebagai fondasi kognitif yang memungkinkan siswa memahami konsep, mengenali informasi penting dalam soal, serta menerapkan prosedur penyelesaian secara tepat. Namun, penguasaan kemampuan dasar saja belum cukup jika tidak disertai dengan disposisi produktif yang positif, seperti ketekunan, rasa percaya diri, dan keyakinan bahwa geometri dapat dipelajari. Disposisi produktif mendorong siswa untuk tetap berusaha ketika menghadapi kesulitan, berani mencoba berbagai strategi, serta merefleksikan kesalahan yang terjadi selama proses pemecahan masalah. Sebaliknya, disposisi produktif yang baik tanpa didukung kemampuan dasar matematika yang memadai juga dapat membatasi keberhasilan siswa, karena siswa tetap memerlukan pemahaman konsep dan keterampilan dasar untuk memperoleh solusi yang benar. Dengan demikian, keterpaduan antara disposisi produktif dan kemampuan dasar matematika menjadi faktor penting yang saling memperkuat dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa.

Sebagian penelitian yang telah dilakukan masih mengkaji kemampuan pemecahan masalah geometri secara parsial, dengan memfokuskan perhatian pada satu aspek saja yaitu baik disposisi produktif sebagai faktor afektif maupun kemampuan dasar matematika sebagai faktor kognitif. Pendekatan parsial tersebut belum sepenuhnya menggambarkan kompleksitas proses pemecahan masalah geometri yang melibatkan interaksi antara sikap, keyakinan, dan penguasaan konsep dasar siswa. Hingga saat ini, penelitian yang mengintegrasikan disposisi produktif dan kemampuan dasar matematika dalam satu kerangka kajian masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran disposisi produktif sebagai aspek afektif dan kemampuan dasar matematika sebagai aspek kognitif dalam mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk mengungkap peran disposisi produktif dan kemampuan dasar matematika sebagai aspek afektif dan kognitif dalam keberhasilan siswa menyelesaikan masalah geometri. Adapun alur pemilihan subjek penelitian adalah sebagai berikut.

1. Subjek penelitian dipilih dari siswa SMA Negeri 14 Maros yang telah mempelajari geometri, sehingga memiliki pengalaman belajar dan pemahaman dasar yang memadai terhadap geometri. Pemilihan materi geometri didasarkan pada karakteristiknya yang menuntut kemampuan pemecahan masalah serta keterpaduan aspek kognitif dan afektif siswa.
2. Penelitian dilaksanakan pada satu kelas yang dipilih secara purposif dari beberapa kelas yang ada di tingkat yang sama, dengan mempertimbangkan kesetaraan kurikulum dan karakteristik siswa. Kelas yang terpilih terdiri atas 35 siswa yang kemudian seluruhnya diberikan Tes Kemampuan Dasar Matematika (TKDM) yang telah divalidasi oleh para ahli untuk memperoleh gambaran awal tingkat kemampuan matematika siswa.
3. Berdasarkan hasil TKDM, siswa yang memperoleh skor TKDM pada rentang 80–100 dikategorikan memiliki kemampuan matematika tinggi (KMT), siswa dengan skor TKDM pada rentang 60–79 dikategorikan memiliki kemampuan matematika sedang (KMS), serta siswa dengan skor TKDM pada rentang 0–59 dikategorikan memiliki kemampuan matematika rendah (KMR).
4. Calon subjek yang telah memenuhi kriteria kemampuan dasar matematika selanjutnya diseleksi kembali dengan mempertimbangkan hasil observasi guru mata pelajaran matematika, khususnya terkait sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, ketekunan dalam menyelesaikan tugas, serta kemampuan mengomunikasikan proses berpikir dan pemecahan masalah secara lisan maupun tertulis. Tahap ini dilakukan untuk mendukung penggalan kemampuan disposisi produktif siswa secara lebih mendalam.
5. Berdasarkan tahapan tersebut, subjek penelitian ditetapkan sebanyak tiga siswa SMA, yaitu satu siswa dengan kemampuan dasar matematika tinggi (SKMT), satu siswa

dengan kemampuan dasar matematika sedang (SKMS), dan satu siswa dengan kemampuan dasar matematika rendah (SKMR).

Tes kemampuan dasar matematika dikembangkan untuk memperoleh skor kemampuan dasar matematika siswa yang digunakan sebagai dasar penentuan subjek penelitian. Instrumen tes terdiri atas 10 soal uraian yang dirancang untuk mengungkap kemampuan matematika siswa melalui proses dan strategi penyelesaian masalah. Penyusunan instrumen diawali dengan analisis kurikulum yang berlaku agar materi yang diujikan sesuai dengan kompetensi yang telah dipelajari siswa. Materi tes meliputi sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, matriks, geometri, trigonometri, fungsi komposisi dan fungsi invers, barisan dan deret tak hingga, program linear, persamaan lingkaran, serta limit fungsi aljabar.

Instrumen tugas pemecahan masalah berupa soal uraian berbentuk masalah kontekstual pada materi geometri yang mengacu pada Kurikulum merdeka. Soal disusun tanpa prosedur penyelesaian baku dan dirancang memungkinkan penggunaan berbagai strategi penyelesaian. Hasil penyelesaian tugas digunakan sebagai dasar untuk menggambarkan kemampuan disposisi produktif yang dimiliki subjek penelitian.

Disposisi produktif merupakan kecenderungan sikap positif siswa terhadap matematika yang tercermin dalam cara memandang, bersikap, dan bertindak saat menghadapi permasalahan matematika. Indikator disposisi produktif dapat dilihat pada table 1 berikut ini.

Tabel 1. Indikator Disposisi Produktif

| Aspek disposisi     | Sub Aspek                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| keyakinan diri      | memiliki keyakinan dapat menyelesaikan masalah yang sulit                    |
|                     | memiliki keyakinan dapat menyelesaikan masalah secara mandiri                |
| kegunaan matematika | memiliki pengetahuan terkait kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari |
|                     | memiliki pengetahuan terkait kegunaan matematika dalam dunia kerja           |
| Ketekunan           | memiliki ketekunan dalam belajar matematika                                  |
|                     | memiliki rasa tanggung jawab terhadap soal yang diberikan                    |
| Motivasi            | memiliki keinginan belajar matematika                                        |
|                     | memiliki dukungan lingkungan untuk belajar matematika                        |
| menyenangi          | memiliki perasaan senang dalam belajar matematika                            |
|                     | menikmati proses dalam belajar matematika                                    |

Instrumen angket disusun untuk mengukur disposisi produktif siswa dalam konteks kecakapan matematis. Angket disajikan dalam bentuk pertanyaan tertutup dengan menggunakan skala Likert, yang dipilih karena bersifat umum dan mudah dipahami sehingga memudahkan siswa dalam memberikan respons. Skala yang digunakan terdiri atas empat pilihan, yaitu selalu (SL), sering (SR), kadang-kadang (KD), dan tidak pernah (TP). Opsi netral tidak disertakan guna menghindari kecenderungan siswa memilih jawaban tengah. Setiap pilihan jawaban diberi skor 4, 3, 2, dan 1 untuk pernyataan positif, sedangkan untuk pernyataan negatif skor diberikan secara terbalik, yaitu 1, 2, 3, dan 4. Angket disposisi produktif dalam penelitian ini diadaptasi dari Rahman (2023).

Proses analisis data diawali dengan analisis konten terhadap seluruh data yang diperoleh dari berbagai sumber, meliputi hasil pekerjaan siswa, angket disposisi produktif, dan catatan observasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengkodean (coding), pengelompokan kategori, serta penelusuran makna dan pola yang muncul dari data secara sistematis sebagai

dasar untuk memahami karakteristik disposisi produktif dan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Hasil analisis konten tersebut kemudian dilanjutkan ke tahap kondensasi data, yaitu dengan menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan data sehingga hanya informasi yang relevan dengan tujuan penelitian yang dipertahankan. Data yang telah dikondensasi selanjutnya disajikan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, dan matriks, sehingga hubungan antarkategori, kecenderungan data, serta pola temuan yang muncul dapat diamati dan dipahami secara lebih jelas dan terstruktur. Tahap berikutnya adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi, yang dilakukan melalui proses interpretasi terhadap data yang telah disajikan untuk memperoleh temuan penelitian yang bermakna, baik terkait disposisi produktif maupun kemampuan pemecahan masalah geometri siswa.

Prosedur penelitian diawali dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan tujuan penelitian. Selanjutnya, subjek penelitian ditentukan, instrumen dikembangkan dan divalidasi oleh ahli, kemudian data dikumpulkan melalui tes kemampuan matematika, angket disposisi produktif, dan tugas pemecahan masalah. Data yang diperoleh dianalisis melalui proses kondensasi, penyajian, dan penarikan kesimpulan untuk menyusun profil disposisi produktif dan kecakapan matematis siswa.

## HASIL PENELITIAN

### *Siswa dengan Kemampuan Matematika Tinggi (SKMT)*

Handwritten mathematical solution for a geometry problem involving a cone. The student uses similar triangles to find the height  $h$  of a smaller cone inside a larger one. The final answer is  $h = 10.25$ .

$$\begin{aligned}
 & \text{Diketahui: } h_1 = 10 \text{ cm} \\
 & \text{Ditanyakan: } h = ? \\
 & \text{Jawab:} \\
 & V = \frac{\pi r^2 h}{3} \\
 & V_{\text{dik}} = \frac{\pi R^2 H}{3} - \frac{\pi r^2 h}{3} \\
 & = \frac{\pi R^2 H}{3} - \frac{\pi R^2 \left(\frac{10}{H}\right)^2}{3} \\
 & = \frac{\pi R^2 H}{3} - \frac{\pi R^2 \left(\frac{100}{H^2}\right)}{3} \\
 & = \frac{\pi R^2 H}{3} - \frac{\pi R^2 \left(\frac{1000}{H^3}\right)}{3} \\
 & = \frac{\pi R^2}{3} \left( H - \frac{1000}{H^3} \right) \\
 & * \frac{\pi R^2}{3} \left( H - \frac{1000}{H^3} \right) = \frac{\pi R^2}{3} \left( \frac{(H-6)^2}{H^3} \right) \\
 & \frac{H - \frac{1000}{H^3}}{H^3} = \frac{(H-6)^2}{H^3} \\
 & H^3 - 1000 = (H-6)^2 \\
 & H^3 - 1000 = H^2 - 12H + 36 \\
 & -1000 \\
 & (H^3 - 1000) - 708 = 0 \\
 & H^3 - 1000 - 708 = 0 \\
 & H = \frac{9 \pm \sqrt{473}}{3} \\
 & H = 10.25 //
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Lembar Jawaban SKMT

Hasil analisis menunjukkan bahwa keyakinan diri siswa berkemampuan matematika tinggi tidak bersifat absolut, melainkan bersifat kontekstual dan berlapis. Siswa menunjukkan kepercayaan diri yang kuat pada proses berpikir yang dilakukan, namun pada saat yang sama masih menyisakan keraguan terhadap kebenaran hasil akhir. Siswa memaknai soal sulit bukan sebagai ancaman, melainkan sebagai tantangan intelektual yang menuntut aktivasi

kembali pengetahuan sebelumnya. Kesulitan justru berfungsi sebagai pemicu refleksi kognitif, di mana siswa berupaya “menggali kembali” ingatan yang tersisa dan memilih langkah yang dianggap paling logis. Hal ini menunjukkan adanya growth-oriented belief, yakni keyakinan bahwa kemampuan matematika dapat dioptimalkan melalui usaha berpikir dan penalaran, bukan sekadar hafalan rumus. Namun demikian, keyakinan diri siswa tidak serta-merta menghilangkan rasa ragu. Meskipun siswa lebih percaya pada hasil kerja sendiri dibandingkan hasil kerja kelompok, ia tetap mengakui adanya ketidakpastian terhadap kebenaran jawaban. Fenomena ini menunjukkan bahwa keyakinan diri siswa lebih berorientasi pada legitimasi proses, bukan pada kepastian hasil. Dengan kata lain, siswa merasa “berhak” atas jawabannya karena diperoleh melalui penalaran sendiri, meskipun tidak sepenuhnya yakin benar. Temuan ini menegaskan bahwa pada siswa berkemampuan tinggi, keyakinan diri bukan berarti bebas dari keraguan, melainkan kemampuan untuk bertahan dan tetap bertanggung jawab secara intelektual meskipun berada dalam ketidakpastian.

Pada aspek kegunaan matematika, siswa menunjukkan pemahaman yang bersifat internal dan reflektif, bukan sekadar normatif. Matematika dipahami sebagai sarana pembentukan pola berpikir logis dan sistematis dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari. Pandangan ini menunjukkan bahwa siswa telah menginternalisasi fungsi matematika sebagai way of thinking, bukan sekadar kumpulan prosedur. Lebih lanjut, siswa juga mengaitkan kemampuan matematika dengan kredibilitas dan kepercayaan dalam dunia kerja. Persepsi ini memperlihatkan adanya orientasi masa depan, di mana matematika dipandang sebagai modal sosial-intelektual. Hubungan ini memperkuat disposisi positif siswa karena pembelajaran matematika dipandang relevan dengan kehidupan nyata dan aspirasi jangka panjang. Internalisasi nilai kegunaan ini berperan penting dalam menopang ketekunan dan motivasi siswa, khususnya ketika dihadapkan pada soal yang sulit dan menuntut usaha kognitif tinggi.

Ketekunan siswa tampak kuat dalam cara ia menyelesaikan masalah secara bertahap dan sistematis. Siswa mampu menjelaskan alasan di balik setiap langkah yang diambil, terutama pada bagian soal yang masih berada dalam jangkauan ingatan konseptualnya. Ketekunan ini ditandai oleh kecenderungan untuk mengandalkan penalaran logis ketika ingatan terhadap rumus mulai melemah. Namun, pada bagian soal yang menuntut pemahaman konseptual lebih abstrak, siswa mengalami hambatan karena tidak memiliki representasi mental yang utuh terhadap konsep “sisi” dan pengurangan luas secara simultan. Menariknya, alih-alih menyerah, siswa tetap berusaha membangun strategi berdasarkan logika personal, meskipun mengakui bahwa strategi tersebut tidak sepenuhnya bersumber dari ingatan pembelajaran formal. Hal ini menunjukkan bahwa ketekunan siswa berkemampuan tinggi tidak identik dengan penguasaan materi sempurna, melainkan dengan kemampuan untuk tetap berpikir dan mengambil keputusan matematis dalam kondisi keterbatasan pengetahuan.

Siswa menunjukkan tanggung jawab akademik yang kuat terhadap jawaban yang diberikan. Sikap ini tercermin dari kesediaan menerima hasil kerja apa adanya serta kesiapan untuk mengakui kesalahan secara jujur. Pengalaman mendapatkan nilai kurang optimal akibat tidak melakukan pemeriksaan ulang menjadi sumber refleksi yang bermakna dan berkontribusi terhadap pembentukan kesadaran metakognitif. Namun, terdapat paradoks menarik dalam perilaku siswa. Pada satu sisi, siswa menyadari pentingnya cross-check jawaban, tetapi pada



situasi tes dengan keterbatasan waktu dan tanpa akses catatan, siswa justru memilih untuk tidak melakukan pemeriksaan ulang karena khawatir menimbulkan kebingungan kognitif. Ini menunjukkan bahwa strategi belajar siswa sangat dipengaruhi oleh kondisi afektif dan beban kognitif, bukan semata-mata oleh kesadaran normatif tentang pentingnya evaluasi.

Motivasi belajar siswa didominasi oleh motivasi intrinsik, khususnya dorongan untuk memahami dan rasa tidak puas terhadap pemahaman yang dangkal. Kesalahan tidak dimaknai sebagai kegagalan, melainkan sebagai pemicu eksplorasi lanjutan. Rasa ingin tahu dan keinginan untuk “membedah ulang” soal menjadi motor utama keberlanjutan belajar. Motivasi intrinsik ini diperkuat oleh dukungan orang tua yang bersifat fasilitatif dan afektif. Orang tua tidak hanya memberikan dorongan verbal, tetapi juga menyediakan sumber belajar yang relevan. Dukungan ini berfungsi sebagai motivational scaffolding yang menjaga konsistensi belajar siswa, tanpa menghilangkan otonomi intelektualnya.

Siswa menunjukkan sikap menyenangkan matematika yang berakar pada kepuasan kognitif, bukan sekadar kesenangan emosional. Perasaan puas muncul ketika siswa berhasil menyelesaikan soal melalui usaha mandiri, meskipun hasilnya belum tentu benar (MM1, MM2). Kepuasan ini lebih terkait dengan keberhasilan proses berpikir dibandingkan hasil akhir. Sikap ini menandakan bahwa siswa memiliki orientasi belajar yang mendalam (deep learning orientation), di mana pemahaman dan proses berpikir menjadi sumber utama kepuasan belajar.

### **Siswa dengan Kemampuan Matematika Sedang (SKMS)**

(a) ketika sudut lancip diatas

(b) ketika sudut lancip dibawah

Dik:

- ketika Sudut lancip berada diatas, jarak dari permukaan air adalah 10 cm
- ketika Sudut lancip berada dibawah, jarak dari permukaan air adalah 6 cm
- Misalkan  $t = 10 \text{ cm} \rightarrow t_1$
- Misalkan  $t = 6 \text{ cm} \rightarrow t_2$

Dit:

- Berapa tinggi botol  $t = \dots$ ?

Penye:

$$t_1 + t_2 = t$$

$$(t - 10) + (t - 6) = t$$

$$2t - 16 = t$$

$$-16 = t - 2t$$

$$-16 = -t$$

$$\frac{-16}{-1} = \frac{-t}{-1}$$

$$16 = t$$

Jadi tinggi botol adalah 16 cm.

Gambar 2. Lembar Jawaban SKMS

Keyakinan diri siswa berkemampuan matematika sedang bersifat fluktuatif dan kontekstual, serta sangat dipengaruhi oleh keberadaan referensi eksternal. Siswa tidak sepenuhnya meragukan kemampuannya, namun mengalami kesulitan dalam menuangkan ide matematis ke dalam bentuk tulisan formal, meskipun secara intuitif memahami alur



penyelesaian. Kesulitan utama bukan terletak pada ketidaktahuan konsep semata, melainkan pada ketidakmampuan mengartikulasikan proses berpikir matematis secara simbolik dan sistematis. Hal ini tampak dari pernyataan siswa yang menyebutkan bahwa langkah penyelesaian “ada di pikiran”, tetapi sulit dituangkan karena takut salah atau tidak nyambung. Kondisi ini menunjukkan bahwa keyakinan diri siswa belum terinternalisasi sepenuhnya, sehingga masih sangat bergantung pada validasi dari luar. Keyakinan siswa cenderung menguat setelah adanya koreksi atau konfirmasi dari guru. Bahkan, siswa menyatakan bahwa keyakinan terhadap jawabannya baru benar-benar muncul ketika hasil tersebut telah diperiksa dan dinyatakan benar oleh guru. Dengan demikian, keyakinan diri siswa berkemampuan sedang lebih berorientasi pada hasil yang divalidasi pihak lain, bukan pada kepercayaan terhadap proses berpikir sendiri.

Berbeda dengan siswa berkemampuan tinggi yang memaknai matematika sebagai alat berpikir, pemahaman kegunaan matematika pada siswa berkemampuan sedang cenderung bersifat instrumental dan terbatas pada konteks akademik. Matematika dipahami sebagai pelajaran yang harus dikuasai agar tugas dapat diselesaikan dan nilai dapat diperoleh, bukan sebagai sarana berpikir dalam konteks yang lebih luas. Hal ini tampak dari fokus siswa pada kebutuhan menguasai rumus, operasi hitung dasar, serta contoh soal sebagai rujukan utama. Ketika menghadapi kesulitan, siswa lebih memilih mencari referensi berupa contoh soal atau buku paket dibandingkan mengembangkan strategi mandiri berbasis penalaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa disposisi produktif siswa masih berada pada tahap procedural-oriented, di mana pemahaman konsep dan kegunaan matematika belum sepenuhnya terintegrasi secara reflektif.

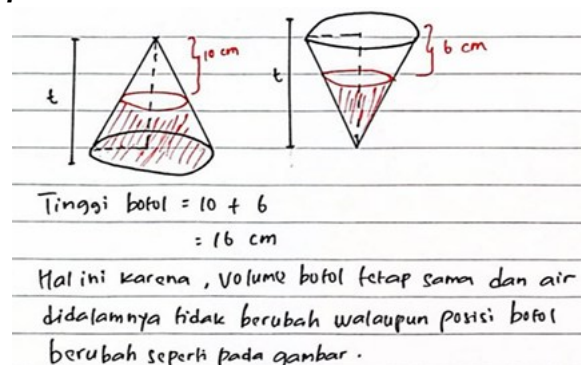
Siswa berkemampuan matematika sedang menunjukkan ketekunan dalam arti berusaha menyelesaikan tugas hingga batas kemampuannya, terutama karena tuntutan situasi (waktu terbatas dan pengerjaan individu). Dorongan untuk “cepat selesai” dan “mengisi semua jawaban” menunjukkan adanya komitmen terhadap tugas. Namun, ketekunan ini memiliki batas yang jelas. Ketika siswa menghadapi bagian soal yang menuntut integrasi beberapa konsep sekaligus, muncul kecenderungan ingin menyerah. Kebuntuan ini bukan hanya disebabkan oleh kesulitan konsep, tetapi juga oleh ketidakmampuan menghubungkan ide yang ada di pikiran dengan representasi matematis tertulis. Untuk mengatasi kebuntuan tersebut, siswa menyatakan kebutuhan akan kerja sama dengan teman. Hal ini menunjukkan bahwa ketekunan siswa lebih kuat dalam konteks kolaboratif dibandingkan konteks individual, dan bahwa ketahanan kognitifnya masih memerlukan dukungan sosial sebagai penopang.

Pada aspek tanggung jawab, siswa menunjukkan sikap menerima koreksi dan bersedia memperbaiki jawaban yang salah. Siswa tidak menolak masukan, bahkan cenderung menyerahkan sepenuhnya proses identifikasi kesalahan kepada guru. Sikap ini mencerminkan tanggung jawab akademik yang baik, namun masih bersifat reaktif bukan proaktif. Proses pemeriksaan ulang (cross-check) dilakukan terutama untuk memastikan tidak ada kesalahan hitung atau kekeliruan penulisan rumus, dan sering kali dilakukan dengan membandingkan jawaban dengan teman atau mengikuti penjelasan guru. Kepercayaan terhadap jawaban sendiri baru terbentuk setelah adanya pengesahan eksternal berupa nilai atau pernyataan benar dari guru. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran metakognitif siswa masih terbatas, karena evaluasi terhadap kebenaran jawaban belum sepenuhnya dilakukan secara mandiri.

Motivasi belajar siswa berkemampuan sedang cenderung didominasi oleh motivasi ekstrinsik, seperti tuntutan tugas, keterbatasan waktu, dan keinginan menyelesaikan soal dengan benar. Meskipun terdapat dorongan untuk berusaha sendiri terlebih dahulu, upaya tersebut segera diikuti dengan pencarian bantuan ketika mengalami kebuntuan. Siswa menyebutkan bahwa buku paket dan contoh soal merupakan sumber utama untuk mengatasi kesulitan. Motivasi belajar muncul bukan karena dorongan eksplorasi konsep, melainkan karena kebutuhan praktis untuk mengetahui rumus yang “betul” agar soal dapat diselesaikan. Namun demikian, terdapat indikasi potensi motivasi intrinsik, khususnya ketika siswa menyatakan keinginan untuk memahami soal dengan lebih baik jika materi diulang kembali. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan pembelajaran yang tepat, motivasi belajar siswa masih dapat dikembangkan ke arah yang lebih reflektif.

Sikap siswa terhadap matematika bersifat ambivalen. Di satu sisi, siswa memiliki keinginan untuk menyelesaikan soal dan merasa tertantang. Di sisi lain, muncul kecemasan yang cukup kuat, terutama ketika harus menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara formal. Rasa takut salah dan kekhawatiran bahwa jawaban “tidak nyambung” menjadi penghambat utama dalam mengekspresikan ide matematis. Akibatnya, siswa lebih nyaman ketika bekerja dengan panduan, contoh, atau diskusi bersama teman, dibandingkan harus mengandalkan penalaran tertulis secara mandiri.

### **Siswa dengan Kemampuan Matematika Rendah**



Gambar 3. Lembar Jawaban SKMR

Keyakinan diri siswa berkemampuan matematika rendah sangat lemah dan tidak otonom. Siswa secara konsisten menyatakan ketidakpercayaan terhadap jawabannya yang secara langsung dikaitkan dengan ketidakmampuan mengingat atau menemukan rumus yang sesuai. Keyakinan diri siswa hampir sepenuhnya bergantung pada keberadaan rumus dan kunci jawaban, bukan pada pemahaman proses berpikir matematis. Siswa memandang soal sebagai “susah” bukan karena kompleksitas konteks semata, melainkan karena menuntut langkah-langkah penyelesaian yang tidak ia kuasai. Ketika rumus tidak diingat, siswa langsung mengalami kebuntuan kognitif dan tidak mampu mengembangkan alternatif strategi penyelesaian. Kondisi ini menunjukkan bahwa keyakinan diri siswa bersifat sangat rapuh dan bersyarat, yakni hanya muncul jika rumus tersedia dan hasil dapat diverifikasi melalui kunci jawaban. Berbeda dengan siswa berkemampuan lebih tinggi, keyakinan siswa berkemampuan rendah tidak bertumpu pada proses, melainkan pada kepastian hasil yang diberikan oleh otoritas eksternal.

Pemahaman siswa terhadap kegunaan matematika tampak sangat terbatas dan bersifat sempit. Matematika dipersepsikan sebagai aktivitas menghitung, khususnya operasi perkalian sederhana. Hal ini terlihat dari anggapan bahwa bagian soal yang paling mudah adalah bagian yang “cuma perkalian saja”. Siswa tidak menunjukkan pemahaman matematika sebagai alat berpikir atau pemecahan masalah, melainkan sebagai kumpulan rumus dan hitungan mekanis. Ketika soal menuntut pemodelan, interpretasi konteks, atau penyusunan langkah-langkah, siswa mengalami kesulitan signifikan. Dengan demikian, kegunaan matematika bagi siswa berkemampuan rendah belum terinternalisasi secara konseptual, dan masih berada pada tahap prosedural yang paling dasar.

Siswa berkemampuan matematika rendah menunjukkan adanya usaha awal untuk mengerjakan soal, yang tercermin dari kesediaan bekerja sendiri tanpa bertanya kepada teman. Namun, ketekunan ini tidak diikuti oleh kemampuan bertahan dalam proses berpikir ketika menghadapi kesulitan. Ketekunan siswa cenderung berhenti pada titik ketika rumus tidak diingat. Pada kondisi tersebut, siswa tidak mencoba strategi lain, tidak melakukan eksplorasi alternatif, dan tidak merevisi pendekatan awal. Kebuntuan konseptual menyebabkan siswa memilih untuk menunggu atau langsung melihat kunci jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa ketekunan siswa lebih bersifat pasif dan terbatas, bukan ketekunan adaptif yang ditandai oleh pencarian solusi atau refleksi proses.

Pada aspek tanggung jawab akademik, siswa menunjukkan kecenderungan untuk memperbaiki jawaban hanya setelah mengetahui kunci jawaban. Proses perbaikan tidak dilakukan melalui analisis kesalahan atau evaluasi langkah-langkah yang salah, melainkan dengan mengganti jawaban lama dengan jawaban yang dianggap benar berdasarkan kunci. Siswa tidak menjadikan kesalahan sebagai bahan refleksi proses, melainkan sebagai indikator bahwa rumus yang digunakan belum tepat. Bahkan setelah melakukan perbaikan, siswa tetap belum yakin terhadap jawabannya dan kembali memeriksa kunci jawaban sebagai satu-satunya sumber kepastian. Temuan ini menunjukkan bahwa tanggung jawab akademik siswa masih berada pada tahap result-oriented, belum berkembang menuju process-oriented accountability.

Motivasi belajar siswa berkemampuan matematika rendah cenderung bersifat reaktif, muncul setelah mengalami kegagalan atau kesalahan. Ketika jawaban diketahui salah, respon utama siswa adalah “belajar rumus”, bukan mencoba memahami kembali konteks atau alur penyelesaian soal. Motivasi ini berfokus pada penguatan hafalan, bukan pada pengembangan pemahaman konseptual. Meskipun siswa menyatakan adanya keinginan untuk memperbaiki jawaban setelah memperoleh rumus yang benar, proses tersebut tetap berpusat pada reproduksi prosedur, bukan rekonstruksi pemikiran matematis. Namun demikian, terdapat indikasi awal motivasi reflektif ketika siswa menyatakan keinginan untuk “memahami lebih dalam” dengan menggabungkan pemikiran sendiri dan pembelajaran baru. Indikasi ini menunjukkan adanya potensi perkembangan disposisi, meskipun masih sangat membutuhkan pendampingan intensif.

Sikap siswa terhadap matematika didominasi oleh perasaan negatif, khususnya rasa kecewa ketika jawaban salah. Kekecewaan ini muncul bukan hanya karena hasil yang salah, tetapi juga karena ketidakmampuan menemukan cara atau rumus yang tepat. Meskipun demikian, siswa tidak menunjukkan penolakan total terhadap matematika. Setelah memperoleh pembelajaran ulang, siswa menyatakan akan merasa lebih tenang jika diberikan

soal serupa di kemudian hari. Hal ini menunjukkan bahwa sikap negatif siswa lebih dipicu oleh pengalaman kegagalan berulang, bukan oleh ketidaksukaan inheren terhadap matematika.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan disposisi produktif yang bersifat kualitatif, struktural, dan epistemologis pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Perbedaan tersebut tidak hanya terletak pada tingkat penguasaan materi, tetapi lebih dalam menyentuh cara siswa memaknai matematika, membangun keyakinan diri, mengelola kesulitan, serta mengonstruksi proses berpikir matematisnya. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa kemampuan matematika tidak dapat direduksi hanya sebagai kompetensi kognitif, melainkan sebagai sistem terintegrasi antara aspek kognitif, afektif, dan metakognitif.

### ***Keyakinan Diri Matematis sebagai Legitimasi Proses, bukan Kepastian Hasil***

Temuan bahwa pada siswa berkemampuan matematika tinggi keyakinan diri tidak diwujudkan dalam bentuk kepastian absolut terhadap jawaban, melainkan sebagai legitimasi epistemik terhadap proses berpikir. Pemecah masalah geometri yang ahli justru sering menunjukkan sikap ragu terhadap hasil akhir sebelum melakukan justifikasi ulang terhadap langkah-langkah yang diambil (Giorgio, 2025). Keraguan ini bukan indikasi lemahnya kepercayaan diri, melainkan refleksi dari epistemic monitoring, yaitu kesadaran untuk terus mengevaluasi koherensi penalaran yang digunakan (Wan, 2023). Hasil serupa juga dilaporkan oleh penelitian yang menemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung menunda klaim kebenaran hingga mereka merasa proses penalarannya konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan (Sachdeva, 2021). Dalam konteks ini, kepercayaan diri tidak berorientasi pada benar–salah jawaban, tetapi pada kualitas argumentasi matematis. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa siswa merasa “berhak” atas jawabannya karena diperoleh melalui penalaran mandiri, meskipun masih menyisakan keraguan terhadap hasil akhir.

Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa siswa berkemampuan tinggi memiliki kesadaran epistemik yang lebih matang, ditandai dengan kemampuan membedakan antara *being confident* dan *being certain* (Stylianides, 2008). Keyakinan diri dalam matematika dipahami sebagai keberanian intelektual untuk mempertahankan proses berpikir, bukan sebagai klaim kebenaran mutlak (2019). Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat argumen bahwa keraguan justru merupakan bagian integral dari disposisi produktif tingkat tinggi, karena berfungsi sebagai mekanisme reflektif yang menjaga tanggung jawab intelektual terhadap kebenaran matematis.

Namun demikian, terdapat pula penelitian berlainan dengan temuan ini seperti penelitian yang menunjukan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi umumnya menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang tinggi dan stabil terhadap jawabannya (Adharini, 2020). Dalam studi tersebut, keyakinan diri diukur terutama melalui keyakinan terhadap keberhasilan menyelesaikan soal dan memperoleh jawaban benar. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui perbedaan pendekatan konseptual terhadap keyakinan diri. Penelitian tersebut memandang keyakinan diri sebagai *performance expectancy*, sedangkan penelitian ini memaknai keyakinan diri sebagai konstruk epistemik yang berkaitan dengan justifikasi

proses berpikir. Dengan demikian, perbedaan hasil bukanlah kontradiksi substantif, melainkan perbedaan level analisis.

Temuan penelitian ini bahwa siswa berkemampuan sedang dan rendah membangun keyakinan diri secara heteronom dan bergantung pada otoritas eksternal selaras dengan berbagai penelitian tentang epistemological dependence. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa siswa dengan pemahaman epistemologis yang kurang berkembang cenderung memandang pengetahuan sebagai sesuatu yang pasti, sederhana, dan berasal dari otoritas (Schommer, 2019). Dalam konteks matematika, keyakinan terhadap jawaban lebih ditentukan oleh keberadaan rumus, kunci jawaban, atau validasi guru daripada oleh proses penalaran.

Penelitian lain juga menemukan bahwa siswa berkemampuan sedang dan rendah memandang kebenaran matematika sebagai sesuatu yang “diberikan” (given truth), bukan “dibangun” (constructed truth) (Doruk, 2022). Hal ini sejalan dengan temuan penelitian ini bahwa keyakinan diri siswa pada level kemampuan tersebut bersifat administratif, yaitu muncul setelah adanya pengesahan eksternal. Keyakinan diri tidak dibangun melalui justifikasi internal, tetapi melalui konfirmasi institusional.

### ***Makna Kegunaan Matematika: Dari Way of Thinking hingga Aktivitas Mekanis***

Makna kegunaan matematika juga menunjukkan gradasi yang jelas. Siswa berkemampuan tinggi memaknai matematika sebagai way of thinking, yaitu sebagai struktur berpikir logis, reflektif, dan sistematis dalam menghadapi persoalan kehidupan. Sejalan dengan itu, ditemukan bahwa persepsi terhadap kegunaan matematika berkembang secara hierarkis seiring kedalaman pemahaman konseptual dan epistemologis siswa (Wang, 2022). Matematika tidak dipahami sebagai kumpulan rumus, melainkan sebagai cara berpikir yang membentuk nalar dan identitas intelektual. Internalisasi ini menghasilkan disposisi positif yang bersifat jangka panjang dan berorientasi masa depan.

Pemaknaan matematika oleh siswa berkemampuan tinggi sebagai way of thinking selaras dengan temuan yang menyatakan bahwa siswa dengan penguasaan matematika yang baik cenderung melihat matematika sebagai aktivitas penalaran, pemodelan, dan pengambilan keputusan berbasis logika, bukan sekadar penerapan prosedur (Matullah, 2025). Siswa yang berhasil dalam matematika umumnya telah menginternalisasi matematika sebagai alat berpikir reflektif yang dapat digunakan lintas konteks, baik akademik maupun kehidupan sehari-hari. Internalisasi ini berkontribusi pada disposisi jangka panjang, seperti ketekunan, rasa percaya diri epistemik, dan orientasi masa depan. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat argumen bahwa pemaknaan matematika sebagai way of thinking merupakan ciri khas siswa dengan disposisi produktif tinggi.

Sebaliknya, pemaknaan matematika secara instrumental-prosedural pada siswa berkemampuan sedang sejalan dengan teori instrumental understanding yang dikemukakan Skemp (1976). Dalam kerangka ini, matematika dipahami sebagai seperangkat aturan dan prosedur yang harus diikuti agar memperoleh jawaban benar. Hasil peneliti lain menunjukkan bahwa siswa yang pembelajarannya didominasi latihan rutin dan contoh soal cenderung memaknai matematika sebatas alat akademik untuk menyelesaikan tugas dan ujian (Nilimaa, 2023). Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa orientasi kegunaan matematika pada siswa berkemampuan sedang masih terikat kuat pada konteks sekolah dan evaluasi formal.

Pemaknaan matematika secara mekanis-reduktif pada siswa berkemampuan rendah juga konsisten dengan hasil penelitian Ernest (1989) dan Kasa (2024) yang menemukan bahwa siswa dengan pengalaman kegagalan berulang dalam matematika cenderung mengonstruksi pandangan matematika sebagai aktivitas menghitung dan menghafal rumus. Pandangan ini juga diperkuat oleh penelitian Stipek et al. (2001), yang menunjukkan bahwa siswa berprestasi rendah sering kali tidak melihat relevansi matematika di luar operasi dasar, sehingga kegunaan matematika dipersempit menjadi aktivitas mekanis yang minim makna konseptual (Toh, 2019).

Di sisi lain, terdapat penelitian yang menantang asumsi bahwa siswa berkemampuan rendah selalu memiliki pandangan kegunaan matematika yang sempit. Misalnya penelitian yang menemukan bahwa siswa dengan kemampuan akademik rendah dapat memiliki pemaknaan matematika yang kontekstual dan bermakna ketika pembelajaran dikaitkan dengan praktik sosial dan budaya sehari-hari (Padmakrisya, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa reduksi makna matematika pada siswa berkemampuan rendah lebih merupakan konsekuensi dari pengalaman pedagogis yang terbatas, bukan keterbatasan kognitif semata. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat sekaligus memperjelas posisi teoretis bahwa kegagalan pembelajaran matematika tidak hanya terjadi pada level penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga pada level internalisasi makna epistemologis matematika. Ketika siswa gagal memaknai matematika sebagai aktivitas berpikir, maka pembelajaran matematika kehilangan daya transformatifnya dan tereduksi menjadi aktivitas mekanis yang berorientasi hasil jangka pendek.

### ***Ketekunan sebagai Ketahanan Kognitif, bukan Sekadar Usaha***

Temuan bahwa ketekunan siswa berkemampuan tinggi menunjukkan karakter ketahanan kognitif adaptif, di mana siswa tetap berpikir, membangun strategi alternatif, dan mengambil keputusan matematis meskipun berada dalam keterbatasan pengetahuan, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemecah masalah matematis yang mahir tidak bergantung pada hafalan prosedur, melainkan pada monitoring, control, dan fleksibilitas strategi ketika strategi awal tidak berjalan (Tachie, 2019). Dalam kerangka ini, ketekunan bukan sekadar durasi bertahan, tetapi kemampuan untuk mereorganisasi pengetahuan yang tidak lengkap secara produktif. Penelitian lain juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi cenderung menggunakan adaptive strategy choice, yakni kemampuan memilih dan menyesuaikan strategi berdasarkan kondisi masalah (Keleş, 2021). Ketekunan muncul karena adanya kepercayaan pada proses penalaran, meskipun hasil akhir belum tentu pasti. Hal ini memperkuat temuan penelitian ini bahwa ketekunan siswa berkemampuan tinggi tidak ditentukan oleh kekuatan hafalan rumus, tetapi oleh kemampuan membangun logika personal sementara sebagai jembatan menuju solusi.

Temuan lain dalam penelitian ini bahwa ketekunan siswa berkemampuan sedang bersifat situasional dan sosial, menguat dalam konteks kolaboratif tetapi melemah dalam konteks individual, sejalan dengan teori zone of proximal development (Vygotsky, 1978). Dalam kerangka ini, ketekunan siswa muncul ketika terdapat scaffolding sosial yang membantu menjembatani kesenjangan antara pemahaman aktual dan potensi pemahaman. Sejalan dengan hal itu, penelitian yang lain telah menunjukan bahwa siswa berkemampuan sedang memperoleh keuntungan terbesar dari diskusi kelompok, terutama dalam mempertahankan keterlibatan kognitif saat menghadapi kesulitan (Barbier, 2023). Ketekunan

tidak sepenuhnya bersumber dari dorongan internal, melainkan dari interaksi sosial yang memungkinkan klarifikasi ide dan validasi parsial.

Temuan bahwa ketekunan siswa berkemampuan rendah bersifat pasif dan berhenti ketika hambatan konseptual muncul sejalan dengan konsep *learned helplessness* yang dikemukakan oleh Seligman (1975). Dalam konteks matematika, penelitian menunjukkan bahwa pengalaman kegagalan berulang menyebabkan siswa mengasosiasikan usaha dengan kegagalan, sehingga memilih untuk menghentikan upaya ketika strategi awal tidak berhasil (Ajjawi, 2020). Temuan ini memperkuat hasil penelitian ini bahwa ketekunan siswa berkemampuan rendah bukan tidak ada sama sekali, tetapi tidak bersifat adaptif karena tidak ditopang oleh kerangka berpikir reflektif.

### ***Tanggung Jawab Akademik: Process-Oriented dan Result-Oriented***

Temuan bahwa siswa berkemampuan tinggi menunjukkan *process-oriented accountability*, di mana kesalahan dipandang sebagai bahan refleksi, sejalan dengan hasil penelitian lain bahwa siswa dengan regulasi diri tinggi memandang kesalahan sebagai umpan balik informatif untuk perbaikan strategi, bukan sebagai kegagalan personal (Afzaal, 2024). Siswa berkemampuan tinggi dalam penelitian ini secara implisit telah menginternalisasi orientasi bahwa *feedback about process* jauh lebih efektif dalam meningkatkan pembelajaran dibandingkan *feedback about outcome*.

Sebaliknya, temuan bahwa siswa berkemampuan sedang dan rendah menunjukkan *result-oriented accountability*, di mana tanggung jawab muncul setelah adanya konfirmasi benar-salah dari otoritas eksternal. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian bahwa siswa dengan kesadaran metakognitif rendah cenderung mengevaluasi belajar berdasarkan hasil akhir, bukan kualitas proses (Maftoon, 2020). Tanggung jawab akademik bukan sekadar sikap moral atau kepatuhan terhadap tugas, tetapi merupakan bagian dari struktur kesadaran metakognitif. Siswa dengan kesadaran metakognitif tinggi cenderung memiliki hubungan yang lebih sehat dengan kesalahan, sedangkan siswa dengan kesadaran metakognitif rendah lebih rentan terhadap kecemasan dan ketergantungan pada otoritas eksternal.

Sementara itu, siswa berkemampuan sedang dan rendah menunjukkan motivasi reaktif-prosedural, yaitu muncul setelah kegagalan dan berfokus pada pencarian rumus yang benar, bukan pemahaman konsep. Namun, temuan juga menunjukkan adanya potensi transformasi motivasi, khususnya pada siswa sedang dan rendah, ketika diberikan pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual, bukan hafalan prosedural. Ini menunjukkan bahwa disposisi produktif bersifat plastis, bukan statis.

### ***Motivasi Belajar: Intrinsik-Reflektif dan Reaktif-Prosedural***

Motivasi siswa berkemampuan tinggi bersifat intrinsik-reflektif, didorong oleh keinginan memahami, bukan sekadar menyelesaikan serta kesalahan menjadi pemicu eksplorasi lanjutan. Sejalan dengan itu, peneliti lain menemukan bahwa siswa dengan motivasi intrinsik tinggi menunjukkan persistensi lebih kuat dan cenderung menikmati tantangan kognitif, meskipun berhadapan dengan soal yang sulit (Fishbach, 2022). Hasil Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa yang termotivasi secara intrinsik memandang kesalahan sebagai bagian alami dari proses pemecahan masalah, dan justru menggunakan kegagalan awal untuk merevisi strategi (Rodríguez, 2021). Siswa berkemampuan tinggi tidak memaknai kesalahan sebagai kegagalan final, melainkan sebagai pemicu refleksi lanjutan.



Sebaliknya, motivasi reaktif-prosedural pada siswa berkemampuan sedang dan rendah sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa individu dengan minat situasional rendah cenderung belajar secara responsif terhadap tekanan eksternal (nilai, koreksi, atau kegagalan), bukan karena ketertarikan konseptual (Poesia, 2024). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa yang berorientasi prosedural cenderung merespons kesalahan dengan mencari “cara yang benar” atau rumus yang tepat, tanpa merekonstruksi pemahaman konsep (Irhamna, 2020).

### ***Sikap terhadap Matematika sebagai Refleksi Orientasi Belajar***

Temuan bahwa sikap positif siswa berkemampuan tinggi berakar pada kepuasan kognitif dan orientasi deep learning didukung oleh teori Biggs dan Tang (2011) yang membedakan deep approach dan surface approach dalam belajar. Siswa dengan deep approach termotivasi oleh pemahaman makna dan keterkaitan konsep, sementara siswa dengan surface approach cenderung fokus pada reproduksi prosedur dan penghindaran kesalahan (Mulyanto, 2025).

Penelitian yang menunjukkan bahwa kepuasan belajar pada deep learners muncul dari proses memahami, bukan dari hasil akhir semata (Hua, 2024). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yaitu siswa berkemampuan tinggi merasa puas meskipun belum sepenuhnya yakin jawaban benar, karena kepuasan tersebut berasal dari keberhasilan proses berpikir. Sebaliknya, sikap siswa berkemampuan sedang dan rendah yang dipenuhi kecemasan, takut salah, dan ketergantungan pada panduan sejalan dengan hasil penelitian tentang mathematics anxiety, yang menunjukkan bahwa kecemasan matematika sering berkaitan dengan orientasi belajar permukaan dan fokus berlebihan pada jawaban benar (Rozgonjuk, 2020).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa disposisi produktif siswa berkembang secara berjenjang seiring dengan tingkat kemampuan dasar matematika. Siswa berkemampuan tinggi menunjukkan disposisi produktif yang reflektif, ketekunan adaptif, motivasi intrinsik, serta orientasi pada proses berpikir matematis. Siswa berkemampuan sedang menunjukkan disposisi produktif yang bersifat situasional dan bergantung pada validasi eksternal. Sementara itu, siswa berkemampuan rendah menunjukkan disposisi produktif yang rapuh, prosedural, dan berorientasi pada hasil. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan pemecahan masalah geometri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan kognitif, tetapi juga oleh disposisi produktif sebagai faktor afektif yang berperan dalam mengarahkan proses berpikir matematis siswa. Implikasi penelitian ini menunjukkan pentingnya pembelajaran matematika yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga secara sistematis mengembangkan disposisi produktif siswa melalui pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual, refleksi proses, dan penguatan keyakinan terhadap penalaran matematis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, D., & Herman, T. (2020, April). Critical thinking skills and self-confidence of high school students in learning mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 3, p. 032043). IOP Publishing.
- Afzaal, M., Zia, A., Nouri, J., & Fors, U. (2024). Informative feedback and explainable AI-based recommendations to support students' self-regulation. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(1), 331-354.
- Ajjawi, R., Dracup, M., Zacharias, N., Bennett, S., & Boud, D. (2020). Persisting students' explanations of and emotional responses to academic failure. *Higher Education Research & Development*, 39(2), 185-199.
- Aras, A. (2020). Model pembelajaran Means-Ends Analysis dalam menumbuhkembangkan kemampuan problem solving dan productive disposition. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 183-198.
- Awofala, A. O., Lawal, R. F., Arigbabu, A. A., & Fatade, A. O. (2022). Mathematics productive disposition as a correlate of senior secondary school students' achievement in mathematics in Nigeria. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1326-1342.
- Barbier, K., Struyf, E., Verschueren, K., & Donche, V. (2023). Fostering cognitive and affective-motivational learning outcomes for high-ability students in mixed-ability elementary classrooms: a systematic review. *European Journal of Psychology of Education*, 38(1), 83-107.
- Chua, V. C. (2021). Improving learners' productive disposition through realistic mathematics education, a teacher's critical reflection of personal pedagogy. *Reflective Practice*, 22(6), 809-823.
- Daucourt, M. C., Napoli, A. R., Quinn, J. M., Wood, S. G., & Hart, S. A. (2021). The home math environment and math achievement: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 147(6), 565.
- Dewi, I. L. K., & Waluya, S. B. (2021, June). Conceptual understanding and productive disposition in trigonometry through generative learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 4, p. 042050). IOP Publishing.
- Doruk, M., & Doruk, G. (2022). Students' ability to determine the truth value of mathematical propositions in the context of operation meanings. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(4), 753-786.
- Fishbach, A., & Woolley, K. (2022). The structure of intrinsic motivation. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 9(1), 339-363.
- Giorgio, K. (2025). *Leveraging Mathematical Justification Opportunities to Support Students' Agency in the Learning Process: A Case Study of One Teacher's Practice and Perspectives* (Doctoral dissertation, Michigan State University).
- Haji, S. (2019). Improving Students' Productive Disposition through Realistic Mathematics Education with Outdoor Approach. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 4(2), 101-111.
- Hasanah, S. I., Tafrilyanto, C. F., & Aini, Y. (2019, March). Mathematical Reasoning: The characteristics of students' mathematical abilities in problem solving. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1188, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.
- Hua, M., Wang, L., & Li, J. (2024). The impact of self-directed learning experience and course experience on learning satisfaction of university students in blended learning

- environments: the mediating role of deep and surface learning approach. *Frontiers in Psychology*, 14, 1278827.
- Iñiguez-Berrozpe, T., & Boeren, E. (2020). Twenty-first century skills for all: Adults and problem solving in technology rich environments. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(4), 929-951.
- Irhamna, I., Amry, Z., & Syahputra, H. (2020). Contribution of mathematical anxiety, learning motivation and self-confidence to student's mathematical problem solving. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(4), 1759-1772.
- Kasa, Y., Areaya, S., & Woldemichael, M. (2024). Mathematics Teachers' Beliefs about Mathematics, Its Teaching, and Learning: The Case of Five Teachers. *Pedagogical Research*, 9(2).
- Keleş, T., & Yazgan, Y. (2021). Gifted eighth, ninth, tenth and eleventh graders' strategic flexibility in non-routine problem solving. *The Journal of Educational Research*, 114(4), 332-345.
- Maftoon, P., & Fakhri Alamdari, E. (2020). Exploring the effect of metacognitive strategy instruction on metacognitive awareness and listening performance through a process-based approach. *International Journal of Listening*, 34(1), 1-20.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 4322-4333.
- Matullah, K., Juliastyno, I. D., Trinadia, S., Holisoh, A., & Rasilah, R. (2025). The Effectiveness of Using a Realistic Mathematics Approach in Improving Students' Critical Thinking Skills School Base. *Journal of Research in Education and New Generations*, 1(1), 49-60.
- Mulyanto, A., Supriatna, N., Erawati, E. R., Heryati, T., & Mulyanah, U. (2025). Peningkatan Kualitas Belajar Melalui Kepemimpinan Pembelajaran Berbasis Deep Learning di SMPN 3 Margahayu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 5(3).
- Nilimaa, J. (2023). New examination approach for real-world creativity and problem-solving skills in mathematics. *Trends in Higher Education*, 2(3), 477-495.
- Padmakrisya, M. R. (2024). Literasi Matematika dan Konstruktivisme Sosial. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 15(1), 27-38.
- Poesia, G., Broman, D., Haber, N., & Goodman, N. (2024). Learning formal mathematics from intrinsic motivation. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 37, 43032-43057.
- Rahman, M. S. (2023). *Profil kecakapan matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent* (Disertasi doktor, Universitas Negeri Surabaya).
- Rahman, M. S., & Hamid, A. (2025). Enhancing Students' Strategic Competence with GeoGebra and Productive Disposition: Elevating Mathematics Learning in the Digital Age. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 13(4), 930-946.
- Rahman, M. S., Juniati, D., & Manuharawati. (2022, July). Strategic competence in solving-problem and productive disposition of high school students based on cognitive styles. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2577, No. 1, p. 020053). AIP Publishing LLC.

- Rodríguez, S., Estévez, I., Piñeiro, I., Valle, A., Vieites, T., & Regueiro, B. (2021). Perceived competence and intrinsic motivation in mathematics: Exploring latent profiles. *Sustainability*, 13(16), 8707.
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Täht, K. (2020). Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: the roles of mathematics self-efficacy, and deep and surface approach to learning. *International journal of STEM education*, 7(1), 46.
- Sachdeva, S., & Eggen, P. O. (2021). Learners' critical thinking about learning mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0644.
- Schommer, M. (2019). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In *Beliefs about text and instruction with text* (pp. 25-40). Routledge.
- Semenets, S. P., Semenets, L. M., Andriichuk, N. M., & Lutsyk, O. M. (2022, June). Mathematical competence and mathematical abilities: structural relations and development methodology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2288, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.
- Stylianides, G. J., & Stylianides, A. J. (2008). Proof in school mathematics: Insights from psychological research into students' ability for deductive reasoning. *Mathematical thinking and learning*, 10(2), 103-133.
- Syarifuddin, M. (2025). Gender Differences in Mathematical Proficiency: A Review of Mathematics Performance. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 8(2), 167-181.
- Tachie, S. A. (2019). Meta-cognitive skills and strategies application: How this helps learners in mathematics problem-solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(5), em1702.
- Toh, T. L., & Kaur, B. (2019). Low attainers and learning of mathematics. In *Mathematics education in Singapore* (pp. 287-311). Singapore: Springer Singapore.
- Üredi, L. (2020). Investigating the relationship between critical thinking skills and mathematical problem solving achievements of secondary education students. *European Journal of Educational Sciences*, 7(2), 186-202.
- Wan, T., Doty, C. M., Geraets, A. A., Saitta, E. K., & Chini, J. J. (2023). Responding to incorrect ideas: science graduate teaching assistants' operationalization of error framing and undergraduate students' perception. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 5.
- Wang, H. H., Hong, Z. R., She, H. C., Smith, T. J., Fielding, J., & Lin, H. S. (2022). The role of structured inquiry, open inquiry, and epistemological beliefs in developing secondary students' scientific and mathematical literacies. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 14.