



Analisis proses pemecahan masalah matematis siswa SMA berkemampuan rendah berdasarkan tahapan Polya pada materi bilangan bulat

Rivatul Ridho Elvierayani¹, Rahma Febriyanti², Fitri Umardiyah³, Ulifatul Rochmatin⁴, Ilma Rosyiidatul Yaqin⁵

^{1,2,4,5}*Pendidikan Matematika, Universitas Islam Lamongan.*

Jl. Veteran No. 53A Lamongan, Jawa Timur

³*Pendidikan Matematika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.*

Jl. Garuda No. 09, Tambakberas, Jombang, Jawa Timur

e-mail: rivatulridho@unisla.ac.id¹, rahmafebriyanti@unisla.ac.id²,

fitriumardiyah@unwaha.ac.id³, ulifaturochmatin2495@gmail.com⁴, ilmarosyiidatul@gmail.com⁵

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika, tetapi siswa masih mengalami kesulitan menyelesaikan soal non-rutin yang menuntut penalaran dan strategi yang tepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis proses pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi bilangan bulat berdasarkan tahapan Polya. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tiga siswa yang berdasarkan rekomendasi guru memiliki karakteristik kemampuan matematika rendah. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara semi-terstruktur, kemudian dianalisis berdasarkan empat tahapan Polya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga subjek memiliki karakteristik proses penyelesaian yang berbeda. S1 melaksanakan tiga tahapan pertama, tetapi tidak melakukan tahap *looking back*. S2 melaksanakan keempat tahapan, tetapi belum konsisten menghubungkan seluruh persyaratan soal dalam menentukan strategi dan memeriksa hasil. S3 juga melaksanakan keempat tahapan, tetapi belum menginterpretasikan hubungan keterbagian secara tepat dan lebih berfokus pada jumlah 70. S3 menggunakan konsep faktor bilangan 70, tetapi belum mengaitkannya dengan seluruh persyaratan soal. Temuan menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah belum optimal, terutama dalam menginterpretasikan informasi, memilih strategi, dan melakukan pemeriksaan kembali secara menyeluruh.

Kata Kunci: kemampuan pemecahan masalah matematis, Polya, bilangan bulat, soal non-rutin, siswa SMA

ABSTRACT

Mathematical problem-solving ability is a crucial competency in mathematics education; however, students continue to struggle with non-routine problems that require reasoning and appropriate strategies. This study aims to analyze the mathematical problem-solving processes of high school students regarding the topic of integers, based on Polya's stages. A qualitative descriptive approach was employed, involving three students identified by their teacher as having low mathematical ability. Data were collected through written tests and semi-structured interviews, then analyzed according to Polya's four stages. The results indicate that the three subjects exhibited distinct problem-solving characteristics. Subject S1 carried out the first three stages but failed to perform the "looking back" stage. Subject S2 completed all four stages but was inconsistent in integrating all problem requirements when determining a strategy and verifying the results. Subject S3 also completed all four stages but failed to accurately interpret divisibility relationships, focusing instead on the number 70; while S3 utilized the concept of factors of 70, they did not relate this to all the problem's

requirements. The findings suggest that the problem-solving process was suboptimal, particularly regarding the interpretation of information, strategy selection, and the execution of a comprehensive review.

Keywords: *mathematical problem-solving ability, Polya, integers, non-routine problems, high school students*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki siswa karena memungkinkan mereka menggunakan konsep, prosedur, dan penalaran matematis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan, baik yang bersifat rutin maupun non-rutin (NCTM, 2000; OECD, 2022). Kemampuan tersebut tidak hanya mencerminkan keberhasilan siswa dalam memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga menunjukkan kemampuan memahami permasalahan, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan strategi secara sistematis, serta mengevaluasi kembali hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan utama pembelajaran matematika sebagaimana ditekankan dalam berbagai kajian pendidikan matematika. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah, terutama ketika dihadapkan pada soal-soal non-rutin yang menuntut penalaran dan pemahaman konsep secara mendalam.

Salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis adalah pemahaman konsep. Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami makna suatu konsep, menghubungkan konsep-konsep yang saling berkaitan, serta menerapkannya secara tepat pada berbagai situasi penyelesaian masalah (Jäder & Johansson, 2025). Pemahaman konsep merupakan fondasi penting dalam pembelajaran matematika karena menentukan kemampuan siswa dalam mengonstruksi hubungan antar konsep serta merepresentasikan ide matematika secara tepat ketika menyelesaikan masalah. Keterbatasan pemahaman konsep menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menginterpretasikan hubungan antarvariabel dan membangun representasi matematika yang sesuai (Elvierayani et al., 2025). Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik cenderung lebih mudah menentukan strategi penyelesaian, sedangkan siswa dengan pemahaman konsep yang kurang memadai sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting maupun memilih prosedur penyelesaian yang sesuai (Andini et al., 2025; Khodijah et al., 2023; Meidianti et al., 2022). Dengan demikian, pemahaman konsep berperan sebagai prasyarat penting dalam membangun kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami berbagai kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika. Hasil *systematic literature review* yang dilakukan oleh Wahab A et al. (2024) terhadap 48 penelitian menunjukkan bahwa hambatan siswa tidak hanya terjadi pada tahap memahami masalah, tetapi juga pada tahap merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil. Kesulitan tersebut dipengaruhi oleh rendahnya pemahaman

konsep, miskonsepsi, lemahnya komunikasi matematis, kurangnya kemampuan pemodelan, serta minimnya evaluasi terhadap jawaban yang diperoleh.

Salah satu materi yang memerlukan pemahaman konsep yang kuat adalah bilangan bulat. Materi ini merupakan konsep dasar yang menjadi prasyarat bagi berbagai materi matematika pada jenjang berikutnya, seperti aljabar, persamaan linear, fungsi, maupun sistem bilangan. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan bilangan bulat, khususnya soal cerita dan soal non-rutin. Kesalahan yang sering muncul meliputi kesalahan memahami informasi soal, kesalahan konsep, kesalahan melakukan operasi hitung, serta ketidaktepatan dalam menerapkan konsep pada situasi kontekstual (Chairani & Darmawan, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lemahnya pemahaman konsep dasar berdampak langsung terhadap proses pemecahan masalah matematis.

Untuk memperoleh gambaran yang sistematis mengenai proses pemecahan masalah siswa, diperlukan suatu kerangka analisis yang mampu mengidentifikasi tahapan berpikir siswa ketika menyelesaikan masalah matematika. Dalam menganalisis proses pemecahan masalah matematis, penelitian ini menggunakan kerangka yang dikembangkan oleh Polya (1985), yang terdiri atas empat tahapan, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali hasil (*looking back*). Kerangka ini masih menjadi salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan dalam penelitian pendidikan matematika karena mampu menggambarkan proses berpikir siswa secara sistematis ketika menyelesaikan masalah. Penelitian terkini juga menegaskan bahwa analisis berdasarkan tahapan pemecahan masalah memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai penalaran, representasi, dan strategi berpikir siswa dibandingkan hanya menilai hasil akhir penyelesaian (Santos-trigo, 2024). Selain itu, hasil *systematic literature review* oleh Wahab A et al. (2024) menunjukkan bahwa kesulitan siswa dapat terjadi pada setiap tahapan Polya sehingga kerangka tersebut tetap relevan digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik proses pemecahan masalah matematis siswa.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji kemampuan pemecahan masalah matematis maupun pemahaman konsep. Suraji et al. (2018) menganalisis kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Kepa (2024) mengkaji kemampuan pemecahan masalah pada materi perbandingan trigonometri ditinjau dari gaya belajar siswa SMA. Sementara itu, Nafisah et al. (2022) mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan kemampuan awal matematika siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Temuan tersebut memberikan pemahaman bahwa karakteristik kognitif siswa dapat berkaitan dengan keberhasilan pemecahan masalah. Namun, kajian tersebut belum menjelaskan secara mendalam bagaimana keterkaitan antartahapan Polya berlangsung pada siswa berkemampuan matematika rendah ketika menghadapi masalah non-rutin yang memuat beberapa kondisi matematis yang harus dipenuhi secara simultan. Dengan

demikian, masih terdapat keterbatasan pengetahuan mengenai mekanisme munculnya kesalahan dari satu tahapan ke tahapan berikutnya serta bagaimana kesalahan tersebut dipertahankan atau tidak teridentifikasi pada tahap memeriksa kembali. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai proses pemecahan masalah matematis siswa pada materi bilangan bulat.

Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis proses pemecahan masalah siswa SMA berkemampuan matematika rendah secara mendalam pada setiap tahapan Polya melalui triangulasi hasil penyelesaian masalah non-rutin dan wawancara semi-terstruktur. Fokus penelitian tidak hanya mengidentifikasi apakah siswa melaksanakan empat tahapan Polya, tetapi juga mengungkap kualitas pelaksanaan setiap tahapan dan keterkaitannya dengan munculnya kesalahan pada tahapan berikutnya. Pendekatan tersebut memungkinkan penelitian ini mengidentifikasi pola bahwa keberadaan seluruh tahapan Polya secara prosedural belum tentu menghasilkan solusi yang benar apabila siswa belum mampu mengintegrasikan informasi, konsep keterbagian, strategi penyelesaian, dan proses verifikasi secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih spesifik mengenai karakteristik proses pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika rendah, terutama mengenai peran integrasi informasi dan refleksi dalam menjaga kesinambungan proses pemecahan masalah pada setiap tahapan Polya. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis proses pemecahan masalah matematis siswa SMA berkemampuan matematika rendah pada materi bilangan bulat berdasarkan tahapan Polya, dengan fokus pada karakteristik kesulitan dan keterkaitan antartahapan dalam menyelesaikan masalah non-rutin.

METODE

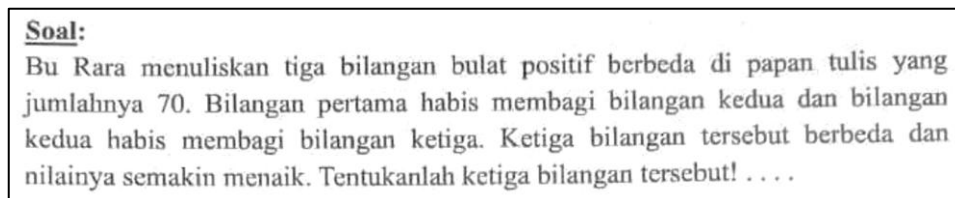
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis secara mendalam proses pemecahan masalah matematis siswa SMA berkemampuan matematika rendah berdasarkan tahapan Polya. Subjek penelitian terdiri atas tiga siswa SMA yang memiliki kemampuan matematika rendah dan dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Penentuan karakteristik kemampuan matematika rendah didasarkan pada rekomendasi guru matematika yang mengenal karakteristik belajar dan hasil belajar siswa. Guru merekomendasikan siswa yang dinilai menunjukkan kemampuan matematika relatif rendah dibandingkan siswa lainnya. Berdasarkan rekomendasi tersebut, peneliti memilih tiga siswa yang memenuhi karakteristik yang diperlukan dalam penelitian dan bersedia mengikuti seluruh proses pengumpulan data. Pemilihan subjek dengan karakteristik tersebut bertujuan untuk memperoleh informasi secara mendalam mengenai karakteristik dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah non-rutin materi bilangan bulat berdasarkan tahapan Polya.

Ketiga subjek diberikan satu masalah matematika non-rutin yang sama pada materi bilangan bulat dan diminta menyelesaikannya secara individual. Selanjutnya, proses pemecahan

masalah masing-masing subjek dianalisis berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), menyusun rencana (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*). Ketiga subjek tidak diposisikan sebagai satu kasus yang sama, melainkan sebagai tiga unit analisis individual yang digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik proses pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika rendah. Meskipun demikian, ketiga subjek menyelesaikan masalah non-rutin yang sama sehingga proses pemecahan masalah mereka dapat dianalisis dan dibandingkan berdasarkan tahapan Polya. Analisis difokuskan pada proses yang dilakukan masing-masing subjek, termasuk kesulitan, strategi, kesalahan, dan aktivitas pemeriksaan kembali pada setiap tahapan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis, wawancara semi-terstruktur dan dokumentasi. Tes tertulis berupa satu soal non-rutin materi bilangan bulat digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan tahapan Polya. Selanjutnya, wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk mengonfirmasi hasil pekerjaan siswa sekaligus menggali alasan, strategi, dan proses berpikir yang digunakan selama menyelesaikan masalah. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian berupa hasil pekerjaan siswa, rekaman wawancara, dan catatan lapangan.

Instrumen penelitian terdiri atas satu soal non-rutin materi bilangan bulat seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Soal non-rutin bilangan bulat

Selain itu instrumen penelitian lainnya berupa pedoman wawancara semi-terstruktur. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya sehingga data yang diperoleh mampu menggambarkan proses berpikir siswa dalam setiap tahapan penyelesaian masalah. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dengan membandingkan data hasil tes tertulis dan wawancara pada setiap subjek. Hasil pekerjaan tertulis digunakan sebagai data awal untuk mengidentifikasi proses dan kesalahan penyelesaian, sedangkan wawancara digunakan untuk mengklarifikasi dan menggali alasan di balik jawaban serta strategi yang digunakan siswa. Data dari kedua teknik tersebut dibandingkan untuk memperoleh gambaran proses pemecahan masalah yang konsisten dan meningkatkan kredibilitas temuan penelitian.

Analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman (1994) yang meliputi kondensasi data (*data condensation*), penyajian data (*data display*), penarikan kesimpulan (*drawing conclusions*), dan verifikasi (*verification*). Proses analisis dilakukan secara berulang sejak

data mulai dikumpulkan hingga diperoleh temuan yang konsisten. Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan berdasarkan indikator tahapan Polya yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan tahapan Polya

Tahapan Polya	Indikator Analisis
Memahami masalah (<i>understanding the problem</i>)	Mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan serta memahami makna permasalahan yang diberikan.
Merencanakan penyelesaian (<i>devising a plan</i>)	Menentukan strategi, konsep, atau prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan.
Melaksanakan rencana (<i>carrying out the plan</i>)	Melaksanakan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis sesuai strategi yang telah direncanakan.
Memeriksa kembali (<i>looking back</i>)	Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian serta memberikan alasan atau justifikasi terhadap jawaban yang diperoleh.

Sumber: Diadaptasi dari Polya (1985) dan Arsyabinta et al. (2024)

Soal non-rutin pada Gambar 1 digunakan sebagai instrumen tes tertulis untuk mengungkap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan keempat tahapan Polya. Hasil penyelesaian soal kemudian dianalisis sesuai indikator pada Tabel 1 dan dikonfirmasi melalui wawancara semi-terstruktur sehingga diperoleh deskripsi yang mendalam mengenai karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis masing-masing subjek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis tiga siswa SMA berkemampuan matematika rendah berdasarkan tahapan Polya. Analisis dilakukan melalui hasil penyelesaian soal non-rutin materi bilangan bulat yang dipadukan dengan hasil wawancara semi-terstruktur untuk memperoleh gambaran proses berpikir siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis S1

S1 merupakan siswa kelas X dengan kemampuan matematika rendah. Berdasarkan hasil wawancara awal, S1 mengaku kurang menyukai matematika karena menganggap mata pelajaran tersebut sulit dan membosankan. Ketika diberikan soal non-rutin materi bilangan bulat, S1 berusaha menyelesaikan permasalahan sesuai dengan pemahamannya. Analisis kemampuan pemecahan masalah dilakukan berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil.

Tahap Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, S1 memulai dengan membaca soal secara keseluruhan kemudian mengidentifikasi beberapa informasi yang diketahui. Berdasarkan hasil wawancara, S1 mampu menyebutkan bahwa soal berkaitan dengan tiga bilangan bulat positif yang jumlahnya 70. Akan tetapi, S1 belum mampu memahami makna hubungan “bilangan pertama habis membagi

bilangan kedua” serta “bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga”. Kondisi tersebut tampak pada kutipan wawancara pada [Tabel 2](#) berikut.

Tabel 2. Percakapan saat mengklarifikasi pemahaman masalah S1

Pembicara	Percakapan	Deskripsi
P	<i>S1, kalau dilihat dari soalnya apa yang diketahui?</i>	
S1	<i>Bilangan positif berbeda di papan tulis yang jumlahnya 70</i>	
P	<i>Iya, itu kan?</i>	S1 mengamati soal
S1	<i>Iya, bilangan pertama habis membagi bilangan kedua, bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga. Gimana kak ini maksudnya?</i>	dan mengatakan informasi-informasi
P	<i>Bilangan pertama habis membagi bilangan kedua. Kira-kira informasi penting menurut kamu disini apa?</i>	yang telah ditemukan di soal
S1	<i>Informasi penting? Ini, ketika bilangan tersebut berbeda dan nilainya semakin menaik</i>	

Hasil wawancara pada [Tabel 2](#) menunjukkan bahwa S1 hanya memahami informasi yang bersifat eksplisit pada soal, sedangkan informasi yang memerlukan pemahaman terhadap konsep keterbagian belum dipahami dengan baik. Akibatnya, S1 mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan syarat utama yang harus dipenuhi sebelum menentukan strategi penyelesaian. Temuan ini menunjukkan bahwa tahapan memahami masalah belum terlaksana secara optimal. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil *systematic literature review* oleh [Wahab A et al. \(2024\)](#) yang menyatakan bahwa kesulitan memahami informasi pada soal menjadi salah satu penyebab utama kegagalan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, menurut [Polya \(1985\)](#) pemahaman yang kurang tepat terhadap masalah akan memengaruhi tahapan penyelesaian berikutnya karena strategi yang dipilih dibangun berdasarkan interpretasi awal terhadap permasalahan.

Tahap Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, S1 menggunakan strategi coba-coba (*trial and error*). Berdasarkan hasil wawancara, S1 menyatakan bahwa penyelesaian dilakukan dengan “ditambah kak” dan “saya mengira-ngira hasilnya”. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa S1 mencoba menentukan kemungkinan bilangan berdasarkan informasi jumlah yang diketahui. Namun, strategi yang digunakan belum mempertimbangkan seluruh persyaratan dalam soal. S1 lebih berfokus pada penentuan bilangan yang memenuhi jumlah 70, sedangkan hubungan keterbagian antara bilangan pertama, kedua, dan ketiga belum digunakan sebagai dasar dalam menyusun rencana penyelesaian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesulitan S1 dalam menginterpretasikan hubungan keterbagian pada tahap memahami masalah berlanjut pada tahap merencanakan penyelesaian.

Tahap Melaksanakan Rencana

Pada tahap melaksanakan rencana, S1 melakukan beberapa percobaan untuk memperoleh tiga bilangan yang jumlahnya 70. Hasil pekerjaan S1 disajikan pada [Gambar 2](#).

Handwritten mathematical work showing a system of equations and a table of values:

$$a + b + c = 70$$

Nilai $a = 10$	}	$a = 5$
Nilai $b = 20$		$b = 25$
Nilai $c = 40$		$c = 40$

Below the table, the sum is calculated:

$$= 10 + 20 + 10 = 70$$

To the right of the table, the sum is also calculated:

$$a + b + c = 70$$

Gambar 2. Hasil melaksanakan rencana S1

Berdasarkan Gambar 2, S1 menghasilkan beberapa alternatif kombinasi bilangan. Salah satu kombinasi yang diperoleh telah memenuhi persyaratan tertentu dalam soal, sedangkan pada percobaan lainnya masih terdapat kombinasi yang belum memenuhi seluruh persyaratan, khususnya hubungan keterbagian antara bilangan pertama, kedua, dan ketiga. Hal tersebut menunjukkan bahwa S1 masih mengalami kesulitan dalam memastikan bahwa setiap alternatif yang diperoleh memenuhi seluruh kondisi yang diberikan dalam soal. Penggunaan strategi coba-coba terlihat dari beberapa alternatif yang dituliskan S1 dalam proses penyelesaian. Strategi tersebut memungkinkan S1 memperoleh kombinasi bilangan yang mendekati atau memenuhi sebagian kondisi soal, tetapi belum menjamin bahwa setiap kombinasi memenuhi seluruh persyaratan secara bersamaan. Dengan demikian, kesulitan S1 pada tahap melaksanakan rencana lebih terlihat pada proses memastikan keterpenuhan seluruh kondisi soal daripada pada kemampuan melakukan operasi penjumlahan.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pada proses penyelesaian yang dilakukan, S1 belum secara konsisten menghubungkan syarat jumlah dengan syarat keterbagian ketika menentukan dan mengevaluasi alternatif bilangan yang diperoleh. Menurut Santos-trigo (2024) proses pemecahan masalah tidak hanya menuntut kemampuan melakukan prosedur perhitungan, tetapi juga kemampuan menghubungkan berbagai informasi dan konsep matematika secara terpadu. Dalam kasus S1, kondisi tersebut tampak ketika S1 menghasilkan beberapa alternatif bilangan, tetapi belum secara konsisten memastikan keterpenuhan seluruh persyaratan yang diberikan dalam soal.

Tahap Memeriksa Kembali

Pada tahap memeriksa kembali, S1 tidak melakukan verifikasi terhadap prosedur maupun jawaban yang telah diperoleh. Setelah memperoleh hasil penjumlahan yang sesuai, S1 langsung menganggap proses penyelesaian telah selesai tanpa mengevaluasi kembali kesesuaian jawaban dengan seluruh persyaratan soal. Menurut Polya (1985) tahap *looking back* merupakan bagian penting dalam pemecahan masalah karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk memeriksa kembali proses dan hasil penyelesaian. Dalam proses penyelesaian S1, tidak dilaksanakannya tahap ini membuat S1 tidak memeriksa kembali kesesuaian hasil dengan seluruh persyaratan soal sehingga ketidaksesuaian pada syarat keterbagian tidak teridentifikasi. Temuan ini sejalan dengan Wahab A et al. (2024) yang menunjukkan bahwa siswa berkemampuan rendah cenderung mengabaikan tahap verifikasi sehingga kesalahan penyelesaian tidak teridentifikasi.

Secara keseluruhan, S1 melaksanakan tiga tahapan pertama pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, dan melaksanakan rencana,

sedangkan tahap memeriksa kembali (*looking back*) tidak dilakukan. Pelaksanaan ketiga tahap tersebut juga belum optimal. Pada tahap memahami masalah, S1 belum sepenuhnya menginterpretasikan hubungan keterbagian dalam soal. Pada tahap merencanakan dan melaksanakan penyelesaian, S1 menggunakan strategi coba-coba (*trial and error*) dan menghasilkan beberapa alternatif bilangan, tetapi belum secara konsisten memastikan bahwa seluruh persyaratan soal terpenuhi. Dengan tidak dilakukannya tahap memeriksa kembali, ketidaksesuaian hasil penyelesaian dengan seluruh persyaratan soal tidak teridentifikasi.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis S2

S2 merupakan siswa kelas XI yang tidak menyukai matematika. Meskipun demikian, S2 mengaku dapat menikmati pembelajaran matematika apabila materi yang dipelajari dianggap mudah dan suasana belajar mendukung. Saat diberikan permasalahan terkait bilangan bulat, S2 mampu menyampaikan jawaban secara runtut dan cukup percaya diri. Analisis kemampuan pemecahan masalah S2 dilakukan berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil.

Tahap Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, S2 memulai dengan membaca soal dan mengidentifikasi informasi yang diketahui. Berdasarkan hasil wawancara, S2 mampu mengidentifikasi seluruh informasi penting pada soal, yaitu ketiga bilangan merupakan bilangan bulat positif yang jumlahnya 70, bilangan pertama habis membagi bilangan kedua, bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga, serta ketiga bilangan memiliki nilai yang berbeda dan tersusun secara menaik. Hal tersebut terlihat pada kutipan wawancara pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Percakapan saat mengklarifikasi pemahaman masalah S2

Pembicara	Percakapan	Deskripsi
P	<i>Coba sih yang diketahui di soal tersebut apa?</i>	
S2	<i>Bilangan bulat positif jumlahnya 70</i>	
P	<i>Selain bilangan bulat jumlahnya 70, ada lagi atau tidak yang diketahui?</i>	
S2	<i>Tidak</i>	
P	<i>Tidak ada. Mmm, kalau dari soal tersebut kira-kira informasi yang paling penting menurut kamu apa? Ada tidak informasi yang paling penting untuk membantu kamu menjawab soal tersebut?</i>	S2 mengamati soal dan mengatakan informasi-informasi yang telah ditemukan di soal
S2	<i>Bilangan pertama habis membagi bilangan kedua dan bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga</i>	
P	<i>Oke, ada lagi?</i>	
S2	<i>Ketiga bilangan tersebut berbeda dan nilainya semakin menarik</i>	
P	<i>Menaik</i>	
S2	<i>Ohh iya menaik bukan menarik, hahaha</i>	

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 3, S2 mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam soal, termasuk jumlah ketiga bilangan, hubungan keterbagian, serta perbedaan dan urutan bilangan. Hal ini menunjukkan bahwa S2 dapat mengenali informasi dan kondisi yang dinyatakan secara eksplisit dalam permasalahan. Namun, kemampuan mengidentifikasi informasi

tersebut belum sepenuhnya menunjukkan bahwa seluruh hubungan antarinformasi telah dipahami dan digunakan sebagai dasar penyelesaian. Hal ini terlihat pada tahapan berikutnya ketika S2 belum menggunakan seluruh persyaratan soal secara konsisten dalam menentukan strategi dan mengevaluasi hasil penyelesaian. Dengan demikian, pada tahap memahami masalah, S2 menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi informasi, tetapi pemahaman terhadap keterkaitan seluruh kondisi dalam masalah belum sepenuhnya tercermin dalam proses penyelesaian.

Tahap Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, S2 memilih menggunakan strategi penjumlahan secara bertahap melalui pendekatan coba-coba (*trial and error*), sebagaimana ditunjukkan pada hasil wawancara ketika S2 menyatakan, “ditambah kak”. Strategi tersebut menunjukkan bahwa S2 telah memiliki rencana penyelesaian, namun strategi yang dipilih masih bersifat intuitif dan belum didasarkan pada konsep keterbagian yang menjadi syarat utama dalam soal. Akibatnya, proses perencanaan hanya berfokus pada pencapaian jumlah akhir sebesar 70 tanpa mempertimbangkan keterkaitan antara ketiga bilangan yang harus memenuhi sifat saling membagi. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan merencanakan penyelesaian belum sepenuhnya berkembang meskipun siswa telah memahami informasi pada soal. Hasil penelitian ini sejalan dengan [Suraji et al. \(2018\)](#) yang menyatakan bahwa keterbatasan dalam memahami konsep matematika menyebabkan siswa mengalami kesulitan menentukan strategi penyelesaian yang sesuai.

Tahap Melaksanakan Rencana

Pada tahap melaksanakan rencana, S2 melakukan beberapa percobaan untuk memperoleh tiga bilangan yang jumlahnya 70. Berdasarkan hasil wawancara, S2 menyatakan bahwa terdapat lebih dari satu kemungkinan jawaban, sebagaimana diungkapkan melalui pernyataan “Ada angka lain yang hasilnya juga sama-sama 70.” Hasil pekerjaan S2 disajikan pada [Gambar 3](#).

Bangun bilal... Hasil 70...

Bilangan Pertama harus membagi... bilangan Kedua...

Bilangan Kedua harus membagi... bilangan Ketiga...

Ketiga bilangannya Sama... maka...

$20 + 30 = 50$

$50 + 20 = 70$

Bilangan Pertama: 20

Bilangan Kedua: 30

Bilangan Ketiga: 20

opsi ke 2

$15 + 15 = 30$

$30 + 40 = 70$

Bilangan Pertama: 15

Bilangan Kedua: 15

Bilangan Ketiga: 40

Gambar 3. Hasil melaksanakan rencana S2

Berdasarkan [Gambar 3](#), terlihat bahwa S2 berhasil menemukan dua alternatif pasangan bilangan yang menghasilkan jumlah 70. Akan tetapi, kedua alternatif tersebut belum memenuhi seluruh persyaratan pada soal karena hubungan keterbagian antarbilangan tidak diperiksa secara

menyeluruh. Selain itu, pada salah satu alternatif masih terdapat bilangan yang tidak memenuhi syarat urutan menaik sebagaimana ditentukan dalam soal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa S2 lebih berorientasi pada hasil akhir berupa jumlah ketiga bilangan dibandingkan memverifikasi seluruh kondisi yang harus dipenuhi. Menurut Santos-trigo (2024) keberhasilan pemecahan masalah tidak hanya ditentukan oleh ketepatan prosedur perhitungan, tetapi juga kemampuan mengintegrasikan seluruh informasi yang terdapat pada permasalahan. Ketidakmampuan menghubungkan berbagai syarat dalam soal menyebabkan strategi penyelesaian yang digunakan belum menghasilkan solusi yang benar.

Tahap Memeriksa Kembali

Pada tahap memeriksa kembali, S2 telah melakukan proses verifikasi terhadap jawaban yang diperoleh, meskipun tidak menuliskannya secara eksplisit pada lembar jawaban. Berdasarkan hasil wawancara, S2 menjelaskan bahwa dirinya membaca kembali soal kemudian membandingkan hasil penyelesaian dengan informasi yang terdapat pada soal. Pelaksanaan tahap *looking back* menunjukkan bahwa S2 telah memiliki kesadaran untuk mengevaluasi kembali hasil pekerjaannya. Akan tetapi, proses verifikasi yang dilakukan belum mampu menemukan kesalahan yang terdapat pada jawaban. S2 hanya memeriksa kesesuaian jumlah ketiga bilangan, sedangkan syarat keterbagian dan urutan bilangan belum dievaluasi secara menyeluruh. Akibatnya, S2 tetap menyimpulkan bahwa jawabannya telah benar meskipun masih terdapat kesalahan konsep dalam penyelesaiannya.

Tahap memeriksa kembali bertujuan untuk mengevaluasi prosedur maupun hasil penyelesaian sehingga kesalahan dapat ditemukan dan diperbaiki. Temuan ini juga mendukung hasil *systematic literature review* oleh Wahab A et al. (2024) yang menunjukkan bahwa siswa sering melakukan verifikasi secara parsial sehingga kesalahan konseptual masih tetap dipertahankan hingga memperoleh jawaban akhir.

Secara keseluruhan, S2 telah melaksanakan keempat tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Dibandingkan S1, kemampuan S2 lebih baik karena telah melakukan tahap *looking back*. Namun demikian, kualitas pelaksanaan setiap tahapan masih belum optimal. Kesalahan utama S2 bukan terletak pada kemampuan mengidentifikasi informasi, melainkan pada ketidakmampuan mengintegrasikan seluruh informasi tersebut ke dalam strategi penyelesaian. Akibatnya, proses penyelesaian masih didominasi oleh pendekatan *trial and error* yang berorientasi pada hasil penjumlahan tanpa memperhatikan seluruh syarat pada soal. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan melalui seluruh tahapan Polya belum tentu menghasilkan solusi yang benar apabila setiap tahapan belum dilaksanakan secara mendalam dan sistematis.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis S3

S3 merupakan siswa kelas XII dengan kemampuan matematika rendah. Ketika diberikan soal non-rutin materi bilangan bulat, S3 berusaha menyelesaikan permasalahan sesuai dengan

pemahamannya. Analisis proses pemecahan masalah S3 dilakukan berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil.

Tahap Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, S3 membaca soal secara menyeluruh dan berusaha mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam permasalahan. Berdasarkan hasil wawancara, sebagaimana tampak pada Tabel 4, S3 dapat menyebutkan informasi yang diberikan, yaitu ketiga bilangan merupakan bilangan bulat positif, jumlah ketiga bilangan adalah 70, terdapat hubungan keterbagian antarbilangan, serta ketiga bilangan berbeda dan tersusun secara menaik.

Tabel 4. Percakapan saat mengklarifikasi pemahaman masalah S3

Pembicara	Percakapan	Deskripsi
P	<i>Oke, kalau dilihat dari soalnya ini menurut S3 apa saja yang diketahui?</i>	
S3	<i>Diketahui bulat positifnya itu ada 70</i>	
P	<i>Iya, 70 itu apanya?</i>	
S3	<i>Bilangan bulat positif</i>	
P	<i>Bilangan bulat positif?</i>	
S3	<i>70 adalah macamnya</i>	
P	<i>Macamnya? Oke, ada lagi apa tidak informasi yang diketahui selain itu?</i>	S3 mengamati soal dan mengatakan informasi-informasi yang telah ditemukan di soal.
S3	<i>70 yaitu bilangan positif. Bilangan pertama habis dibagi bilangan kedua dan bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga</i>	
P	<i>Ada lagi?</i>	
S3	<i>Ketiga bilangan tersebut berbeda dan nilainya semakin menaik</i>	
P	<i>Oke, kira-kira informasi yang paling penting dari semua informasi itu, informasi yang paling penting yang dapat membantu S3 untuk menjawab soal tersebut itu apa?</i>	
S3	<i>Yang saya baca yang paling penting yaitu bilangan bulat positif itu kan jumlahnya 70, lha itu yang paling penting</i>	

Namun, berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4, ketika mengungkapkan hubungan keterbagian, S3 menyatakan “bilangan pertama habis dibagi bilangan kedua dan bilangan kedua habis membagi bilangan ketiga”. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa S3 belum menginterpretasikan hubungan keterbagian secara tepat. Selain itu, ketika diminta menentukan informasi yang paling penting, S3 lebih memusatkan perhatian pada jumlah ketiga bilangan sebesar 70. Dengan demikian, S3 mampu mengidentifikasi informasi dalam soal, tetapi pemahaman terhadap makna hubungan keterbagian dan keterkaitan antarsyarat belum sepenuhnya terlihat pada tahap memahami masalah.

Tahap Merencanakan Penyelesaian

Pada tahap merencanakan penyelesaian, S3 menjelaskan bahwa dirinya menggunakan pasangan faktor dari bilangan 70 dengan alasan hasil akar dari 70 mendekati bilangan yang digunakan dalam penyelesaian. Strategi tersebut menunjukkan bahwa S3 telah berusaha menghubungkan soal dengan konsep yang pernah dipelajari sebelumnya, yaitu faktor suatu bilangan. Namun demikian, konsep yang dipilih kurang sesuai dengan karakteristik permasalahan karena soal tidak hanya menuntut pencarian faktor, tetapi juga harus memenuhi syarat keterbagian dan jumlah ketiga bilangan. Akibatnya, strategi yang dirancang sejak awal belum mampu

mengakomodasi seluruh persyaratan yang terdapat pada soal. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan merencanakan penyelesaian S3 masih belum optimal meskipun siswa telah memahami informasi yang terdapat pada soal. Hasil ini mendukung pendapat Suraji et al. (2018) yang menyatakan bahwa keterbatasan dalam menghubungkan konsep matematika dengan konteks permasalahan menyebabkan siswa memilih strategi yang kurang tepat dalam menyelesaikan masalah.

Tahap Melaksanakan Rencana

Pada tahap melaksanakan rencana, S3 menerapkan strategi yang telah dirancang dengan menggunakan hubungan faktor bilangan 70. Berdasarkan hasil pekerjaan pada Gambar 4, S3 menuliskan hubungan $5 \times 14 = 70$ sebagai bagian dari proses penyelesaian.

The image shows a handwritten note on lined paper. At the top, it says 'Diketahui' (Known). Below that, the text reads 'tiga buangan buai positif dipapan tulis berbeda yang jumlahnya 70.' (three positive numbers on the blackboard are different and their sum is 70). Below the text, there is a calculation: '70' is written above '5' and '14', with an arrow pointing from '70' to the multiplication sign. The equation is written as $5 \times 14 = 70$, with the result '70' circled.

Gambar 4. Hasil melaksanakan rencana S3

Berdasarkan hasil pekerjaan pada Gambar 4, terlihat bahwa S3 menggunakan hubungan perkalian faktor untuk memperoleh bilangan yang berkaitan dengan 70. Namun, langkah tersebut belum menunjukkan bahwa seluruh persyaratan dalam soal telah terpenuhi. Hubungan $5 \times 14 = 70$ hanya menunjukkan keterkaitan antara 5, 14, dan 70 melalui perkalian, tetapi belum menunjukkan pemenuhan syarat jumlah ketiga bilangan serta hubungan keterbagian antarbilangan sebagaimana yang diminta dalam soal. Dengan demikian, pada tahap melaksanakan rencana, S3 telah menerapkan strategi berdasarkan konsep faktor bilangan 70, tetapi penerapan strategi tersebut belum mencakup pemeriksaan terhadap seluruh kondisi yang terdapat dalam permasalahan. Menurut Santos-Trigo (2024), pemecahan masalah matematis tidak hanya melibatkan penggunaan konsep atau prosedur matematika, tetapi juga kemampuan menghubungkan informasi dalam permasalahan dengan konsep yang relevan untuk memperoleh solusi yang memenuhi kondisi yang diberikan. Pada kasus S3, konsep faktor telah digunakan dalam proses penyelesaian, tetapi penggunaannya belum diarahkan untuk memenuhi seluruh persyaratan permasalahan.

Tahap Memeriksa Kembali

Pada tahap memeriksa kembali, S3 telah melakukan verifikasi terhadap hasil penyelesaian dengan membaca kembali soal yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara, S3 menyatakan bahwa jawaban yang diperoleh dianggap benar karena menghasilkan bilangan yang berkaitan dengan angka 70. Pelaksanaan tahap *looking back* menunjukkan bahwa S3 telah memiliki kesadaran untuk mengevaluasi hasil pekerjaannya. Akan tetapi, proses evaluasi yang dilakukan masih bersifat parsial karena hanya berfokus pada angka 70 tanpa memeriksa kembali seluruh persyaratan yang terdapat pada soal. Akibatnya, kesalahan pada tahap sebelumnya tidak berhasil ditemukan sehingga jawaban yang diperoleh tetap tidak sesuai dengan penyelesaian yang diharapkan.

Tahap memeriksa kembali bertujuan memastikan bahwa prosedur maupun hasil penyelesaian telah memenuhi seluruh kondisi yang terdapat pada permasalahan. Temuan ini juga sejalan dengan [Wahab A et al. \(2024\)](#) yang menyatakan bahwa siswa sering melakukan verifikasi secara terbatas sehingga kesalahan konseptual tidak teridentifikasi. Secara keseluruhan, S3 telah melaksanakan keempat tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Namun demikian, pelaksanaan setiap tahapan belum berlangsung secara optimal. Kesulitan utama S3 bukan terletak pada kemampuan mengidentifikasi informasi pada soal, melainkan pada kemampuan menghubungkan informasi tersebut dengan konsep matematika yang sesuai. Akibatnya, strategi yang dipilih kurang tepat sehingga proses penyelesaian tidak menghasilkan jawaban yang memenuhi seluruh persyaratan soal. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan melaksanakan seluruh tahapan Polya tidak secara otomatis menghasilkan solusi yang benar apabila setiap tahapan belum didukung oleh pemahaman konsep dan proses penalaran yang memadai.

Berdasarkan hasil penelitian, ketiga subjek menunjukkan bahwa pelaksanaan proses pemecahan masalah matematis berdasarkan tahapan Polya belum optimal. Kesulitan yang dialami siswa tidak hanya terlihat pada tahap memahami masalah, tetapi juga ditemukan pada tahap merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil. Pada tahap memahami masalah, ketiga subjek mampu mengidentifikasi sebagian atau seluruh informasi yang terdapat dalam soal, tetapi belum seluruhnya mampu menginterpretasikan dan menghubungkan setiap persyaratan permasalahan secara tepat. Pada tahap merencanakan dan melaksanakan penyelesaian, strategi yang digunakan belum secara konsisten mengakomodasi seluruh kondisi yang terdapat dalam soal. Sementara itu, pada tahap memeriksa kembali, S2 dan S3 telah melakukan verifikasi, tetapi pemeriksaan yang dilakukan masih bersifat parsial, sedangkan S1 tidak melakukan tahap tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah matematis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan melakukan prosedur perhitungan, tetapi juga melibatkan kemampuan memahami informasi, menghubungkan kondisi dalam permasalahan dengan konsep matematika yang relevan, memilih strategi, serta memeriksa kembali kesesuaian hasil dengan seluruh persyaratan soal. Hasil penelitian ini sejalan dengan [Liljedahl dan Santos-trigo \(2016\)](#) yang memandang pemecahan masalah sebagai proses berpikir yang kompleks dan melibatkan keterkaitan antartahapan. Dengan demikian, pada ketiga subjek, kualitas pemecahan masalah belum optimal karena masih ditemukan kesulitan dalam menghubungkan informasi dan kondisi soal, menerapkan strategi yang sesuai, serta melakukan pemeriksaan terhadap hasil penyelesaian secara menyeluruh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami ketiga subjek dalam menyelesaikan masalah tidak hanya berkaitan dengan proses memperoleh hasil akhir, tetapi juga dengan kemampuan menghubungkan informasi dalam soal dengan strategi penyelesaian yang sesuai. Ketiga subjek dapat mengidentifikasi sebagian atau seluruh informasi yang terdapat dalam permasalahan, tetapi belum secara konsisten menggunakan seluruh persyaratan tersebut dalam merancang dan melaksanakan penyelesaian. Kondisi tersebut terlihat dari penggunaan strategi coba-coba pada S1 dan S2 serta penggunaan konsep faktor bilangan 70 pada S3. Selain itu, proses

memeriksa kembali yang dilakukan S2 dan S3 masih bersifat parsial, sedangkan S1 tidak melakukan tahap tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah tidak hanya ditentukan oleh kemampuan mengenali informasi atau melakukan prosedur perhitungan, tetapi juga oleh kemampuan menginterpretasikan hubungan antarinformasi, memilih strategi yang sesuai dengan karakteristik masalah, dan memeriksa kembali hasil berdasarkan seluruh kondisi yang diberikan. Temuan tersebut sejalan dengan pandangan [Liljedahl dan Santos-trigo \(2016\)](#) yang menempatkan pemecahan masalah sebagai proses berpikir yang kompleks, di mana berbagai tahapan dan aktivitas penalaran saling berkaitan. Dalam penelitian ini, kesulitan dalam menginterpretasikan hubungan antarinformasi pada tahap memahami masalah tampak berlanjut pada pemilihan strategi dan proses verifikasi hasil. Dengan demikian, analisis berdasarkan tahapan Polya menunjukkan bahwa pelaksanaan setiap tahap perlu dipandang sebagai bagian dari proses yang saling berkaitan, bukan sekadar urutan prosedural untuk memperoleh jawaban akhir.

Analisis terhadap ketiga subjek menunjukkan adanya karakteristik kesulitan yang berbeda pada setiap tahapan Polya. S1 hanya melaksanakan tiga tahapan pertama dan tidak melakukan tahap *looking back*, sehingga hasil penyelesaiannya tidak diverifikasi kembali. Sementara itu, S2 dan S3 telah melaksanakan keempat tahapan Polya, tetapi kualitas pelaksanaan setiap tahapan belum optimal. S2 mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam soal, tetapi belum secara konsisten menghubungkan seluruh persyaratan tersebut dalam menentukan dan memeriksa strategi penyelesaian. S3 juga mampu mengidentifikasi informasi, tetapi belum menginterpretasikan hubungan keterbagian secara tepat dan lebih memusatkan perhatian pada informasi mengenai jumlah 70. Kondisi tersebut tampak berlanjut pada tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pemeriksaan kembali, ketika strategi dan proses verifikasi yang dilakukan belum mencakup seluruh persyaratan soal. Temuan ini memperlihatkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah tidak hanya ditentukan oleh kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga oleh kemampuan memahami dan menghubungkan informasi, memilih strategi yang sesuai, serta mengevaluasi kembali hasil penyelesaian. Temuan tersebut selaras dengan [Rott et al. \(2021\)](#) yang menjelaskan bahwa proses pemecahan masalah merupakan proses yang dinamis dan tidak selalu berlangsung secara linear. Siswa dapat kembali ke tahap sebelumnya ketika menemukan kesalahan dalam memahami masalah atau ketika strategi yang dipilih tidak menghasilkan solusi yang sesuai. Oleh karena itu, kelemahan pada tahap memahami masalah dan merencanakan penyelesaian sebagaimana ditemukan pada S2 dan S3 berpotensi memengaruhi kualitas penyelesaian pada tahap-tahap berikutnya apabila siswa tidak melakukan refleksi dan penyesuaian strategi secara berkelanjutan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Indrawati dan Retnawati yang dilaporkan dalam [Arsyabinta et al. \(2024\)](#) yaitu bahwa kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematis meliputi kesalahan memahami soal, kesulitan mengubah persoalan ke dalam model matematika, tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban, serta kurang teliti selama proses penyelesaian. Kesamaan temuan tersebut menunjukkan bahwa hambatan yang ditemukan pada penelitian ini tidak hanya berkaitan dengan pelaksanaan prosedur, tetapi juga dengan proses

memahami informasi, menentukan strategi, dan melakukan pemeriksaan kembali pada setiap tahapan pemecahan masalah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman terhadap konsep matematika yang berkaitan dengan permasalahan menjadi bagian penting dalam proses menentukan dan melaksanakan strategi penyelesaian. Meskipun penelitian ini tidak mengukur pemahaman konsep secara khusus, hasil analisis terhadap proses penyelesaian menunjukkan bahwa interpretasi yang belum tepat terhadap hubungan keterbagian tampak berkaitan dengan kesulitan subjek dalam menentukan strategi dan memastikan keterpenuhan seluruh persyaratan soal. Pada S1, hubungan keterbagian belum digunakan secara konsisten dalam menentukan dan mengevaluasi alternatif bilangan. Pada S2, strategi yang digunakan lebih berorientasi pada pencapaian jumlah 70, sedangkan pada S3 konsep faktor bilangan 70 digunakan tanpa mengaitkannya dengan seluruh kondisi permasalahan. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya keterkaitan antara pemahaman terhadap konsep yang relevan dan kemampuan menggunakan konsep tersebut dalam konteks pemecahan masalah. Temuan ini mendukung penelitian [Hulaima dan Sumantri \(2024\)](#) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep yang baik berperan penting dalam mendukung keberhasilan siswa menjalankan setiap tahapan pemecahan masalah menurut Polya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan konsep matematika yang relevan belum selalu diikuti dengan kemampuan mengaitkan konsep tersebut dengan seluruh kondisi permasalahan. Pemahaman terhadap konsep dapat membantu siswa menghubungkan informasi yang terdapat pada soal dengan strategi penyelesaian, tetapi dalam penelitian ini penggunaan konsep tersebut masih perlu didukung oleh kemampuan menginterpretasikan informasi, menyusun strategi, melaksanakan prosedur, serta melakukan pemeriksaan kembali secara menyeluruh. Temuan ini sejalan dengan [Gusmana da Amir \(2024\)](#) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep merupakan bagian penting dalam mendukung penalaran dan penyelesaian masalah matematika. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan atau penggunaan suatu konsep belum dengan sendirinya menjamin diperolehnya solusi yang benar apabila konsep tersebut belum dihubungkan secara tepat dengan kondisi permasalahan dan belum disertai proses evaluasi terhadap hasil penyelesaian.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa guru perlu memberikan perhatian terhadap proses pemecahan masalah siswa pada setiap tahapan, bukan hanya terhadap hasil akhir penyelesaian. Pembelajaran dapat dirancang untuk melatih siswa mengidentifikasi dan menginterpretasikan informasi pada soal, menghubungkan informasi dengan konsep matematika yang relevan, memilih strategi yang sesuai, melaksanakan penyelesaian secara sistematis, serta membiasakan siswa melakukan tahap *looking back* dengan memeriksa kesesuaian hasil terhadap seluruh persyaratan soal. Dengan demikian, siswa tidak hanya diarahkan untuk memperoleh jawaban akhir, tetapi juga untuk menjelaskan dan mengevaluasi proses yang digunakan dalam memperoleh jawaban tersebut.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah subjek penelitian relatif terbatas, yaitu hanya tiga siswa berkemampuan matematika rendah sehingga hasil penelitian tidak

dimaksudkan untuk digeneralisasikan, melainkan memberikan pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik proses pemecahan masalah matematis. Kedua, penelitian hanya menggunakan satu soal non-rutin materi bilangan bulat sehingga belum mampu menggambarkan kemampuan pemecahan masalah pada materi matematika lainnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah subjek yang lebih beragam, menggunakan lebih banyak instrumen pemecahan masalah, serta mengkaji karakteristik siswa dengan tingkat kemampuan matematika yang berbeda agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah matematis tiga siswa SMA dalam menyelesaikan soal non-rutin materi bilangan bulat berdasarkan tahapan Polya belum optimal. S1 hanya melaksanakan tiga tahapan pertama dan tidak melakukan tahap *looking back*. Sementara itu, S2 dan S3 melaksanakan keempat tahapan Polya, tetapi belum mampu menghubungkan seluruh informasi dan persyaratan soal secara konsisten dalam menentukan strategi maupun memeriksa hasil penyelesaian.

Kesulitan yang ditemukan tidak hanya berkaitan dengan prosedur perhitungan, tetapi juga dengan kemampuan menginterpretasikan hubungan antarinformasi, menggunakan konsep yang relevan, memilih strategi yang sesuai, dan melakukan pemeriksaan kembali secara menyeluruh. Temuan ini menunjukkan bahwa pelaksanaan tahapan Polya perlu disertai pemahaman terhadap seluruh kondisi permasalahan agar proses penyelesaian dapat menghasilkan jawaban yang sesuai. Implikasi penelitian ini adalah perlunya pembelajaran yang memberikan perhatian pada proses pemecahan masalah, mulai dari memahami dan menginterpretasikan informasi, memilih strategi, melaksanakan penyelesaian, hingga melakukan *looking back*. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan subjek dengan karakteristik kemampuan matematika yang lebih beragam dan menggunakan beberapa permasalahan non-rutin agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

- Andini, F., Yuanita, P., & Suanto, E. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi peluang. *Juring ((Journal for Research in Mathematics Learning)*, 6(3), 335–342. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/38070>
- Arsyabinta, W., Winarni, R., & Surya, A. (2024). Analisis kesulitan pemecahan masalah matematika berdasarkan teori Polya pada peserta didik kelas IV sekolah dasar. *Didaktika Dwija Indria*, 4(11), 13–18. <https://doi.org/10.20961/ddi.v11i4.76962>
- Chairani, D. F., & Darmawan, P. (2025). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi bilangan bulat berdasarkan teori nolting. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 81–96. <https://doi.org/10.17509/sigmadidaktika.v12i2.75878>
- Elvierayani, R. R., Lusiana, R., Suwandayani, B. I., & Silvia, I. A. (2025). Understanding mathematical concepts in students with borderline intellectual functioning: Insights from representational gestures. *Jurnal Elemen*, 11(4), 930–950. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i4.31388>

- Gusmana, I., & Amir, Z. (2024). Pemahaman konsep matematika siswa ditinjau dari motivasi belajar melalui penggunaan media corong berhitung dan kartu pecahan (Studi kajian literatur). *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 7(3), 229–238. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i3.22992>
- Hulaima, & Sumantri, C. M. S. (2024). Analisis pengaruh pemahaman konsep terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi teorema Pythagoras. *Center of Education Journal*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.55757/cejou.v5i1.428>
- Jäder, J., & Johansson, H. (2025). Exploring students' conceptual understanding through mathematical problem solving: Students' use of and shift between different representations of rational numbers between different representations of rational numbers. *Research in Mathematics Education*, 4802, 1–18. <https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2456840>
- Kepa, S. (2024). Analisis kemampuan pemecahan masalah perbandingan trigonometri ditinjau dari gaya belajar siswa SMA Negeri 1 Banda Neira. *PARADIGMA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 10(1), 32–45. <https://doi.org/10.62176/paradigma.v10i1.371>
- Khodijah, S., Mailizar, & Eva, L. M. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMA Uswatun Hasanah pada materi eksponen dan logaritma. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(2), 283–290. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/10645>
- Liljedahl, P., & Santos-trigo, M. (2016). *Problem solving in mathematics education*. ICME-13 Topical Surveys. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1
- Meidianti, A., Kholifah, N., & Sari, N. I. (2022). Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(80), 134–144. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/6818>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitatif data analysis: A sourcebook of new methods*. Sage.
- Nafisah, K., Turmuzi, M., Triutami, T. W., & Azmi, S. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi bangun ruang sisi datar berdasarkan kemampuan awal matematika siswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(3), 719–731. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i3.213>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: VA.
- OECD. (2022). *PISA 2022 results the state of learning and equity in education: Vol. I*.
- Polya, G. (1985). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007>
- Rott, B., Specht, B., & Knipping, C. (2021). A descriptive phase model of problem-solving processes. *ZDM – Mathematics Education*, 53(4), 737–752. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01244-3>
- Santos-trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: Tracing its foundations and current research-practice trends. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 211–222. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8>
- Suraji, Maimunah, & Saragih, S. (2018). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa smp pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>
- Wahab A, A., Kusuma, Y. S., Juandi, D., Turmudi, Buhaerah, & Syaiful. (2024). Understanding students' struggles in solving mathematical problems: A systematic literature review using Polya's framework. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(3), 1728–1753. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i3.202411>