

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Serupa PISA Materi Perbandingan Trigonometri

Nawang Ayu Tanzerina, Purwanto*, Indriati Nurul Hidayah
Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding Author: purwanto.fmipa@um.ac.id
Dikirim: 09-05-2026; Direvisi: 20-05-2026; Diterima: 22-05-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X dalam menyelesaikan soal matematika serupa PISA pada materi perbandingan trigonometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang dilaksanakan di MAN 1 Kota Malang dengan melibatkan 32 siswa kelas X. Selanjutnya, subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* untuk mewakili kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi, sedang, dan rendah. Data diperoleh melalui pemberian soal serupa PISA, kemudian jawaban siswa dianalisis berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya. Hasil penelitian menunjukkan subjek dengan kemampuan pemecahan masalah tingkat tinggi mampu menyelesaikan soal dengan seluruh tahapan Polya. Subjek dengan kemampuan pemecahan masalah tingkat sedang mampu menyelesaikan soal hingga tahapan melaksanakan rencana dengan memperoleh hasil. Sementara itu, subjek dengan kemampuan pemecahan masalah tingkat rendah mampu pada tahapan memahami masalah dan belum mampu menyusun rencana penyelesaian. Temuan ini menunjukkan pentingnya pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada pencapaian hasil akhir, tetapi juga pada proses berfikir siswa dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya pada soal serupa PISA pada materi perbandingan trigonometri.

Kata Kunci: Pemecahan masalah; PISA; Trigonometri.

Abstract: This study aims to analyze the problem solving abilities of tenth grade students in solving PISA like mathematics problems on trigonometric ratios. This study employed a descriptive qualitative approach conducted at MAN 1 Kota Malang and involved 32 tenth grade students. The research subjects were selected using purposive sampling to represent high, moderate, and low levels of problem-solving ability. Data were collected through PISA like mathematics problems, and students' responses were analyzed based on Polya's problem solving stages. The results showed that students with high problem solving ability were able to solve the problems by completing all stages of Polya's problem solving process. Students with moderate problem solving ability were able to solve the problems up to the stage of carrying out the plan and obtaining the result. Meanwhile, students with low problem solving ability were only able to understand the problem and were unable to formulate an appropriate solution plan. These findings indicate the importance of learning that emphasizes not only the achievement of final answers but also students' thinking processes in solving mathematical problems, particularly PISA like problems on trigonometric ratios.

Keywords: Problem solving; PISA; Trigonometry ratio.

PENDAHULUAN

Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, menekankan bahwa proses pembelajaran perlu mendorong peserta didik agar mampu berpikir kritis, analitis, dan sintesis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang kompleks. Sejalan dengan hal tersebut. NCTM (2000) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan

kemampuan menggunakan pengetahuan serta strategi secara fleksibel untuk memahami, merancang, dan menemukan solusi terhadap persoalan matematika yang baru. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika yang bermakna

Perkembangan zaman juga menuntut peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, *Programme for International Student Assessment (PISA)*, mengukur kemampuan siswa dalam menerapkan konsep matematika pada konteks nyata (OECD, 2022). Akan tetapi, hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia mengalami penurunan dibandingkan tahun 2018. Skor rata-rata literasi matematika Indonesia yang sebelumnya mencapai 379 pada PISA 2018 menurun menjadi 366 pada PISA 2022 (OECD, 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata masih tergolong rendah

Kesulitan siswa dalam mengaitkan pengetahuan matematika yang dipelajari dengan konteks soal yang diberikan oleh guru ditemukan dalam penelitian (Febrianti & Nurjanah, 2022). Selain itu, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita juga disebabkan oleh lemahnya penguasaan konsep dasar matematika (Fitrasari & Retnasari, 2024; Nurizlan et al., 2022). Hal ini relevan dengan penelitian ini, karena soal serupa PISA termasuk pada materi perbandingan trigonometri, menuntut keterpaduan antara pemahaman konsep dasar dengan penerapan dalam konteks nyata. Permasalahan tersebut semakin terlihat ketika siswa dihadapkan pada materi yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Risah et al., 2021) serta pemahaman konsep yang mendalam (Suendarti & Liberna, 2021). Namun, berbeda dengan penelitian Suendarti & Liberna (2021) yang secara umum menekankan pentingnya pemahaman konsep dalam pemecahan masalah matematika, penelitian ini lebih spesifik menganalisis kemampuan pemecahan masalah serupa PISA pada topik perbandingan trigonometri di kelas X.

Trigonometri merupakan materi yang penting untuk dipelajari pada jenjang SMA. Materi ini memiliki penerapan penggunaan yang cukup luas dalam kehidupan sehari-hari (Widiyawati et al., 2020). Seperti dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pengukuran tinggi suatu objek atau jarak terhadap objek lain yang melibatkan sudut elevasi dan depresi (Wulandari & Gusteti, 2020).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi trigonometri. Alfitri et al., (2024) menemukan bahwa siswa sering melakukan kesalahan pada aspek pemahaman konsep dan algoritma saat menyelesaikan soal perbandingan trigonometri. Kesalahan tersebut terjadi karena lemahnya penguasaan konsep dasar serta kurangnya keterkaitan dengan materi prasyarat. Hal ini sejalan dengan temuan Arhin & Hokor (2021) yang menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri juga muncul ketika memahami, menuliskan, maupun mengolah informasi. Dengan demikian, penelitian sebelumnya memberikan gambaran yang lebih spesifik terkait kesulitan siswa pada materi perbandingan trigonometri. Sehingga, relevan sebagai dasar dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah serupa PISA pada penelitian ini.

Dalam konteks soal yang dirancang serupa PISA, Zuraidha & Rosyidi (2023) menyatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika serupa PISA, karena hanya terpaku pada rumus. Selain itu, siswa cenderung



menyelesaikan soal sesuai dengan contoh yang diberikan guru, tanpa mengaitkannya dengan kehidupan nyata (Munfarikhatin et al., 2022). Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami soal, mengubah permasalahan nyata ke dalam bentuk matematika, dan menyimpulkan solusi yang diperoleh (Simalango & Aisyah, 2018). Temuan tersebut menegaskan bahwa soal serupa PISA penting digunakan dalam penelitian, karena menuntut keterampilan pemecahan masalah yang lebih kompleks dan kontekstual dibandingkan soal rutin.

Dengan demikian, pemilihan topik perbandingan trigonometri dalam penelitian ini sangat relevan. Materi perbandingan trigonometri kerap menimbulkan kesulitan bagi siswa, terutama dalam memahami konsep dasar dan mengaitkannya dengan situasi nyata. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan pemecahan masalah siswa melalui soal serupa PISA pada materi perbandingan trigonometri. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan gambaran mengenai hasil akhir yang diperoleh siswa, tetapi juga melihat proses berpikir yang mereka lakukan pada setiap langkah penyelesaian soal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif karena kemampuan pemecahan masalah serupa PISA tidak hanya dilihat dari ketepatan jawaban, tetapi juga dari proses penyelesaian masalah yang dilakukan siswa. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti mendeskripsikan dan menginterpretasikan makna secara lebih mendalam terhadap data yang diperoleh (Creswell, 2012). Oleh karena itu, pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan tahapan pemecahan masalah siswa secara rinci.

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Malang dengan melibatkan 32 siswa kelas X-C. Proses pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal serupa PISA pada materi perbandingan trigonometri kepada seluruh siswa. Jawaban siswa kemudian dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Hasil pengelompokan tersebut dikategorikan ke dalam tiga tingkat kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Kategori kemampuan tinggi diberikan kepada siswa yang mampu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana yang telah disusun, serta memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Kategori kemampuan sedang diberikan kepada siswa yang mampu memahami masalah, menyusun rencana, dan melaksanakan penyelesaian, tetapi belum dapat melakukan pemeriksaan terhadap solusi yang diperoleh. Sementara itu, kategori kemampuan rendah diberikan kepada siswa yang hanya mampu memahami masalah, tetapi belum dapat melanjutkan ke tahap perencanaan maupun penyelesaian.

Soal serupa PISA yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk memperlihatkan secara jelas proses penyelesaian masalah siswa. Pada langkah memahami masalah, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal dengan bahasa siswa sendiri. Selanjutnya, pada langkah menyusun rencana penyelesaian, siswa memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Dalam soal ini, strategi yang digunakan adalah konsep trigonometri pada segitiga siku-siku. Pada langkah melaksanakan rencana, siswa melakukan perhitungan sesuai strategi yang telah ditetapkan hingga menemukan hasil. Langkah terakhir adalah memeriksa kembali solusi yang



diperoleh. Pada tahap ini, siswa meninjau kembali hasil perhitungan untuk memastikan kesesuaiannya dengan konteks dan logika masalah. Jika hasil yang diperoleh tidak logis atau bertentangan dengan informasi soal, maka siswa harus meninjau ulang proses sebelumnya untuk menemukan kesalahan.

Subjek penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan 32 siswa yang terlibat, peneliti memilih masing-masing satu siswa yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa ketiga subjek tersebut dapat merepresentasikan kemampuan siswa dengan kategori tinggi, sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal serupa PISA pada materi perbandingan trigonometri. Analisis mendalam terhadap jawaban subjek terpilih diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal serupa PISA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan melibatkan 32 Siswa kelas X-C untuk menyelesaikan soal yang disusun serupa soal PISA. Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa melalui empat tahapan pemecahan masalah menurut Polya (1973), yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana tersebut, dan memeriksa solusi yang diperoleh. Berdasarkan hasil tes, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan dilakukan berdasarkan tahapan tertinggi yang mampu dicapai siswa dalam menyelesaikan soal. Kategori tinggi menunjukkan siswa mampu melaksanakan seluruh tahapan Polya, kategori sedang menunjukkan siswa mampu mencapai tahap melaksanakan rencana penyelesaian, sedangkan kategori rendah menunjukkan siswa hanya mampu mencapai tahap memahami masalah. Kategori kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya yang mampu dicapai disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Kemampuan siswa dalam pemecahan masalah

Kategori Kemampuan	Tahapan Polya yang Mampu Dicapai
Tinggi	Memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali solusi
Sedang	Memahami masalah, menyusun rencana, dan melaksanakan rencana
Rendah	Memahami masalah

Pada penelitian ini siswa diberikan soal serupa PISA sebagai berikut.

Berdasarkan keterangan petugas Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), Gunung Semeru tercatat mengalami erupsi dengan tinggi letusan bervariasi. Tinggi letusan pertama adalah 800 meter di atas puncak, tinggi letusan kedua adalah 900 meter di atas puncak, kemudian tinggi kolom letusan yang ketiga adalah 700 meter di atas puncak. Setelah letusan ketiga, seorang petugas PVMG berada pada titik datar sejauh Z meter dari kaki gunung dan mengukur sudut elevasi puncak gunung sebesar 30° sedangkan sudut elevasi puncak letusan ketiga diperkirakan sebesar 60° . Diketahui tinggi Gunung Semeru adalah 3.676 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan tinggi letusan ketiga adalah 700 meter di atas puncak, sehingga total tinggi letusan adalah 4.376 mdpl. Berdasarkan data pemantauan, wilayah sekitar kawah Semeru juga sangat berbahaya karena berpotensi terjadi lontaran batu pijar yang bisa mengenai area dalam radius tertentu dari pusat letusan.



Sehingga masyarakat dihimbau untuk waspada dengan potensi awan panas, guguran lava, dan lahar hujan di sepanjang aliran sungai dan lembah yang berhulu di puncak Gunung Semeru, terutama sepanjang Besuk Kobokan, Besuk Bang, Besuk Kembar, dan Besuk Sat, serta potensi lahar di sungai-sungai kecil yang merupakan anak sungai dari Besuk Kobokan.

- a. Hitung jarak antara pengamat dan kaki gunung berdasarkan sudut elevansi 30° ke puncak gunung.
- b. Berdasarkan sudut elevansi 60° ke puncak letusan, berapakah estimasi tinggi letusan ketiga?

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 4 siswa dengan tingkat kemampuan pemecahan masalah tingkat tinggi, 20 siswa dengan tingkat kemampuan pemecahan masalah tingkat sedang, dan 8 siswa dengan tingkat kemampuan pemecahan masalah tingkat rendah. Kemudian, dari masing-masing tingkatan dipilih satu siswa sebagai subjek penelitian yang mewakili tiap tingkatan kemampuan, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 untuk dianalisis.

Tabel 2. Subjek dan tingkatan penyelesaian masalah

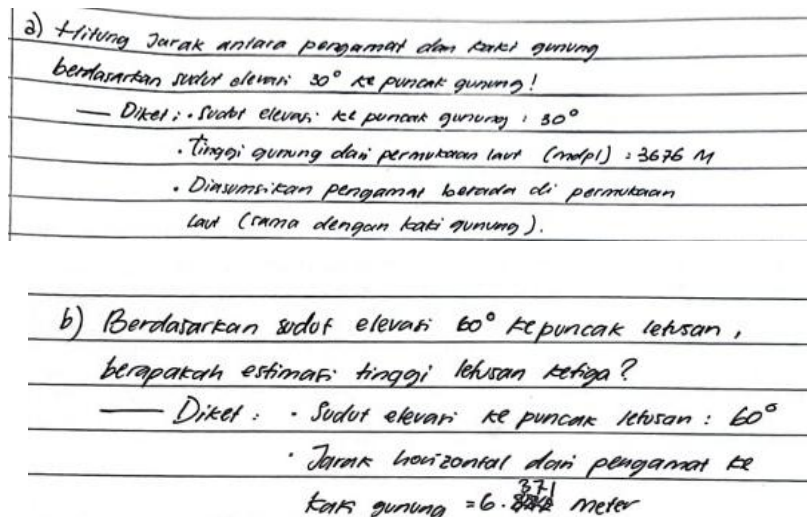
Subjek	Tingkatan
S1	Tinggi
S2	Sedang
S3	Rendah

Berikut hasil pengerjaan soal oleh subjek berdasarkan tingkat kemampuan pemecahan masalah.

1. Kemampuan pemecahan masalah dari subjek tingkat tinggi

a. Memahami masalah

Proses pemecahan masalah subjek S1, dalam tahap memahami masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. S1 Memahami masalah

Pada tahap memahami masalah, subjek S1 menunjukkan pemahaman awal yang baik dalam mengidentifikasi informasi dari soal serupa PISA. Subjek S1 memulai dengan mencatat informasi yang diketahui dan menuliskan pertanyaan dalam soal. Langkah ini menunjukkan bahwa S1 memahami struktur dasar

permasalahan dan dapat membedakan antara data yang diberikan dan tujuan penyelesaian soal. Hal tersebut ditunjukkan dalam wawancara dengan S1 sebagai berikut.

- P : Coba jelaskan informasi apa yang kamu dapatkan dari soal a?
 S1 : Diketahui sudut elevasi dari pengamat ke puncak gunung adalah 30° . Tinggi gunung dari permukaan laut adalah 3676 meter. Karena tidak disebutkan ketinggian tempat pengamat, maka saya anggap pengamat berada di permukaan laut.
 P : Bagus. Apa yang ditanyakan dalam soal ini?
 S1 : Ditanyakan berapa jarak horizontal dari pengamat ke kaki gunung, dengan sudut elevasi 30° .
 P : Sekarang kita ke soal b. Informasi apa yang kamu catat?
 S1 : Sudut elevasi ke puncak letusan adalah 60° , dan jarak horizontal dari pengamat ke kaki gunung adalah 6371 meter. Kemudian, yang ditanyakan itu estimasi tinggi letusan ketiga dari permukaan laut.
 P : Saya perhatikan kamu tidak membuat gambar atau ilustrasi saat mengerjakan soal ini. Bisa dijelaskan kenapa?
 S1 : Iya Ibu. Menurut saya soalnya cukup jelas apa yang diketahui. Jadi, saya bisa membayangkannya.
 P : Jadi, kalau kamu tidak menggambar, kamu bisa membayangkan posisi sudut dan sisi-sisinya?
 S1 : Iya Ibu, udah kebayang. Karena udah pernah mengerjakan soal yang hamper mirip kayak ini.
 P : Menurut kamu, penting tidak membuat ilustrasi saat mengerjakan soal?
 S1 : Penting kalau saya belum paham dan soal itu asing bagi saya.

Dalam tahap ini, S1 tidak membuat ilustrasi dari soal yang diberikan sebagai alat bantu. Meskipun begitu, langkah awal ini menunjukkan adanya pemrosesan informasi yang sistematis sesuai dengan panduan dari Polya (1981), yakni memahami masalah sebagai langkah pertama dalam penyelesaian soal.

b. Menyusun rencana penyelesaian

Tahap merencanakan penyelesaian, subjek S1 menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam memilih rumus trigonometri yang sesuai dengan permasalahan soal, sebagaimana yang terlihat pada Gambar 2.

Jawab: • menggunakan rumus ~~trigonometri~~ trigonometri
 $\tan(\theta) = \frac{\text{tinggi}}{\text{jarak horizontal}}$

Jawab: • menggunakan rumus trigonometri
 $\tan(60^\circ) = \frac{\text{tinggi letusan}}{6371}$

Gambar 2. S1 Menyusun rencana penyelesaian

Subjek S1 dapat menentukan hubungan antar unsur dalam soal, seperti memilih fungsi trigonometri yang tepat (misalnya sin, cos, atau tan) dan mengaitkannya dengan sudut serta sisi yang relevan dalam segitiga.

- P : Bagaimana kamu merencanakan penyelesaian pada soal a dan b?
 S1 : Saya menggunakan rumus trigonometri, Bu.

P : Rumus yang bagaimana?

S1 : Untuk soal a saya menggunakan $\tan \theta = \frac{\text{tinggi}}{\text{jarak horisontal}}$

Untuk soal b saya juga menggunakan \tan , jadi $\tan 60^\circ = \frac{\text{tinggi letusan}}{6317}$.

Subjek S1 dapat melaksanakan tahapan ini berdasarkan pemahaman konsep yang kuat dan penguasaan pengetahuan prosedural yang telah dimiliki. Hal ini sejalan dengan pendapat Wilson (2016), bahwa pemecahan masalah sebagai bentuk berpikir tingkat tinggi memerlukan integrasi antara pemahaman konsep dan keterampilan prosedural. Dengan kata lain, S1 mampu menyusun perencanaan penyelesaian yang logis, terarah, dan sesuai dengan konteks soal yang diberikan.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Gambar 3 memperlihatkan bagaimana subjek S1 melaksanakan rencana penyelesaian pada soal serupa PISA.

Jawab: • menggunakan rumus ~~trigonometri~~ trigonometri

$$\tan(\theta) = \frac{\text{tinggi}}{\text{jarak horisontal}}$$

$$\tan(30^\circ) = \frac{3676}{z}$$

$$z = \frac{3676}{\tan(30^\circ)} = \frac{3676}{0.577} \Rightarrow 6370.88 \text{ M}$$

Jawab: • menggunakan rumus trigonometri

$$\tan(60^\circ) = \frac{\text{tinggi letusan}}{6317}$$

$$= \text{tinggi letusan} = 6317 \times \tan(60^\circ)$$

$$= 6317 \times 1.732$$

$$= 11034.572 \text{ meter}$$

Gambar 3. S1 Melaksanakan rencana penyelesaian

Subjek S1 menunjukkan kemampuan yang baik dalam melaksanakan rencana penyelesaian dengan melakukan langkah-langkah perhitungan secara tepat. S1 mampu menerapkan rumus trigonometri yang telah dipilih sebelumnya, serta menyelesaikan perhitungan dengan hasil yang sesuai. Hal ini mencerminkan bahwa S1 memiliki pemahaman terhadap prosedur matematis yang memadai, sebagaimana dijelaskan oleh Wilson (2016), bahwa pemahaman prosedural merupakan salah satu aspek penting untuk mendukung penguasaan kompetensi berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan pemecahan masalah.

d. Memeriksa solusi yang diperoleh

Subjek kemampuan S1 dalam menunjukkan tahap akhir pemecahan soal dengan memeriksa kembali hasil pengerjaannya dan menuliskan kesimpulan dari proses penyelesaian yang telah dilakukannya. Kemampuan ini ditunjukkan dengan Gambar 4.

Jadi, jarak horizontal dari pengamat ke kaki gunung adalah sekitar 6.³⁷¹~~834~~ meter.

Jadi, estimasi tinggi letusan ketiga dari permukaan laut adalah sekitar 11.⁰³⁵~~888~~ meter.

Gambar 4. Memeriksa solusi yang diperoleh

S1 melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh untuk memastikan bahwa prosedur dan hasil yang dituliskan sudah sesuai dengan konteks soal. Hal tersebut juga diperkaut wawancara dengan S1.

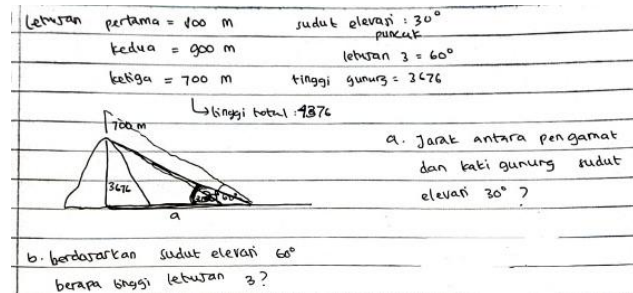
- P : Setelah menyelesaikan soal, apa yang kamu lakukan untuk memastikan jawabanmu sudah benar?
- S1 : Saya memeriksa kembali langkah-langkah perhitungan yang sudah saya kerjakan, mulai dari penggunaan rumus, hasil hitung, sampai kecocokan jawaban dengan informasi pada soal.
- P : Apakah ada bagian yang kamu cek kembali secara khusus?
- S1 : Iya, saya mengecek hasil perhitungan jarak horizontal dan tinggi letusan agar tidak ada kesalahan dalam memasukkan angka maupun satuannya. Saya juga memastikan hasil akhirnya sesuai dengan soal.
- P : Setelah memeriksa kembali jawabanmu, apa kesimpulan yang dapat kamu sampaikan dari permasalahan tersebut?
- S1 : Jadi, jarak horizontal dari pengamat ke kaki Gunung Semeru adalah sekitar 6.371 meter, sedangkan estimasi tinggi letusan ketiga dari permukaan laut sekitar 11.035 meter. Berdasarkan hasil tersebut, perhitungan yang saya lakukan sudah sesuai dengan informasi yang diketahui pada soal.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, S1 menunjukkan kemampuan memeriksa kembali jawaban dengan mengevaluasi prosedur dan hasil penyelesaian yang diperoleh. Selain itu, S1 juga mampu merefleksi proses penyelesaian dan menyusun kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Proses tersebut berperan sebagai kendali internal yang memungkinkan siswa mendeteksi kesalahan, memperbaiki prosedur yang kurang tepat, dan memastikan solusi yang diperoleh telah sesuai dengan tujuan (Sari, 2024).

2. Kemampuan pemecahan masalah dari subjek tingkat sedang

a. Memahami masalah

Subjek S2 menunjukkan pemahaman terhadap masalah pada soal serupa PISA yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. S2 Memahami masalah

Berdasarkan Gambar 5, subjek S2 tidak hanya mencatat informasi dari soal, tetapi juga melengkapi tahap pemahaman dengan menggambar ilustrasi dari situasi yang disajikan. Kualitas ilustrasi yang dibuat S2 menunjukkan tingkat representasi visual yang tinggi. Hal ini dibuktikan dalam wawancara berikut.

- P : Coba jelaskan informasi apa yang kamu dapatkan dari soal a dan b?
 S2 : Terdapat tinggi tiga letusan, yaitu 800 meter, 900 meter, dan 700 meter. Kemudian, sudut elevasi puncak 30° dan sudut elevasi letusan ke tiga 60° . Tinggi gunungnya 3676 meter. Tinggi total yang saya tulis itu kalau semisal tinggi gunung ditambah dengan letusan ketiga.
 P : Baik. Dari soal tersebut, apa yang ditanyakan?
 S2 : Soal tersebut mencari jarak horizontal ke kaki gunung dengan sudut elevasi 30° . Soal b, itu mencari tinggi letusan.
 P : Baik. Setelah saya melihat gambar yang kamu buat, apakah kamu bisa menjelaskan?
 S2 : Bisa Ibu. Gambar tersebut ilustrasi dari gunung, kemudian ada segitiga siku-siku itu ilustrasi letusan ketiga apabila ditarik garis. Disitu juga ada sudut elevasinya sesuai dengan disebutkan disoal.

Hasil wawancara tersebut, S2 menggambarkan situasi soal dalam bentuk segitiga siku-siku lengkap dengan penunjukan sudut elevasi, yang menunjukkan pemahaman subjek terhadap konteks dari soal.

Gambar ini bukan sekadar perengkap, tetapi berfungsi sebagai alat bantu visual untuk menerjemahkan makna dari teks soal dan memperjelas hubungan antar unsur yang terlibat. Kemampuan S2 dalam membangun representasi visual yang tepat juga sejalan dengan pernyataan Hidayatullah & Zainil (2025), penggunaan representasi visual seperti gambar selama proses penyelesaian dapat membantu memperkuat pemahaman dan meningkatkan keakuratan hasil.

Dengan demikian, S2 menunjukkan pemahaman dalam menyelesaikan soal yang baik dalam menyelesaikan soal serupa PISA.

b. Menyusun rencana penyelesaian

Pada tahap menyusun rencana penyelesaian, subjek S2 menunjukkan kemampuan dalam menentukan rencana penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan soal serupa PISA. Hal ini terlihat dari pemilihan rumus yang relevan dengan informasi yang tersedia pada soal.



$$\text{Jawab} = \tan 30^\circ = \frac{de}{sa}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{de}{sa}$$

Gambar 6. S2 Menyusun rencana penyelesaian

Gambar 6 memperlihatkan bagaimana subjek S2 menyusun rencana penyelesaian dengan memilih rumus trigonometri yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Untuk memperkuat temuan tersebut, berikut kutipan hasil wawancara yang menunjukkan alasan S2 dalam memilih rencana penyelesaian.

P : Bagaimana kamu merencanakan penyelesaian dari soal a dan b?

S2 : Untuk soal a, saya menggunakan rumus trigonometri, $\tan 30^\circ = \frac{de}{sa}$.
Kemudian, untuk soal b, saya menggunakan rumus trigonometri, $\tan 60^\circ = \frac{de}{sa}$.

Dari penjelasan tersebut, S2 juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam tahap merencanakan penyelesaian. S2 berhasil memilih rumus trigonometri yang tepat, yang didasarkan pada representasi visual yang telah dibuat sebelumnya. Visualisasi tersebut menjadi landasan berpikir dalam mengidentifikasi unsur-unsur penting pada soal dan menetapkan strategi penyelesaian (Pakpahan, 2019). Sebagaimana dijelaskan dalam Taksonomi Revisi Bloom oleh Wilson (2016). S2 memiliki perencanaan kognitif yang cukup jelas, yang memungkinkan dia untuk melanjutkan ke tahap pelaksanaan dengan arah penyelesaian yang relatif baik.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Subjek S2 juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam melaksanakan rencana penyelesaian sebagaimana pada Gambar 7.

$\text{Jawab} = \tan 30^\circ = \frac{de}{sa}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} \times \frac{3676}{sa}$ $59,13 = 3676,3$ $sa = \frac{11.028}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3}$ $= \frac{11.028 \times \sqrt{3}}{3} = 3676\sqrt{3}$ $3676 \times 1,732 = \dots$ $= 6.367,01 \text{ meter}$	<p>b. berdasarkan sudut elevasi 60° berapa tinggi ketuban ?</p> $\tan 60^\circ = \frac{de}{sa}$ $\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{x}{3676\sqrt{3}} \rightarrow x = 3676,3 = 11.028 \text{ meter}$
--	---

Gambar 7. S2 Melaksanakan rencana penyelesaian

Dari gambar diatas, S2 tidak hanya melakukan perhitungan secara sistematis dan memperoleh hasil yang sesuai, tetapi juga melanjutkan penggunaan representasi visual yang sebelumnya telah dibuat dalam tahap memahami masalah dan menyusun rencana. Ilustrasi yang digunakan S2 berperan penting dalam memperjelas hubungan

antar unsur dalam soal, serta membantu dalam proses perhitungan secara lebih terstruktur. Dengan kata lain, subjek S2 berhasil memadukan strategi visual dengan langkah prosedural dalam melaksanakan rencana penyelesaian, yang secara keseluruhan meningkatkan keefektifan dan keakuratan hasil yang diperoleh.

d. Memeriksa solusi yang diperoleh

S2 menunjukkan kemampuan yang belum optimal pada tahap memeriksa kembali solusi, S2 belum melakukan pengecekan ulang terhadap jawaban yang diperoleh maupun menuliskan kesimpulan akhir, meskipun proses perhitungan yang dilakukan sudah tepat dan akurat..

P : Setelah selesai mengerjakan soal, apakah kamu mengecek lagi jawabanmu?

S2 : Tidak, Bu. Saya langsung berhenti setelah dapat jawabannya.,

P : Kenapa kamu tidak mengecek kembali jawabanmu?

S2 : Karena saya merasa perhitungannya sudah benar, jadi tidak saya periksa lagi.

P : Apakah kamu menuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu dapatkan?

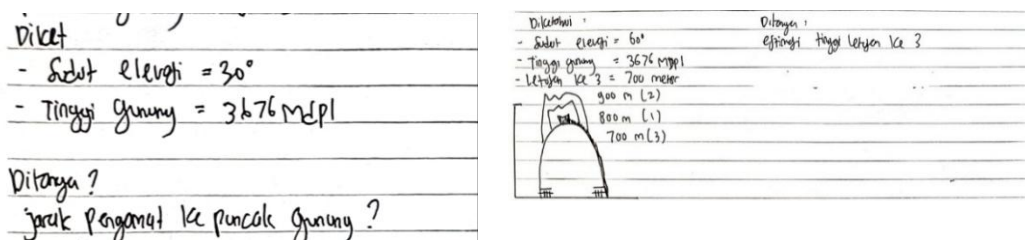
P : Tidak, Bu. Saya hanya menulis hasil akhirnya saja.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, S2 belum sepenuhnya melakukan tahap refleksi dalam proses pemecahan masalah. S2 cenderung berhenti setelah memperoleh jawaban tanpa meninjau kembali langkah penyelesaian maupun menyusun kesimpulan dari permasalahan yang diberikan. Padahal, tahap refleksi penting dilakukan untuk memastikan bahwa prosedur dan hasil yang diperoleh telah sesuai dengan tujuan penyelesaian masalah. Isnaini & Aini (2024) menyatakan bahwa refleksi merupakan bagian penting dalam pemecahan masalah karena mendorong siswa untuk meninjau ulang langkah-langkah yang telah dilakukan.

3. Kemampuan pemecahan masalah dari subjek tingkat rendah

a. Memahami masalah

Subjek S3 juga berupaya memahami masalah dengan mencatat informasi dari soal serta membuat ilustrasi sederhana.



Gambar 8. S3 Memahami masalah

Untuk memperjelas dari gambar tersebut, subjek S3 menjelaskan dalam wawancara sebagai berikut.

P : Coba jelaskan informasi apa yang kamu dapatkan dari soal a dan b?

S3 : Soal a, saya mendapatkan sudut elevasinya 30° dan tinggi gunungnya 3676 mdpl. Untuk soal b, diketahui sudut elevasinya 60°, tinggi gunungnya 3676 mdpl, dan letusan ketiganya 700 meter.

P : Baik. Kemudian, dari soal a dan b tersebut apa yang ditanyakan?

S3 : Untuk soal a, mencari jarak pengamat ke puncak gunung. Soal b, mencari

estimasi ketinggian letusan ke 3, Bu.

P : Baik. Apakah kamu bisa menjelaskan terkait dengan gambar yang kamu gambarkan?

S3 : Itu misalnya gambar gunung, Bu. Terus, di atasnya ada 3 letusan di atasnya.

Berdasarkan wawancara tersebut, S3 mampu memahami dan membuat ilustrasi terkait dengan soal yang diberikan. Akan tetapi, gambar yang dibuat belum menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap konteks dari masalah. Hal ini menunjukkan bahwa S3 mencoba menggunakan strategi visualisasi, namun dalam prosesnya belum mampu menghubungkan informasi verbal dengan representasi matematis secara efektif.

b. Menyusun rencana penyelesaian

Berbeda dengan S1 dan S2, subjek S3 menunjukkan kesulitan yang cukup besar dalam menyusun rencana penyelesaian. S3 tampak ragu-ragu dan tidak memiliki arah yang jelas dalam memilih strategi penyelesaian yang tepat.

Gambar 9. S3 Menyusun rencana penyelesaian

Dari data tertulis pada Gambar 9, S3 mengalami kebingungan dalam menentukan rumus trigonometri yang relevan dan gagal menghubungkan unsur dalam soal dengan prinsip dasar trigonometri.

P : Rencana penyelesaian seperti apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal a?

S3 : Untuk a, saya pakai sin. Kemudian, saya bingung, tidak tahu. Kayaknya salah ya, Bu?

P : Iya. Untuk soal a, harusnya pakai tangen. Kemudian, untuk soal b bagaimana?

S3 : Untuk b, langsung saya jumlahkan saja tinggi gunung dan letusan ke tiga.

Menurut Elyasarikh (2024), ketidakmampuan menerapkan konsep seringkali menyebabkan kesalahan dalam langkah penyelesaian soal. Kondisi ini diperparah oleh lemahnya pemahaman pada soal dan minimnya strategi yang terencana. Rumiati (2022) menyatakan bahwa kegagalan dalam merancang langkah penyelesaian secara tepat merupakan penghambat utama dalam pemecahan masalah. Dengan demikian, kelemahan S3 terletak bukan hanya pada pemilihan rumus, tetapi juga pada ketidakmampuannya dalam mengubah pemahaman awal menjadi strategi penyelesaian yang sistematis dan relevan.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Berbeda dengan S1 dan S2, subjek S3 mengalami hambatan dalam melaksanakan rencana penyelesaian. Hambatan tersebut muncul karena pada tahap sebelumnya S3 tidak mampu memilih rumus yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan dalam pemilihan rumus ini berdampak langsung pada langkah-langkah penyelesaian berikutnya, sehingga rencana yang sudah disusun tidak dapat dijalankan dengan baik.



Ketidajelasan dalam menentukan strategi penyelesaian membuat S3 menghadapi kesulitan yang lebih kompleks. Akibatnya, subjek tidak hanya gagal menyelesaikan soal secara tuntas, tetapi juga mengalami kebingungan dalam proses perhitungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep dasar dan keterampilan dalam memilih strategi yang sesuai sangat berpengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

d. Memeriksa solusi yang diperoleh

Subjek S3 tidak sampai pada tahap memeriksa solusi karena belum menyelesaikan soal secara tuntas. Ketiadaan rencana yang matang pada tahap awal menyebabkan S3 kesulitan untuk melanjutkan ke tahap-tahap berikutnya, termasuk tahap evaluasi. Kondisi ini memperlihatkan bahwa kelemahan di awal proses pemecahan masalah akan berimplikasi pada langkah-langkah selanjutnya yang tidak dapat dijalankan secara maksimal.

Apabila proses awal pemecahan masalah mengalami kesalahan, maka hal tersebut akan berdampak pada hasil akhir yang juga salah (AL-Ashri & Awalludin, 2023). Dengan demikian, hal ini menegaskan bahwa proses pemecahan masalah bersifat berurutan dan saling berkaitan erat. Setiap tahap memiliki peranan penting, sehingga kegagalan pada satu tahap akan mengganggu keberhasilan keseluruhan penyelesaian masalah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri melalui soal serupa PISA menunjukkan perbedaan pada setiap kategori kemampuan. Siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi seluruh tahapan pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Siswa dengan kemampuan sedang mampu mencapai tahap melaksanakan rencana penyelesaian, tetapi belum melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil yang diperoleh. Sementara itu, siswa dengan kemampuan rendah hanya mampu mencapai tahap memahami masalah dan belum mampu menyusun rencana penyelesaian yang tepat. Hasil wawancara menunjukkan adanya kesesuaian antara jawaban tertulis dan proses berpikir siswa pada masing-masing kategori kemampuan.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya ditentukan oleh kemampuan memperoleh jawaban akhir, tetapi juga oleh kemampuan siswa dalam melaksanakan setiap tahapan pemecahan masalah secara sistematis. Oleh karena itu, pembelajaran pada materi perbandingan trigonometri perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang menuntut penerapan konsep matematika dalam situasi nyata. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang secara lebih optimal sesuai dengan karakteristik soal serupa PISA.

DAFTAR PUSTAKA

AL-Ashri, L. S., & Awalludin, S. Aj. (2023). Analysis of Students' Difficulties In Solving Minimum Competency Assessment Questions In Terms of Mathematical Communication Skills. *Mathline : Jurnal Matematika Dan*



Pendidikan Matematika, 8(3), 955–972.
<https://doi.org/10.31943/mathline.v8i3.480>

- Alfitri, P. A. A., Kurniati, N., Prabawanto, S., & Yulianti, K. (2024). An An Exploration of High School Students' Errors in Solving Trigonometry Problems. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 714–724. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2109>
- Arhin, J., & Hokor, E. K. (2021). Analysis of High School Students' Errors in Solving Trigonometry Problems. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 1(1), em003. <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/11076>
- Creswell, J. W. (2012). Educational research, planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (Fourth Edition). Lincoln: Pearson.
- Elyasari, A. A. (2024). Solving PISA-like Quantity Content : Mathematical Literacy Students Viewed by Level of Mathematical Logic Intelligence. 169–188.
- Febrianti, P., & Nurjanah, N. (2022). Kesulitan Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Pisa 2021. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 13–24. <https://doi.org/10.36526/tr.v6i1.1664>
- Fitrasari, M., & Retnasari, L. (2024). Peran Pendidikan Pancasila dalam membentuk karakter nasionalisme pada peserta didik di sd muhammadiyah kleco. 7(1), 1–10.
- Hidayatullah, D. A., & Zainil, M. (2025). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pecahan dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTTP)*, 02(04), 967–973.
- Isnaini, R. N., & Aini, N. (2024). Efektivitas Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Mata Pelajaran Matematika SDN Ploso. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1462–1471. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3279>
- Munfarikhatin, A., Natsir, I., & Rahajaan, A. D. (2022). Proses Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Serupa PISA Pada Konten Quantity. *Proceedings Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi Dan Komputer*, 3, 81–98. <https://doi.org/10.30872/pmsgk.v3i0.1472>
- NCTM. (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*.
- Nurizlan, A., Komala, E., & Monariska, E. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Langkah Polya. *Prisma*, 11(2), 639. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2530>
- OECD. (2022). Pisa 2022 Mathematics Framework (Draft). In *OECD Publishing* (Issue November 2018). https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA_2022_Mathematics_Framework_Draft.pdf
- OECD. (2023). *Pisa 2025 Science Framework. May 2023*, 1–93. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html



- Pakpahan, E. M. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Visual Thinking Dalam Pembelajaran Kontekstual. *Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dasar Dan Menengah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2025. (2025).
- Polya, G. (1973). *How To Solve It*. Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery on Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving* (pp. 1–458). [https://www.isinj.com/mt-usamo/Mathematical Discovery Polya \(1981, Wiley\).pdf](https://www.isinj.com/mt-usamo/Mathematical%20Discovery%20Polya%20(1981,%20Wiley).pdf)
- Risah, Y., Sutirna, & Hakim, D. L. (2021). Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Trigonometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 307–316. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.307-316>
- Rumiati, L. (2022). Jurnal jendela pendidikan. *Jendelaedukasi.Id*, 01(02), 48–60. <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP/article/view/6>
- Sari, S. N. L. (2024). Peningkatan Kemampuan Metakognitif Untuk Pengembangan Problem Solving Siswa Melalui Proses. 13, 2715–2723. <https://doi.org/10.26418/jppk.v13i10.87044>
- Simalango, M. M. D., & Aisyah, N. (2018). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pisa Pada Konten Change And Relationshiplevel 4, 5, Dan 6 Di SMP N 1 Indralaya. *Journal Pendidikan Matematika*, 12(1), 43–58. <https://core.ac.uk/reader/267822210>
- Suendarti, M., & Liberna, H. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Perbandingan Trigonometri Pada Siswa SMA. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 326. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4917>
- Widiyawati, Septian, A., & Inayah, S. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMK pada materi trigonometri. *Jurnal Analisa*, 5(2), 29–39. <https://doi.org/10.30656/gauss.v5i2.5559>
- Wilson, L. O. (2016). Blooms Taxonomy Revised - Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, 1(1), 1–8.
- Wulandari, S., & Gusteti, M. U. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Trigonometri Siswa Kelas X SMA. *Math Educa Journal*. <https://doi.org/10.15548/mej.v4i1.904>
- Zuraidha, F. N., & Rosyidi, A. H. (2023). Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Model Pisa: Lupa Konteks. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 11(2), 55–66. <https://doi.org/10.21831/jpms.v11i2.41442>

