



Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau dari Kegigihan dan Ketekunan dalam Pemecahan Masalah Teorema Pythagoras

Rizka Sri Windy Arini, Rita Destini*, Cut Latifah Zahari

Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ritadestini@umnaw.ac.id

Received: 19-05-2026; Revised: 08-06-2026; Published: 30-06-2026

Abstract: This study analyzes junior high school students' mathematical reflective thinking when viewed from the aspect of persistence and perseverance in solving mathematical problems. The focus was drawn from one research question concerning how students' reflective thinking appears in relation to their perseverance when working on Pythagorean theorem tasks. A qualitative case-study design was employed at SMP Negeri 1 Tanjung Morawa involving 29 students of class VIII-1, with 9 students selected purposively for deeper analysis based on variations in productive disposition. Data were collected through written reflective-thinking tests, a productive-disposition questionnaire, semi-structured interviews, observation, and documentation. The data were analyzed descriptively through reduction, coding, categorization, presentation, conclusion drawing, and triangulation. The findings show that students with strong persistence were more capable of identifying procedural and conceptual errors, revising inappropriate formulas, explaining the relationship among sides of a right triangle, and continuing the solution process until a more accurate answer was obtained. Students with moderate persistence began to recognize and correct errors but still needed guidance to justify their reasoning consistently. Students with weak persistence tended to stop at the first answer, relied on external help, and showed limited self-evaluation. The study concludes that persistence and perseverance support reflective mathematical thinking by sustaining students' efforts to review, evaluate, and improve their problem-solving processes.

Keywords: reflective thinking; persistence; productive disposition; Pythagorean theorem; mathematics learning

Abstrak: Penelitian ini menganalisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP ditinjau dari aspek kegigihan dan ketekunan dalam menyelesaikan masalah matematika. Fokus artikel, yaitu bagaimana kemampuan berpikir reflektif siswa tampak dalam kaitannya dengan ketekunan ketika mengerjakan soal Teorema Pythagoras. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus di SMP Negeri 1 Tanjung Morawa. Subjek penelitian adalah 29 siswa kelas VIII-1, dengan 9 siswa dipilih secara purposive untuk dianalisis secara mendalam berdasarkan variasi *productive disposition*. Data dikumpulkan melalui tes tertulis kemampuan berpikir reflektif, angket *productive disposition*, wawancara semi-terstruktur, observasi, dan dokumentasi. Data dianalisis secara deskriptif melalui reduksi, pengodean, kategorisasi, penyajian data, penarikan kesimpulan, dan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kegigihan kuat lebih mampu mengidentifikasi kesalahan prosedural dan konseptual, memperbaiki rumus yang kurang tepat, menjelaskan hubungan antar sisi segitiga siku-siku, serta melanjutkan proses penyelesaian hingga memperoleh jawaban yang lebih akurat. Siswa dengan kegigihan sedang mulai mengenali dan memperbaiki kesalahan, tetapi masih membutuhkan bimbingan untuk memberikan alasan matematis secara konsisten. Siswa dengan kegigihan lemah cenderung berhenti pada jawaban pertama, bergantung pada bantuan eksternal, dan menunjukkan evaluasi diri yang terbatas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kegigihan dan ketekunan mendukung kemampuan berpikir reflektif matematis dengan mempertahankan usaha siswa untuk meninjau, mengevaluasi, dan memperbaiki proses pemecahan masalah.

Kata kunci: berpikir reflektif; kegigihan; *productive disposition*; Teorema Pythagoras; pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika dalam kurikulum saat ini tidak hanya diarahkan untuk mengembangkan penguasaan konsep dan kelancaran prosedural, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang penting dalam matematika adalah berpikir reflektif. Kemampuan berpikir reflektif matematis membantu siswa mempertimbangkan informasi dalam masalah, memilih strategi secara sadar, mengevaluasi langkah yang telah dilakukan, serta memperbaiki kesalahan dalam proses penyelesaian. Kemampuan ini penting karena banyak tugas matematika, khususnya soal nonrutin, menuntut siswa untuk meninjau kembali penalarannya, bukan sekadar menerapkan rumus secara mekanis (Apriatni et al., 2023); (Widiyasari et al., 2020).

Berpikir reflektif berkaitan erat dengan cara siswa merespons kesulitan. (Dewey, 2008) menjelaskan bahwa berpikir reflektif melibatkan pertimbangan yang aktif dan cermat terhadap keyakinan atau pengetahuan berdasarkan alasan pendukung dan akibatnya. Dalam pembelajaran matematika, proses ini tampak ketika siswa menghadapi ketidakpastian, meninjau ulang prosedur, membandingkan hasil dengan konsep, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang masuk akal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir reflektif cenderung lebih efektif dalam menyelesaikan masalah matematika karena mampu mengevaluasi kesesuaian strategi serta menghubungkan konsep dengan prosedur (Anggraini & Muntazhimah, 2021); (Haji & Yumiati, 2019); (Nurrohmah & Pujiastuti, 2020).

Namun, berpikir reflektif tidak berkembang hanya melalui faktor kognitif. Faktor nonkognitif, khususnya *productive disposition*, juga memengaruhi kesediaan siswa untuk tetap terlibat dalam proses pemecahan masalah. *Productive disposition* merujuk pada kecenderungan siswa untuk memandang matematika sebagai sesuatu yang masuk akal, bermanfaat, dan dapat dipelajari, disertai rasa percaya diri, usaha, dan ketekunan (Kilpatrick et al., 2001); (Lestari & Yudhanegara, 2019). Siswa dengan *productive disposition* yang positif biasanya lebih bersedia bertanya, mencoba strategi alternatif, dan belajar dari kesalahan, sedangkan siswa dengan *productive disposition* yang lemah sering berhenti ketika mengalami kebingungan (Husniah & Arianto, 2021); (Supianti et al., 2021).

Di antara aspek-aspek *productive disposition*, kegigihan dan ketekunan memiliki peran penting bagi berpikir reflektif. Kegigihan mendorong siswa untuk terus bekerja ketika menghadapi tugas yang sulit, sedangkan ketekunan membantu siswa mempertahankan perhatian pada proses meninjau dan memperbaiki kesalahan. Pada soal Teorema Pythagoras, misalnya, siswa perlu mengidentifikasi sisi miring, memastikan rumus ditulis dengan benar, mensubstitusikan nilai secara tepat, serta memeriksa apakah jawaban akhir masuk akal. Tanpa ketekunan, siswa dapat berhenti pada jawaban awal meskipun prosedur yang digunakan belum tepat secara konseptual.

Meskipun sering digunakan secara beriringan, kegigihan dan ketekunan memiliki penekanan makna yang berbeda dalam konteks belajar matematika. Kegigihan (*persistence*) merujuk pada kecenderungan siswa untuk tidak menyerah dan terus berupaya menyelesaikan masalah meskipun menghadapi hambatan atau kegagalan awal. Kegigihan bersifat lebih situasional, yaitu tampak ketika siswa dihadapkan pada soal yang sulit dan memilih untuk melanjutkan usaha daripada berhenti. Sementara itu, ketekunan (*diligence*) merujuk pada konsistensi dan kesungguhan siswa dalam menjalani proses belajar secara berkelanjutan, termasuk kebiasaan mengulang latihan, memeriksa kembali hasil pekerjaan, dan memperhatikan detail prosedur secara saksama. Dengan demikian, kegigihan lebih menekankan ketahanan dalam

menghadapi tantangan, sedangkan ketekunan lebih menekankan kedalaman dan konsistensi dalam proses belajar. Kedua aspek ini saling melengkapi: kegigihan memastikan siswa tidak berhenti berusaha, sedangkan ketekunan memastikan usaha tersebut dilakukan secara cermat dan terarah (Kilpatrick et al., 2001).

Secara ringkas, hasil penelitian ini menunjukkan pola yang konsisten antara tingkat kegigihan dan kualitas berpikir reflektif siswa. Siswa kategori kuat mampu melakukan evaluasi prosedur secara mandiri, merevisi rumus yang salah, dan memberikan justifikasi konsep dengan jelas. Siswa kategori sedang hanya mampu memperbaiki sebagian kesalahan dan masih memerlukan bimbingan untuk mengonstruksi alasan matematis yang lengkap. Sementara itu, siswa kategori lemah cenderung berhenti pada jawaban awal, tidak melakukan evaluasi prosedur, dan bergantung pada bantuan eksternal. Temuan ini mengindikasikan bahwa kegigihan dan ketekunan bukan sekadar faktor afektif pendukung, melainkan kondisi yang secara langsung menentukan sejauh mana proses berpikir reflektif dapat berlangsung secara optimal.

Meskipun kajian tentang berpikir reflektif matematis telah cukup berkembang, sebagian besar penelitian terdahulu menelaahnya melalui variabel-variabel seperti kemampuan awal matematis (Putri et al., 2019), jenis kelamin (Ragil et al., 2019), tipe kepribadian (Ana & Munawir, 2024) dan (Sirri et al., 2020), gaya belajar (Sripatmi, 2023), dan disposisi matematis secara umum (Ngadino et al., 2023). Penelitian yang secara khusus menelaah kegigihan dan ketekunan sebagai aspek *productive disposition* yang berperan dalam proses berpikir reflektif matematis masih sangat terbatas. Studi-studi sebelumnya cenderung menilai kemampuan reflektif atau sikap belajar secara terpisah, tanpa mengeksplorasi bagaimana kegigihan dan ketekunan secara konkret menopang proses meninjau, mengevaluasi, dan memperbaiki penyelesaian masalah matematika. Celah inilah yang menjadi landasan penelitian ini dilakukan.

Kontribusi utama artikel ini terletak pada analisis mendalam tentang bagaimana kegigihan dan ketekunan membantu atau menghambat siswa dalam menjalani proses berpikir reflektif ketika menghadapi kesalahan dalam penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Secara lebih spesifik, artikel ini mengungkap bagaimana siswa dengan tingkat kegigihan yang berbeda merespons kesalahan prosedural dan konseptual: apakah mereka bertahan untuk meninjau kembali rumus, mengevaluasi langkah yang keliru, dan memperbaiki jawaban, ataukah mereka berhenti pada hasil pertama tanpa melakukan refleksi lebih lanjut. Dengan demikian, artikel ini tidak sekadar mengkonfirmasi hubungan antara *productive disposition* dan kemampuan reflektif, melainkan memberikan gambaran proses yang terjadi di balik perbedaan kemampuan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP ditinjau dari aspek kegigihan dan ketekunan dalam menghadapi permasalahan matematika, khususnya pada materi Teorema Pythagoras. Rumusan masalah yang diajukan adalah: Bagaimana kemampuan berpikir reflektif matematis siswa tampak dalam kaitannya dengan kegigihan dan ketekunan ketika menyelesaikan soal Teorema Pythagoras? Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman yang lebih konkret tentang peran *productive disposition* dalam membentuk kualitas proses reflektif siswa, sekaligus menjadi rujukan bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mendorong siswa tidak hanya menyelesaikan soal, tetapi juga meninjau, mengevaluasi, dan memperbaiki cara berpikir mereka.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Desain ini dipilih karena tujuan penelitian adalah memahami secara mendalam proses berpikir reflektif

siswa, khususnya bagaimana proses tersebut tampak ketika siswa menunjukkan tingkat kegigihan dan ketekunan yang berbeda. Desain studi kasus memungkinkan peneliti mengkaji fenomena dalam konteks kelas yang nyata melalui berbagai sumber data (Creswell, 2017).

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Tanjung Morawa, Deli Serdang, Sumatera Utara, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Partisipan penelitian adalah 29 siswa kelas VIII-1. Dari kelas tersebut, 9 siswa dipilih secara purposive untuk dianalisis lebih mendalam karena mewakili tiga kategori kegigihan dan ketekunan dalam *productive disposition*, yaitu kuat, sedang, dan lemah. Pemilihan secara purposive digunakan agar data yang diperoleh mewakili kasus-kasus kaya informasi yang relevan dengan fokus penelitian (Patton, 2015). Dari 29 siswa tersebut, 9 siswa dipilih sebagai subjek utama untuk dianalisis secara mendalam. Pemilihan 9 subjek dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan: (1) hasil angket pada aspek kegigihan dan ketekunan, (2) keterwakilan kategori kuat, sedang, dan lemah, (3) kelengkapan jawaban tes tertulis, (4) kesediaan mengikuti wawancara, serta (5) kemampuan memberikan informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Dengan demikian, setiap kategori kegigihan dan ketekunan diwakili oleh tiga siswa. Prosedur penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Prosedur Penelitian

Kategorisasi kegigihan dan ketekunan

Kegigihan dan ketekunan siswa diukur melalui subskala angket productive disposition. Subskala ini terdiri atas 7 butir pernyataan yang berkaitan dengan sikap tidak mudah menyerah, mencoba berbagai cara, tetap berusaha meskipun salah, mengulang latihan hingga memahami,

dan memperbaiki kesalahan dalam pekerjaan matematika. Setiap butir menggunakan skala Likert 1–4, yaitu:

1 = Sangat Tidak Setuju

3 = Setuju

2 = Tidak Setuju

4 = Sangat Setuju

Skor kegigihan dan ketekunan dihitung dengan rumus:

$$Skor\ akhir = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100$$

Karena subskala kegigihan dan ketekunan terdiri atas 7 butir, skor maksimum adalah 28. Hasil skor akhir kemudian dikategorikan sebagai berikut.

Table 1. Kategori Kegigihan dan Ketekunan

Rentang Skor	Kategori Kegigihan dan Ketekunan
75–100	Kuat
75–100	Sedang
25–49	Lemah

Berdasarkan kategori yang telah ditentukan, peneliti memilih 9 subjek utama, yang terdiri dari 3 siswa dengan kategori kuat, 3 siswa dengan kategori sedang, dan 3 siswa dalam kategori lemah. Pengelompokan ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan mengenai munculnya kemampuan berpikir reflektif matematis di kalangan siswa, dengan mempertimbangkan perbedaan tingkat kegigihan dan ketekunan di antara mereka.

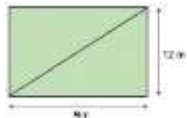
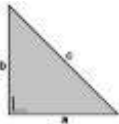
Instrumen penelitian

Instrumen penelitian mencakup berbagai metode yang dirancang untuk mengevaluasi aspek-aspek penting dalam kemampuan berpikir reflektif matematis. Ini meliputi tes yang mengukur kemampuan tersebut, angket yang berfokus pada *productive disposition*, pedoman untuk wawancara, lembar observasi, serta dokumentasi yang relevan. Setiap komponen ini berfungsi untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan dan sikap peserta dalam konteks pembelajaran matematika.

1. Tes kemampuan berpikir reflektif matematis

Tes ini berbentuk uraian yang dirancang berdasarkan materi Teorema Pythagoras, bertujuan untuk menggali proses berpikir reflektif siswa. Dengan demikian, fokusnya bukan hanya pada penilaian benar atau salah dari jawaban akhir yang diberikan, melainkan pada pemahaman dan cara siswa dalam menerapkan konsep tersebut. Kisi-kisi tes disusun secara sistematis untuk mendukung tujuan ini disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Kisi-kisi Tes

Indikator Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis	Indikator Soal	Butir Soal
Menentukan solusi / jawaban dengan penuh pertimbangan	Siswa dapat menentukan sisi segitiga siku-siku yang belum diketahui dengan menggunakan hubungan $a^2 + b^2 = c^2$.	1. Sebuah segitiga siku-siku memiliki panjang sisi alas 21 cm dan sisi miring 35 cm. Tentukan panjang sisi tegaknya dengan menggunakan Teorema Pythagoras.
Memeriksa kembali kebenaran jawaban	Siswa dapat mengecek kembali hasil perhitungan yang telah diperoleh dengan mensubstitusi nilai ke rumus $a^2 + b^2 = c^2$.	2. Setelah memperoleh hasil panjang sisi segitiga pada soal sebelumnya, tunjukkan bahwa hasil tersebut memenuhi Teorema Pythagoras dengan cara substitusi ke dalam rumus. Apakah hasilnya benar? Jelaskan!
Memodifikasi pemahaman dalam rangka penyelesaian masalah	Siswa dapat menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang tidak langsung berbentuk segitiga siku-siku.	3. Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang memiliki panjang 9 m dan lebar 12 m. Pak Toni ingin menarik tali dari satu sudut ke sudut berlawanan secara miring. Berapa panjang tali yang dibutuhkan? Kemudian, jika panjang lapangan diperpanjang menjadi 16 m, berapa panjang tali yang baru? 
Mengoreksi jawaban	Siswa dapat menemukan kesalahan dalam langkah-langkah penyelesaian yang diberikan, kemudian memperbaikinya.	4. Seorang siswa menjawab: “Sisi miring segitiga dengan alas 5 cm dan tinggi 12 cm adalah 13 cm karena $5^2 + 12^2 = 13^2$.” Apakah jawaban ini benar? Jika ada kesalahan dalam proses perhitungan atau penalaran, perbaiki dan jelaskan alasannya.
Menyadari adanya kesalahan pada saat menggunakan keterampilan perhitungan dan memperbaikinya	Siswa dapat mengidentifikasi kesalahan hitung atau penerapan rumus dalam soal, kemudian memperbaikinya dengan langkah yang tepat.	5. Dalam perhitungan Teorema Pythagoras, seorang siswa menulis: $a^2 = c^2 + b^2$. Apakah rumus tersebut benar? Jelaskan kesalahan yang terjadi dan tuliskan rumus yang seharusnya digunakan beserta contohnya. 

Salah satu fokus utama dalam penelitian ini adalah meminta siswa untuk menganalisis pernyataan rumus Pythagoras yang tidak tepat, yaitu $a^2 = c^2 + b^2$. Dalam proses ini, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi kesalahan yang terdapat dalam rumus tersebut, menuliskan rumus yang benar, serta memberikan contoh penerapan yang relevan. Tujuan dari butir penelitian ini adalah untuk mengamati indikator kesadaran siswa terhadap kesalahan dan kemampuan mereka dalam memperbaiki kesalahan dalam penggunaan rumus matematika tersebut.

2. *Angket productive disposition*

Angket digunakan untuk mengevaluasi *productive disposition* siswa dalam pembelajaran matematika. Instrumen ini terdiri dari 25 pernyataan yang diukur dengan skala Likert 1 hingga 4. Indikator yang terdapat dalam angket tersebut disajikan sebagai berikut.

Table 3. Kisi-kisi Angket

Indikator Productive Disposition	Aspek yang Diukur	Jumlah Butir
Antusias dalam belajar matematika	Semangat, minat, dan rasa senang mengikuti pembelajaran matematika	6
Penuh perhatian dalam belajar matematika	Fokus, konsentrasi, mencatat hal penting, dan memperhatikan penjelasan guru	6
Gigih dan tekun dalam menghadapi permasalahan	Tidak mudah menyerah, mencoba berbagai cara, mengulang latihan, dan memperbaiki kesalahan	7
Penuh percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah	Keyakinan diri dalam memahami konsep, menjawab soal, dan menyelesaikan masalah matematika	6

3. *Pedoman Wawancara*

Wawancara dilaksanakan dengan metode semi-terstruktur yang melibatkan sembilan siswa terpilih beserta guru matematika. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperdalam pemahaman mengenai data yang diperoleh dari tes dan angket, dengan fokus khusus pada alasan di balik pemilihan strategi yang digunakan oleh siswa, cara mereka menyadari kesalahan yang terjadi, serta sikap yang ditunjukkan siswa ketika menghadapi soal-soal yang dianggap sulit.

Table 4. Pedoman Wawancara

Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis	
Indikator	Butir Pertanyaan
Menentukan solusi atau jawaban dengan penuh pertimbangan	Bagaimana cara kamu memilih rumus yang tepat ketika ingin menentukan panjang salah satu sisi segitiga pada soal Teorema Pythagoras? Jelaskan alasanmu.
Memeriksa kembali kebenaran jawaban	Setelah menghitung panjang sisi yang dicari, apakah kamu biasanya memeriksa kembali apakah hasilmu memenuhi rumus Pythagoras? Jelaskan caramu.
Memodifikasi pemahaman dalam rangka penyelesaian masalah	Jika gambar atau informasi pada soal kurang jelas, apa langkah pertama yang biasanya kamu lakukan untuk memahaminya?
Mengoreksi jawaban	Ketika kamu menemukan panjang sisi yang tidak sesuai (misalnya sisi miring lebih pendek dari sisi siku-siku), bagaimana langkahmu untuk menemukan letak kesalahannya?
Menyadari adanya kesalahan saat menggunakan keterampilan perhitungan dan memperbaikinya	Saat menyelesaikan soal Pythagoras, apakah kamu pernah menyadari bahwa kamu menggunakan sisi yang salah sebagai sisi miring? Bagaimana kamu mengetahuinya?
<i>Productive Disposition</i>	

Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis	
Indikator	Butir Pertanyaan
Indikator	Butir Pertanyaan
Antusias dalam belajar matematika	Bagaimana perasaanmu ketika pelajaran matematika dimulai?
Penuh perhatian dalam belajar matematika	Apa yang biasanya kamu lakukan saat guru menjelaskan materi matematika?
Gigih dan tekun dalam menghadapi permasalahan	Bagaimana sikapmu saat menemui soal matematika yang sulit? Apa yang membuatmu tetap berusaha menyelesaikan soal meskipun sulit?
Penuh percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah	Apakah kamu percaya diri mengerjakan soal matematika di depan kelas? Mengapa?

Wawancara yang dilakukan terhadap guru bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang mendukung mengenai perilaku siswa selama proses pembelajaran. Informasi tersebut mencakup berbagai aspek, seperti tingkat fokus siswa saat belajar, ketekunan mereka dalam menghadapi soal-soal yang sulit, kebiasaan mereka dalam memeriksa jawaban, serta keberanian untuk mengoreksi kesalahan yang telah dibuat.

Validasi instrumen

Validitas instrumen diperoleh melalui proses validasi yang melibatkan penilaian oleh para ahli atau expert judgment. Dalam hal ini, validasi dilakukan oleh tiga validator yang berkompeten, yaitu seorang dosen pendidikan matematika, dosen evaluasi pendidikan, dan guru matematika. Para validator ini bertugas untuk menilai kesesuaian instrumen dengan indikator penelitian yang telah ditetapkan, memastikan ketepatan materi, mengevaluasi kejelasan bahasa, menilai keterbacaan, serta mengecek kesesuaian instrumen dengan karakteristik siswa SMP dan keterwakilan setiap indikator yang ada. Penilaian validator menggunakan skala 1–4, yaitu,

Table 5. Kriteria Penilaian Validator

Skor	Kriteria Penilaian
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang baik
1	Tidak baik

Skor validitas isi dihitung dengan rumus:

$$V = \frac{\sum X}{N}$$

(Widoyoko, 2012)

Keterangan:

V : rata-rata skor validitas isi
 $\sum X$: total skor seluruh validator
 N : jumlah validator.

Interpretasi hasil validitas ahli:

Table 6. Interpretasi Hasil Validitas Ahli

Rentang Skor	Kategori Validitas
3,25 – 4,00	Sangat Valid
2,50 – 3,24	Valid
1,75 – 2,49	Cukup Valid (Perlu Revisi)
1,00 – 1,74	Tidak Valid

(Widoyoko, 2012)

Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir reflektif matematis memperoleh rata-rata 3,67, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Sementara itu, instrumen angket untuk *productive disposition* mencatat rata-rata 3,80, juga dengan kategori sangat valid. Masukan dari para validator dimanfaatkan untuk memperbaiki redaksi soal, menyederhanakan bahasa agar lebih mudah dipahami oleh siswa SMP, dan memastikan bahwa setiap item instrumen sesuai dengan indikator yang ingin diukur.

Teknik analisis data

Data ini dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh skor angket dan hasil tes. Proses analisis melibatkan beberapa tahap, antara lain reduksi data, pengkodean, kategorisasi, penyajian data, penarikan kesimpulan, serta triangulasi untuk memastikan validitas temuan.

Setelah peneliti menyiapkan seluruh data, yang terdiri dari jawaban tes tertulis, hasil angket, catatan observasi, dan transkrip wawancara, langkah selanjutnya adalah membaca data tersebut secara berulang untuk mengidentifikasi bagian-bagian penting yang mencerminkan proses berpikir reflektif dan ketekunan siswa. Selanjutnya, peneliti memberikan kode pada data sesuai dengan indikator penelitian yang telah ditetapkan. Setelah itu, kode-kode yang telah diberikan dikelompokkan menjadi kategori serta tema yang relevan. Akhirnya, hasil dari tes, angket, wawancara, dan observasi dibandingkan untuk mengevaluasi konsistensi temuan yang diperoleh. Contoh pengkodean yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Table 7. Pengkodean Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis

Kode	Indikator Berpikir Reflektif
BR1	Menentukan solusi atau jawaban dengan penuh pertimbangan
BR2	Memeriksa kembali kebenaran jawaban
BR3	Memodifikasi pemahaman dalam rangka penyelesaian masalah
BR4	Mengoreksi jawaban
BR5	Menyadari adanya kesalahan saat menggunakan keterampilan perhitungan dan memperbaikinya

Table 8. Pengkodean Pada Aspek Gigih dan Tekun

Kode	Definisi Sederhana
GK1	Tetap mencoba
GK2	Mencoba cara lain
GK3	Mengecek ulang
GK4	Memperbaiki kesalahan
GK0	Tidak berusaha

Sebagai contoh, apabila siswa menulis atau memilih rumus dengan benar maka data diberi BR1, jika mengecek kembali jawabannya maka di beri kode BR2, jika siswa mencoba lagi saat salah maka diberikan kode GK1 dan jika siswa langsung menyerah maka diberi kode GK0.

Setelah proses pengkodean, peneliti menyusun matriks analisis yang bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir reflektif siswa dalam kategori kegigihan yang dibagi menjadi tiga, yakni kuat, sedang, dan lemah. Data yang diperoleh dari siswa dalam masing-masing kategori tersebut akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola perbedaan dalam hal mendeteksi kesalahan, memeriksa prosedur yang diterapkan, memperbaiki rumus yang digunakan, serta menjelaskan alasan di balik perbaikan yang dilakukan.

Keabsahan data dalam penelitian ini diperkuat melalui metode triangulasi yang meliputi triangulasi sumber, teknik, dan waktu. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari siswa dan guru, sedangkan triangulasi teknik melibatkan analisis terhadap berbagai metode pengumpulan informasi, seperti hasil tes, angket, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Selain itu, triangulasi waktu memeriksa konsistensi data yang dikumpulkan pada waktu yang berbeda. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih valid mengenai proses berpikir reflektif matematis siswa, terutama dalam konteks kegigihan dan ketekunan mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siswa dengan kegigihan dan ketekunan kuat

Siswa yang memiliki kegigihan dan ketekunan yang kuat menunjukkan kemampuan berpikir reflektif matematis yang baik. Hal ini terlihat dari lembar jawaban mereka pada soal yang meminta penilaian terhadap kebenaran rumus Pythagoras yang salah. Dalam cuplikan jawaban, siswa mampu mengidentifikasi bahwa rumus yang diberikan tidak benar, lalu melakukan perbaikan dengan menuliskan hubungan Pythagoras yang tepat. Mereka juga mencatat bahwa sisi miring adalah sisi terpanjang dalam segitiga siku-siku dan memberikan contoh perhitungan, seperti ketika sisi miring dan salah satu sisi siku-siku diketahui, sisi lainnya dapat dicari menggunakan operasi pengurangan kuadrat, bukan penjumlahan kuadrat.

5) $a^2 = c^2 + b^2$
 rumus yang salah, karena c sebagai
 sisi miring, seharusnya rumus yang benar
 adalah
 $a^2 = c^2 - b^2$
 Substitusikan kedalam rumus ini untuk mencari
 sisi tegak
 $c^2 = a^2 + b^2$
 untuk mencari sisi miring

$a^2 = c^2 - b^2$
 $a^2 = 10^2 - 6^2$
 $a^2 = 100 - 36$
 $a^2 = 64$
 $a = \sqrt{64}$
 $a = 8$

Rumus $a^2 = c^2 + b^2$ salah.

5. Rumus yang diberikan oleh siswa tersebut tidak salah,
 salahnya tetapi itu rumus untuk mencari sisi miring bukan rumus
 dibagian untuk mencari kesebangunan tentang Teorema Pythagoras
 seperti $a^2 = c^2 - b^2$ mencari sisi tegak dan rumus
 yang lain. csm
 Contoh Soal: $c = 35 \text{ cm}, b = 21 \text{ cm}$ sisi miring
 $a^2 = c^2 - b^2$
 $a^2 = 35^2 - 21^2$
 $a^2 = 1225 - 441$
 $a = \sqrt{784}$
 $a = 28 \text{ cm}$

Gambar 2. Hasil Tes Tertulis Siswa Dengan Kategori Kuat

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa siswa tidak hanya sekadar mengerjakan soal demi mendapatkan hasil akhir, melainkan juga melakukan refleksi terhadap konsep yang diterapkan. Mereka dapat mengidentifikasi kesalahan yang terjadi, khususnya dalam hubungan antar sisi segitiga siku-siku, terutama saat posisi sisi miring tidak ditempatkan dengan benar. Oleh karena itu, indikator berpikir reflektif yang tercermin dalam kelompok ini mencakup kesadaran akan kesalahan penggunaan rumus, upaya untuk memperbaiki rumus yang salah, serta kemampuan untuk memberikan penjelasan terkait perbaikan yang dilakukan.

Data wawancara memperkuat temuan dari lembar jawaban. S1 menyatakan bahwa ketika merasa salah, ia “menengok dulu yang salah” dan “mencari rumus yang benar”. Pernyataan ini menunjukkan adanya kebiasaan meninjau kembali langkah penyelesaian. S2 menjelaskan bahwa ia pernah salah menentukan sisi, lalu menyadarinya karena “hasil akhirnya tidak sesuai”. Sementara itu, S3 menyatakan bahwa ketika sisi miring tidak diketahui, rumus yang digunakan “harusnya dikurang bukan ditambah”. Pernyataan S3 memperlihatkan bahwa siswa tidak hanya mengetahui rumus, tetapi juga memahami alasan prosedural mengapa operasi pengurangan digunakan ketika mencari salah satu sisi siku-siku.

Ketika menghadapi soal sulit, siswa kategori kuat juga menunjukkan strategi belajar yang beragam. S1 menyatakan bahwa ia mencoba terlebih dahulu, berdiskusi dengan teman, lalu bertanya kepada guru untuk mengetahui letak kesalahan dan cara penyelesaiannya. S2 mengingat kembali rumus dan membuka buku catatan sebelum bertanya kepada teman. S3 mengaku sempat merasa sulit, tetapi tetap mencoba dengan bertanya kepada guru, menggambar ulang, dan mencoba operasi hitung yang mungkin sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa kegigihan pada kategori kuat tidak selalu berarti siswa langsung mampu menyelesaikan soal dengan benar sejak awal, tetapi mereka memiliki daya tahan untuk tetap berada dalam proses penyelesaian.

Kegigihan dan ketekunan secara analitis sangat berperan dalam membantu siswa untuk mempertahankan proses reflektif, karena mereka tidak terburu-buru hanya pada jawaban pertama yang muncul. Dengan tetap berusaha, siswa memiliki peluang lebih besar untuk membandingkan rumus yang digunakan dengan struktur segitiga siku-siku, memeriksa kembali posisi sisi miring, serta mengidentifikasi ketidaksesuaian antara hasil perhitungan dan konsep Pythagoras. Dalam hal ini, ketekunan memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan evaluasi diri, yang pada gilirannya mendorong mereka untuk memperbaiki rumus, mengoreksi jawaban, dan menjelaskan alasan matematis di balik perbaikan yang dilakukan.

Temuan ini menegaskan bahwa kegigihan tidak hanya merupakan aspek afektif, tetapi juga memiliki hubungan yang langsung dengan kualitas berpikir matematis. Siswa yang memiliki ketekunan cenderung lebih efektif dalam mengaktifkan pengetahuan yang telah mereka pelajari sebelumnya, menggunakan catatan atau gambar sebagai alat bantu, serta mencari kejelasan saat menghadapi kebingungan. Dalam konteks ini, pada kategori yang kuat, *productive disposition* berfungsi sebagai pendorong timbulnya berpikir reflektif, karena siswa menunjukkan kemauan untuk meninjau, mengevaluasi, dan memperbaiki proses berpikir mereka sendiri. Ini sejalan dengan pandangan yang menyatakan bahwa *productive disposition* memainkan peranan penting dalam pengembangan kecakapan matematika, mengingat bagaimana hal tersebut membentuk cara siswa beradaptasi dan terlibat dalam tugas-tugas yang menantang (Kilpatrick et al., 2001); (NCTM, 2014).

Siswa dengan kegigihan dan ketekunan sedang

Siswa yang tergolong dalam kategori kegigihan dan ketekunan sedang menunjukkan perkembangan dalam kemampuan berpikir reflektif mereka, meskipun belum sepenuhnya

konsisten. Dalam lembar jawaban, siswa berusaha mengenali kesalahan pada rumus yang diberikan dan mencoba menuliskan kembali rumus atau bentuk perhitungan yang dianggap benar. Contohnya, mereka mulai menyadari bahwa rumus Pythagoras menghubungkan sisi miring dengan dua sisi siku-siku. Namun, pada beberapa jawaban, masih terlihat ketidaktepatan dalam operasi hitung serta inkonsistensi dalam menempatkan sisi yang diketahui. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa telah memasuki tahap kesadaran terhadap kesalahan, tetapi masih belum sepenuhnya mampu menjelaskan alasan perbaikan tersebut secara sistematis.

5. Menemukan saya rumus yang digunakan ~~rumus~~
 Salah, tapi itu rumus untuk mencari sisi miring
 yang benar adalah -

$$\begin{aligned} \text{Contoh: } c^2 &= a^2 + b^2 \\ &= 10^2 + 12^2 \\ &= 100 + 144 \\ &= 244 \\ c &= \sqrt{244} \\ &= 14 \text{ cm} \end{aligned}$$

5) Salah karena rumus yang benar adalah

$$\begin{aligned} a^2 &= c^2 - b^2 \\ a^2 &= 10^2 - 12^2 \\ &= 100 - 144 \\ &= -44 \\ a &= \sqrt{-44} \\ &= 6.8 \end{aligned}$$

5) $a^2 = c^2 - b^2$
 $= 10^2 - 12^2$
 $= 100 - 36$
 $= 64$
 $a = \sqrt{64}$
 $= 8$

Gambar 3. Hasil Tes Tertulis Siswa Dengan Kategori Sedang

Hasil wawancara memperlihatkan pola yang serupa. S4 menyatakan bahwa ia pernah menyadari kesalahan karena merasa “aturannya ini bukan dikali, dibagi”. Pernyataan ini menunjukkan adanya kesadaran terhadap kesalahan prosedural, meskipun alasan matematisnya belum dijelaskan secara lengkap. S5 menyatakan bahwa ketika mengalami kesulitan, ia “belajar” dan “diulang-ulang supaya tahu caranya”. S6 menunjukkan respons yang lebih reflektif dengan mengatakan bahwa ia membaca ulang soal karena pernah salah menentukan sisi miring. Ia juga menyatakan bahwa agar kesalahan tidak terulang, ia harus melihat soal dengan lebih teliti.

Ketika menghadapi soal matematika yang kompleks, siswa dengan kemampuan menengah umumnya melakukan berbagai usaha praktis untuk mengatasi tantangan tersebut. Mereka cenderung mengingat materi yang relevan, membuka buku, membaca ulang soal, mengulang metode penyelesaian, serta tidak ragu untuk bertanya kepada guru. Sebagai contoh, S4 mengungkapkan bahwa ia terlebih dahulu mencoba mengingat konsep yang telah dipelajari sebelum mengajukan pertanyaan apabila dirasa sudah memahami. S5, di sisi lain, lebih bergantung pada bimbingan guru untuk memahami cara penyelesaian yang tepat. S6 mencatat bahwa ia lebih memilih untuk mempelajari soal dengan seksama dan akan bertanya kepada guru jika menemukan kesulitan yang signifikan. Dari tanggapan ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun siswa kategori menengah tidak langsung mengabaikan masalah yang dihadapi, usaha reflektif mereka masih memerlukan dorongan eksternal untuk mencapai pemahaman yang lebih baik.

Kegigihan dan ketekunan yang ditunjukkan dalam kategori sedang memberikan kontribusi terhadap munculnya refleksi awal di kalangan siswa. Mereka telah menunjukkan niat untuk memperbaiki jawaban yang telah diberikan, namun proses refleksi tersebut belum sepenuhnya mandiri. Meskipun siswa dapat menyadari adanya kesalahan, mereka belum selalu mampu

menjelaskan sumber kesalahan itu berdasarkan pemahaman konsep matematika. Sebagai contoh, meskipun mereka menyadari bahwa jawaban perlu diperbaiki, tidak jarang mereka kesulitan untuk menguraikan alasan mengapa rumus tertentu harus diterapkan atau mengapa dalam kondisi tertentu pengurangan kuadrat lebih tepat daripada penjumlahan kuadrat.

Kondisi ini mencerminkan bahwa kegigihan dan ketekunan siswa dalam kategori sedang masih berada pada tingkat dasar. Meskipun mereka menunjukkan kesungguhan untuk mencoba kembali, membaca ulang, atau bertanya, pemahaman mereka terhadap alasan konseptual di balik langkah penyelesaian belum sepenuhnya matang. Oleh karena itu, kemampuan berpikir reflektif pada kelompok ini masih terbatas pada tahap pengenalan kesalahan dan upaya untuk memperbaikinya, tanpa adanya kekuatan dalam memberikan justifikasi matematis. Dengan demikian, peran guru menjadi sangat penting untuk membimbing siswa, tidak hanya untuk bertanya tentang “jawaban mana yang benar,” tetapi juga untuk memahami alasan di balik “mengapa langkah tersebut benar.”

Pembahasan ini menunjukkan bahwa siswa dalam kategori sedang memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan. Mereka sudah memiliki bekal awal seperti kemauan untuk mencoba, kemampuan membaca ulang, dan keinginan untuk memperbaiki jawaban. Namun, untuk meningkatkan kedalaman refleksi, pembelajaran perlu mengarahkan siswa untuk menjelaskan alasan di balik setiap langkah yang diambil, membandingkan cara penyelesaian yang benar dan salah, serta memeriksa kembali keterkaitan antara rumus dan gambar segitiga. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan bahwa perkembangan berpikir reflektif terjadi ketika siswa didorong untuk mendiskusikan strategi, mengevaluasi jawaban, dan merevisi proses penalaran mereka (Karlina & Blegur, 2022); (Nurrohmah & Pujiastuti, 2020).

Siswa dengan kegigihan dan ketekunan lemah

Siswa yang tergolong dalam kategori kegigihan dan ketekunan lemah cenderung menunjukkan kemampuan berpikir reflektif matematis yang masih rendah. Dalam analisis lembar jawaban, terlihat bahwa siswa belum sepenuhnya menyadari kesalahan dalam penerapan rumus Teorema Pythagoras. Beberapa jawaban mencerminkan kebingungan dalam menjelaskan hubungan antar sisi segitiga siku-siku. Terdapat juga siswa yang langsung mencantumkan bentuk perhitungan tanpa memberikan penjelasan mengenai alasan penggunaan rumus tersebut. Selain itu, ada jawaban yang hanya terfokus pada angka akhir, misalnya mencantumkan hasil akar atau satuan panjang, tanpa menunjukkan proses penalaran yang berkaitan dengan sisi miring dan sisi siku-siku.

$$\begin{array}{l} 4. c^2 = 3^2 + 4^2 \\ c^2 = 9 + 16 \\ c^2 = 25 \\ c = 5 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5. c^2 = a^2 + b^2 \\ c^2 = 3^2 + 4^2 \\ c^2 = 9 + 16 \\ c^2 = 25 \\ c = \sqrt{25} \\ c = 5 \text{ cm} \end{array}$$

Gambar 4. Hasil Tes Tertulis Siswa Dengan Kategori Lemah

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa siswa dari kategori lemah menunjukkan ketidakkonsistenan dalam membedakan antara sisi miring dan sisi siku-siku. Hal ini berdampak pada ketidakakuratan rumus yang digunakan atau langkah penyelesaian yang tidak teratur. Dalam beberapa jawaban, siswa tampak melakukan operasi hitung secara langsung tanpa memverifikasi

apakah hubungan kuadrat yang diterapkan sesuai dengan konsep Pythagoras. Oleh karena itu, indikator berpikir reflektif seperti kemampuan untuk mengidentifikasi kesalahan, menjelaskan sumber kesalahan, dan memperbaiki prosedur secara sadar belum berkembang dengan baik.

Hasil wawancara memperjelas temuan tersebut. S7 hanya menyatakan bahwa ia pernah salah, tetapi penjelasannya mengenai cara mengetahui kesalahan masih sangat terbatas. Ketika ditanya apa yang dilakukan saat menemui soal sulit, S7 menjawab “bertanya kepada teman”. Ia juga menyatakan bahwa tetap mengerjakan soal karena “harus dikumpul”. Pernyataan ini menunjukkan bahwa usaha siswa lebih didorong oleh tuntutan tugas daripada kebutuhan untuk memahami konsep. S8 menyatakan bahwa jika merasa jawaban “benar-benar salah”, maka jawaban akan diubah, tetapi belum menjelaskan bagaimana ia memeriksa kesalahan tersebut secara matematis. S9 menyatakan bahwa ia “kadang suka nggak tahu sisi yang mana”, sehingga “kadang salah, kadang nggak juga”. Pernyataan ini menunjukkan adanya kebingungan mendasar dalam mengenali unsur penting pada segitiga siku-siku.

Ketika siswa menghadapi soal yang sulit, mereka yang berada dalam kategori kurang kuat sering kali mengandalkan rekan-rekannya. Dalam hal ini, S7 dan S8 mengungkapkan bahwa mereka sering bertanya kepada teman-teman mereka, sementara S9 menyatakan bahwa ia sering menerima bantuan dari teman dan bertanya tentang metode penyelesaian soal. Ketergantungan ini sebenarnya tidak sepenuhnya negatif; namun, dalam konteks berpikir reflektif, hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum memiliki strategi yang mandiri untuk memeriksa, mengevaluasi, dan memperbaiki pekerjaan mereka. Mereka tampaknya memerlukan dukungan eksternal sebelum dapat secara mandiri mengidentifikasi kesalahan dalam pengerjaan mereka.

Rendahnya kegigihan dan ketekunan siswa dalam proses belajar dapat mengakibatkan mereka cepat puas dengan jawaban pertama yang ditemukan atau langsung mencari bantuan tanpa dulu mengevaluasi langkah pemikiran mereka sendiri. Ketika siswa tidak cukup bertahan dalam proses penyelesaian, kemungkinan untuk mengidentifikasi kesalahan menjadi semakin kecil. Mereka tidak memanfaatkan waktu yang ada untuk secara aktif membandingkan jawaban dengan soal, memeriksa hubungan antar elemen, atau menilai kevalidan hasil yang diperoleh. Hal ini berimbas pada kurangnya perkembangan dalam proses reflektif, di mana siswa lebih fokus pada menyelesaikan tugas ketimbang memahami konsep yang mendasari.

Kegigihan dan ketekunan yang kurang memadai dapat menyebabkan siswa sulit menghadapi ketidakpastian dalam pemecahan masalah. Saat dihadapkan dengan soal yang menantang, mereka seringkali merasa bingung, ragu, atau bahkan cenderung bergantung pada bantuan orang lain. Situasi ini menghambat mereka dalam membangun kebiasaan untuk melakukan evaluasi diri. Sementara itu, berpikir reflektif memerlukan keberanian untuk meninjau kembali kesalahan yang telah dilakukan serta ketekunan untuk memperbaikinya. Dengan demikian, rendahnya ketekunan tidak hanya berhubungan dengan sikap belajar, tetapi juga menjadi faktor signifikan yang menghambat kualitas berpikir matematis siswa.

Temuan dalam kategori yang dianggap lemah mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir reflektif tidak dapat dicapai hanya dengan memberikan latihan soal. Siswa perlu dibimbing untuk mengembangkan kebiasaan bertahan dalam menghadapi kesulitan, seperti membaca ulang soal, menandai informasi penting, menggambar segitiga, menentukan sisi miring, serta memeriksa kesesuaian rumus yang digunakan. Oleh karena itu, intervensi dalam proses pembelajaran harus difokuskan pada dua aspek penting, yaitu penguatan pemahaman konsep Pythagoras dan pembentukan ketekunan dalam memeriksa serta memperbaiki jawaban yang diberikan. Adapun sintesis temuan dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9

Table 9. Ringkasan Berpikir Reflektif Ditinjau dari Kegigihan dan Ketekunan.

Kategori	Indikator berpikir reflektif yang tampak	Karakteristik berpikir reflektif	Implikasi pembelajaran
Kuat	BR2: memeriksa kembali jawaban; BR3: memodifikasi pemahaman; BR4: mengoreksi jawaban; BR5: menyadari kesalahan rumus/perhitungan dan memperbaikinya.	Siswa tidak berhenti pada jawaban awal. Mereka memeriksa kembali rumus, membandingkan hasil dengan konsep Pythagoras, menggambar atau membayangkan posisi sisi, lalu memperbaiki kesalahan secara lebih sadar.	Berikan tugas menantang berupa analisis kesalahan, pembuktian kebenaran rumus, dan permintaan justifikasi tertulis agar siswa terbiasa menjelaskan alasan setiap perbaikan.
Sedang	BR1: menentukan solusi dengan pertimbangan; BR2: memeriksa kembali jawaban; BR4: mengoreksi jawaban; BR5: menyadari kesalahan, tetapi belum selalu disertai alasan matematis yang lengkap.	Siswa mulai menunjukkan refleksi, terutama dalam membaca ulang soal dan memperbaiki jawaban. Namun, refleksi belum stabil karena siswa masih memerlukan arahan guru untuk menjelaskan mengapa suatu rumus atau langkah perhitungan benar.	Gunakan pertanyaan penuntun seperti “mengapa rumus ini digunakan?”, “sisi mana yang menjadi sisi miring?”, dan “bagaimana cara membuktikan hasilmu benar?” Guru juga dapat menggunakan refleksi terbimbing setelah setiap langkah penyelesaian.
Lemah	BR0: indikator reflektif belum tampak kuat; BR1 masih lemah karena siswa belum stabil menentukan unsur soal; BR5 muncul terbatas karena siswa menyadari kemungkinan salah, tetapi belum mampu menjelaskan sumber kesalahan secara mandiri.	Siswa cenderung berhenti pada jawaban pertama atau segera mencari bantuan eksternal. Mereka belum terbiasa memeriksa prosedur, membandingkan hasil dengan konsep, atau memperbaiki kesalahan berdasarkan alasan matematis.	Bangun ketekunan melalui latihan terstruktur, diskusi teman sebaya yang diarahkan, jurnal belajar sederhana, dan umpan balik guru berbasis proses agar siswa belajar meninjau kembali kesalahannya secara bertahap.

Berdasarkan tabel 9, hasil penelitian ini mengungkapkan adanya hubungan yang erat antara kegigihan dan ketekunan siswa dengan kemampuan berpikir reflektif matematis mereka. Istilah "hubungan" lebih tepat digunakan dalam konteks ini, mengingat penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif melalui studi kasus, sehingga temuan yang diperoleh tidak dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan sebab-akibat atau hubungan korelasional dalam arti statistik. Pola yang teridentifikasi menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kegigihan dan ketekunan siswa, semakin besar pula kecenderungan mereka untuk bertahan dalam menyelesaikan masalah, melakukan pemeriksaan ulang terhadap prosedur yang diambil, menyadari kesalahan yang dibuat, serta memperbaiki jawaban yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan adanya pola keterkaitan yang signifikan antara tingkat kegigihan dan ketekunan siswa dengan kualitas kemampuan berpikir reflektif matematis saat menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras. Siswa yang menunjukkan kategori kegigihan dan ketekunan yang kuat memiliki kemampuan berpikir

reflektif yang lebih baik, terlihat dari ketahanan mereka untuk tidak mudah menyerah ketika menghadapi kebingungan. Mereka mampu meninjau kembali soal, mengevaluasi posisi sisi miring, mengingat rumus yang relevan, serta memperbaiki langkah penyelesaian yang kurang tepat. Temuan ini sejalan dengan pandangan (Dewey, 2008) yang menyatakan bahwa berpikir reflektif muncul ketika individu menghadapi kebingungan atau ketidakpastian, di mana mereka kemudian melakukan pencarian aktif untuk menemukan solusi yang lebih tepat. Dalam konteks matematika, proses ini nampak ketika siswa memeriksa kembali prosedur, membandingkan hasil dengan konsep yang ada, serta mengambil keputusan berdasarkan alasan yang logis (Anggraini & Muntazhimah, 2021); (Haji & Yumiati, 2019); (Nurrohmah & Pujiastuti, 2020).

Kegigihan siswa yang tergolong kuat dapat dipahami sebagai ketahanan kognitif yang memungkinkan mereka untuk terus terlibat dalam proses pemecahan masalah. Dalam menghadapi soal Teorema Pythagoras, siswa tidak hanya diharuskan menghafal rumus $a^2 + b^2 = c^2$, tetapi juga harus memahami hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku, membedakan antara sisi miring dan sisi siku-siku, serta menentukan jenis operasi yang digunakan, apakah penjumlahan kuadrat atau pengurangan kuadrat. Ketika siswa berupaya membaca ulang soal, menggambar ulang segitiga, memeriksa posisi sisi miring, dan menghitung kembali jawabannya, mereka menjalani proses evaluasi diri. Hal ini sejalan dengan indikator berpikir reflektif matematis yang meliputi kemampuan untuk menentukan solusi dengan pertimbangan, memeriksa kembali jawaban, memodifikasi pemahaman, mengoreksi kesalahan, serta menyadari dan memperbaiki kesalahan perhitungan (Lestari & Yudhanegara, 2019).

Pada siswa yang termasuk dalam kategori kegigihan dan ketekunan sedang, kemampuan berpikir reflektif mulai tampak, meskipun belum sepenuhnya konsisten. Mereka mulai menyadari adanya kesalahan dalam penggunaan rumus dan berusaha memperbaiki jawaban, namun masih memerlukan bimbingan untuk menjelaskan alasan matematis secara menyeluruh. Fenomena ini mencerminkan bahwa siswa telah memasuki tahap awal refleksi, di mana mereka mengenali ketidaksesuaian, tetapi belum sepenuhnya mampu mengaitkan perbaikan prosedural dengan alasan konseptual. Jika dikaitkan dengan tahapan pemecahan masalah yang diajukan oleh (Polya, 2014), siswa dalam kategori ini umumnya berupaya memahami masalah dan menerapkan strategi, tetapi tahap pemeriksaan kembali jawaban belum dilaksanakan secara mandiri dan mendalam. Oleh karena itu, mereka masih membutuhkan pertanyaan penuntun dari guru untuk dapat menjelaskan penggunaan rumus tertentu serta langkah-langkah perbaikan yang telah dilakukan agar sesuai dengan konsep Pythagoras.

Siswa yang menunjukkan kegigihan dan ketekunan dalam kategori lemah cenderung berhenti pada jawaban pertama yang mereka temui. Hal ini terjadi karena mereka belum memiliki kebiasaan untuk bertahan menghadapi tantangan. Ketika dihadapkan pada kebingungan, mereka lebih memilih mengandalkan teman atau menunggu bantuan dari luar, yang membatasi kesempatan untuk melakukan refleksi. Mereka belum terlibat cukup lama dalam proses pemecahan masalah sehingga tidak menyadari ketidaksesuaian antara rumus, gambar, dan hasil perhitungan. Dalam konteks berpikir reflektif, kondisi ini

menunjukkan bahwa proses meninjau ulang, mengoreksi, dan memperbaiki jawaban belum dilakukan secara optimal. Temuan ini selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan reflektif rendah cenderung kurang teliti dalam memahami masalah, kurang mampu mengevaluasi prosedur, dan lebih fokus pada hasil akhir ketimbang proses penyelesaian (Widiyasari et al., 2020); (Nurrohmah & Pujiastuti, 2020).

Kecenderungan siswa dalam kategori lemah untuk bergantung pada bantuan eksternal menunjukkan bahwa ketekunan mereka belum menjadi kebiasaan belajar yang internal. Dalam konteks pemecahan masalah matematika, siswa perlu memiliki keinginan untuk mencoba, mengalami kegagalan, memeriksa kembali, dan memperbaiki jawaban mereka. Apabila siswa menyerah terlalu cepat, maka tahap reflektif yang penting tersebut tidak akan terjadi. Ini menjadi sangat relevan dalam materi Teorema Pythagoras, di mana kesalahan sering muncul akibat ketidakmampuan siswa dalam menentukan sisi miring dengan benar, memilih operasi yang tepat, atau menggunakan rumus tanpa memahami struktur segitiga siku-siku secara mendalam. Oleh karena itu, rendahnya kegigihan tidak hanya mencerminkan sikap belajar, tetapi juga berdampak pada kualitas proses berpikir matematis siswa. Temuan ini mendukung pandangan bahwa disposisi matematis memiliki pengaruh besar terhadap cara siswa menghadapi kesulitan dan tingkat keterlibatan mereka dalam menyelesaikan masalah (Kilpatrick et al., 2001); (Husniah & Arianto, 2021); (Supianti et al., 2021).

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa *productive disposition* tidak hanya berkaitan dengan sikap positif terhadap matematika, tetapi juga berperan penting dalam cara siswa terlibat dengan tugas matematika. Siswa yang memiliki semangat dan ketekunan cenderung melihat tantangan sebagai bagian dari proses belajar, sehingga mereka lebih bersedia untuk mencoba lagi, mencari strategi alternatif, memeriksa hasil kerja mereka, dan memperbaiki kesalahan. Di sisi lain, siswa yang kurang gigih seringkali menganggap tantangan sebagai rintangan yang membuat mereka merasa terhambat atau lebih memilih untuk bergantung pada bantuan orang lain. Hal ini sejalan dengan konsep *productive disposition* yang dipaparkan oleh (Kilpatrick et al., 2001), yang menekankan kecenderungan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, bermanfaat, dan dapat dikuasai melalui usaha yang serius. Dengan demikian, semangat dan ketekunan dapat dipahami sebagai komponen dari *productive disposition* yang mendukung perkembangan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Implikasi pedagogis dari temuan ini adalah guru matematika perlu merancang pembelajaran yang tidak hanya menekankan jawaban benar tetapi juga proses berpikir siswa yang melibatkan penemuan, peninjauan, dan perbaikan kesalahan. Tugas analisis kesalahan adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan. Misalnya, guru dapat memberikan contoh penyelesaian Teorema Pythagoras yang sengaja memuat kesalahan; dia kemudian dapat meminta siswa untuk menemukan letak kesalahan, menjelaskan alasan kesalahan, dan menuliskan rumus yang benar. Strategi ini dapat membantu siswa mengembangkan kebiasaan mengevaluasi prosedur daripada hanya mencari hasil akhir. Prinsip pembelajaran matematika yang menekankan penalaran, komunikasi, pemecahan

masalah, dan pemahaman konseptual juga sejalan dengan pembelajaran yang mendorong siswa untuk menjelaskan alasan dan membandingkan strategi (NCTM, 2014).

Guru dapat menggunakan pertanyaan reflektif untuk membantu siswa melakukan evaluasi diri selain tugas analisis kesalahan. Siswa dapat meninjau kembali proses penyelesaiannya dengan menjawab pertanyaan seperti "sisi mana yang menjadi sisi miring?", "apakah hasilmu masuk akal jika dibandingkan dengan panjang sisi lainnya?", "bagaimana cara membuktikan bahwa jawabanmu benar?", dan "bagian mana yang perlu diperbaiki jika jawabanmu salah?" Karena siswa dari kelas sedang dan lemah masih membutuhkan bimbingan untuk mengaitkan prosedur dengan konsep, pertanyaan semacam ini sangat penting. Menurut (Dewey, 2008), refleksi harus disebabkan oleh kebiasaan berpikir yang aktif, hati-hati, dan berdasarkan alasan.

Diskusi perbaikan jawaban juga dapat membantu Anda berpikir lebih reflektif. Guru dapat meminta siswa membandingkan dua pilihan, lalu membahas mana yang lebih baik dan mengapa. Siswa kategori lemah dapat belajar dari strategi teman yang lebih berpikir kritis melalui diskusi, sedangkan siswa kategori kuat dapat memperkuat pemahaman mereka tentang matematis dengan memberi tahu orang lain mengapa hal-hal terjadi. Studi (Karlina & Blegur, 2022); (Nurrohmah & Pujiastuti, 2020) menekankan bahwa memberi siswa kesempatan untuk berbicara tentang strategi, mengevaluasi jawaban, dan merevisi penalaran membantu mereka belajar berpikir reflektif.

Umpan balik guru harus berdasarkan proses, bukan hasil. Komentar seperti "jawabanmu belum tepat" harus disertai dengan instruksi yang mendorong pemikiran, seperti "coba periksa kembali sisi mana yang menjadi sisi miring", "mengapa pada langkah ini digunakan pengurangan kuadrat?", atau "bagaimana cara membuktikan bahwa hasilmu benar". Umpan balik seperti ini dapat mendorong siswa untuk memperbaiki strategi penyelesaian dan mengidentifikasi letak kesalahan. Oleh karena itu, guru tidak hanya menilai apa yang benar atau salah, tetapi mereka juga membangun ketekunan siswa untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara mereka berpikir. Menurut arah pembelajaran matematika, komunikasi matematis, evaluasi strategi, dan penalaran adalah komponen penting dari kemampuan matematika (NCTM, 2014); (Kilpatrick et al., 2001).

Dengan demikian, pengembangan kemampuan berpikir reflektif matematis harus dipadukan dengan peningkatan ketekunan dan kegigihan. Membentuk *productive disposition* sekaligus meningkatkan kualitas penalaran matematis siswa akan dibantu oleh pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba, melakukan kesalahan, memeriksa kembali, berbicara, dan memperbaiki jawaban. Kegiatan seperti analisis kesalahan, pertanyaan reflektif, jurnal belajar, diskusi perbaikan jawaban, dan umpan balik berbasis proses dapat membantu siswa memahami hubungan antar sisi segitiga siku-siku dalam teori Pythagoras. Ini juga dapat membiasakan mereka untuk melakukan evaluasi diri sendiri saat menyelesaikan masalah.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berbeda menurut tingkat kegigihan dan ketekunan mereka dalam menghadapi permasalahan matematika. Siswa dengan kegigihan kuat menunjukkan kemampuan berpikir reflektif yang lebih baik karena mampu mengidentifikasi kesalahan, merevisi prosedur yang keliru, menjelaskan alasan perbaikan, dan terus bekerja sampai memperoleh penyelesaian yang lebih tepat. Siswa dengan kegigihan sedang menunjukkan awal perkembangan berpikir reflektif, tetapi kemampuan mereka untuk memberikan justifikasi dan mengevaluasi setiap langkah belum konsisten. Siswa dengan kegigihan lemah cenderung berhenti pada jawaban pertama, bergantung pada bantuan eksternal, dan menunjukkan evaluasi diri yang terbatas.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kegigihan dan ketekunan mendukung berpikir reflektif matematis dengan mempertahankan keterlibatan siswa dalam proses meninjau, mengevaluasi, dan memperbaiki pekerjaan matematika. Dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi Teorema Pythagoras, guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menganalisis kesalahan, mengulang upaya pemecahan masalah, dan menjelaskan perbaikan yang dilakukan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji strategi intervensi yang secara eksplisit menggabungkan pengembangan *productive disposition* dengan tugas berpikir reflektif pada topik matematika dan jenjang kelas yang berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

Bagi Guru

Guru disarankan untuk merancang pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa. Guru perlu memberikan latihan yang mendorong siswa untuk menganalisis kesalahan, menjelaskan alasan, dan memperbaiki jawaban sehingga dapat meningkatkan kegigihan dan kemampuan berpikir reflektif siswa.

Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model atau strategi pembelajaran yang secara khusus dapat meningkatkan *productive disposition*, khususnya aspek kegigihan dan ketekunan, serta mengkaji hubungan dengan kemampuan berpikir reflektif pada materi matematika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, S., & Munawir. (2024). Pengaruh Tipe Kepribadian Extrovert dan Introvert terhadap Proses Berpikir Reflektif dalam Memecahkan Masalah Matematika Siswa. *Journal of Mathematics Learning Innovation (Jmli)*, 3(1), 60–68. <https://doi.org/10.35905/jmlipare.v3i1.7445>
- Anggraini, A., & Muntazhimah, M. (2021). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Madrasah Aliyah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2465. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4223>
- Apriatni, S., Nindiasari, H., & Khaeroni. (2023). Student's Mathematic Reflective Thinking Ability Through The Improve. *Prima : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 159–176. <https://doi.org/10.31000/prima.v5i1>
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*.
- Dewey, J. (2008). *How we think*. New York, NY: Cosimo, Inc.

- Haji, S., & Yumiati. (2019). NCTM's Principles and Standards for Developing Conceptual Understanding in Mathematics. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, 1(2), 56–65. <https://doi.org/10.32734/jormtt.v1i2.2836>
- Husniah, L. S., & Arianto, F. (2021). Analyzing The Productive Disposition And Its Correlation With Mathematics Achievement Of Islamic Junior High School Students. *Journal of Education and Practice*, 12(10), 136–141. <https://doi.org/10.7176/jep/12-10-16>
- Karlina, I., & Blegur, S. (2022). Problem Posing : Strategi Yang Memfasilitasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 97–106. <https://doi.org/10.35508/fractal.v3i1.7292>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up : Helping Children Learn Mathematics*. National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics* (J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell, Eds.). Washington, DC: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ngadino, D., Sudirman, & Sukoriyanto. (2023). Jurnal Tadris Matematika (JTMT) Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Menyelesaikan Soal PISA-Like Ditinjau dari Disposisi Matematis Siswa SMP Zaidan Farrosa Mukti , Dian Permatasari Submission Track : Copyright © 2023 Zaidan Farrosa Mukti , Dian Permatasa. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 4(1), 10–22. <https://doi.org/10.47435/jtmt.v4i1.1670>
- Nurrohmah, S., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Lingkaran. *Prisma*, 9(2), 118. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i2.955>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications
- Polya, G. (2014). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Putri, F., Muin, A., & Khairunnisa. (2019). Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dan Kemampuan Awal Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)*, 1(2), 134–145.
- Ragil, M., Radenintan, M., & Andriani, S. (2019). Analisis Perbedaan Jenis Kelamin Peserta Didik Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Edumath*, 5(1).
- Sirri, E. L., Ratnaningsih, N., & Mulyani, E. (2020). Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Ditinjau Dari Tipe Kepribadian. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 2(1), 46–56.
- Sripatmi, N. A. U. L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1).

<https://doi.org/10.29303/jcar.v5i1.2643>

Supianti, I. I., Zakiyah, K., & Agustian, F. (2021). E-Learning : Pencapaian Productive Disposition Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 310–325.

Widiyasari, R., Kusumah, Y. S., & Nurlaelah, E. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Mata Kuliah Program Linier. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 67.
<https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.67-76>

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.