

## Proses Pemecahan Masalah Matematika *High Order Thinking Skills* Siswa SMA Materi Trigonometri

Tutik Andayani<sup>1</sup>, Yusuf Fuad<sup>2</sup>, Endah Budi Rahaju<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia; tutik.20005@mhs.unesa.ac.id

<sup>2</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia; yusuffuad@unesa.ac.id

<sup>3</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia; endahrahaju@unesa.ac.id

---

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Problem Solving Process;  
High Order Thinking Skills;  
Trigonometry

---

#### Article history:

Received 2024-03-27

Revised 2024-05-17

Accepted 2024-06-30

### ABSTRACT

This study aims to describe the problem solving process of students with high, medium and low mathematics abilities in solving trigonometry HOTS problems. This research is a descriptive research with a qualitative approach. The research subjects are students of class XI SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik, consisting of 36 students who have been given TKM and TPM. Then 3 students with different categories with unique answers were selected. The instrument test was given to XI grade students of SMA Wijaya Putra Surabaya consisting of 30 students. Analysis of the instrument test using Pearson product moment and Cronbach alpha with SPSS 22.0, showed that both instruments were categorized as valid, reliable, significant easy and good differentiation. Data were collected by giving TKM, TPM and interviews. The results showed that the three students understood the problem by rereading the problem, separating the notes on the important points of the problem and identifying the conditions that link the two using the concept of triangle building; BMT and BMS students used the strategy of making drawings and reverse solving, while BMR students determined the wrong solution strategy; BMT and BMS students performed the necessary calculations or solution steps in detail, while BMR subjects had difficulty performing the necessary calculations or steps; BMT students wrote the answer correctly, then rechecked the answer, while BMS and BMR students made the wrong answer conclusion and did not recheck the suitability of the calculation of the length of the sides with the triangle conditions requested by the problem.

*This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.*



### Corresponding Author:

Tutik Andayani

Universitas Negeri Surabaya, Indonesia; tutik.20005@mhs.unesa.ac.id

---

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib diberikan pada semua jenjang pendidikan sebagaimana yang dinyatakan dalam UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 37 ayat 1, bahwa "Kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib memuat matematika".

Tujuan utama belajar matematika adalah untuk memecahkan masalah. Tanpa adanya keterampilan tersebut, maka manfaat dan dampak dari ide, pengetahuan dan keterampilan matematika akan sangat terbatas (Sutrisno, et al. 2023). Kemdikbud (2023) mensosialisasikan bahwa lima standar kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa untuk dapat mewujudkan tujuan dalam pembelajaran matematika di Indonesia yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kreatif, berkomunikasi dan kolaborasi. Tujuan Pembelajaran matematika di sekolah tidak hanya untuk memahami materi yang diajarkan, tetapi tujuan utamanya adalah agar siswa memiliki keterampilan penalaran, komunikasi, representasi, dan pemecahan masalah (Szabo et al., 2020).

Pemecahan masalah adalah usaha untuk menemukan solusi terhadap masalah yang diberikan yang melibatkan seluruh pengetahuan, keterampilan dan pemahaman siswa dengan menggunakan pendekatan tertentu (Klerlein & Hervey, 2019). Proses pemecahan masalah adalah kerangka kerja langkah demi langkah mulai dari mengidentifikasi masalah sampai menerapkan solusi (Rott, Specht, & Knipping, 2021). Liljedahl et al. (2016, p.12) mengatakan bahwa proses pemecahan masalah membutuhkan *prior knowledge* (pengetahuan sebelumnya) untuk membantu siswa dalam memahami masalah, mengambil tindakan dan strategi yang dipilih. Lebih lanjut, Proses pemecahan masalah adalah proses kompleks yang memerlukan banyak aktivitas kognitif, yang meliputi pemahaman, penalaran, perhitungan, prakonsepsi, serta memanipulasi informasi baru dari masalah yang diberikan (Molina et al., 2019). Proses pemecahan masalah matematika dalam penelitian ini mengacu pada metode heuristik Polya yang dikembangkan untuk pemecahan masalah matematika, meliputi memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali jawaban akhir (Polya, 2004).

Pemecahan masalah merupakan komponen penting dalam matematika dan merupakan salah satu cara untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika dan untuk merepresentasikan solusi matematika (Wilkinson, 2018). Proses pemecahan masalah memerlukan keterampilan dalam merepresentasikan masalah seperti menyampaikan ide dalam berbagai bentuk kata-kata dan simbol atau gambar (Brenner, 1995). Selain itu, pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi utama kemampuan matematika (Sumarmo & Hendriana, 2014). Siswa dengan tingkat kemampuan matematika dan pemahaman masalah yang baik, akan dengan mudah menyelesaikan masalah, berpikir kritis dan dapat meningkatkan prestasi serta semangat belajarnya dan (Sinaga, Sitorus, & Situmeang, 2023; Xu, Wang & Wang, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada beberapa sekolah menengah atas, menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah matematika (Fitriani & Arnawa, 2020). Penyebab sulitnya siswa memecahkan masalah matematika dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi: sarana, prasarana, media dan fasilitas belajar. Sedangkan faktor internal meliputi: kecerdasan, motivasi, minat, bakat, dan kemampuan matematika (Slameto, 2010). Disisi lain, siswa membutuhkan kemampuan intelektual dan kemampuan matematika untuk berpikir dan bernalar (Robbins et al., 2013). Oleh karena itu, perbedaan kemampuan matematika yang dimiliki oleh siswa penting untuk diteliti lebih lanjut untuk mengungkap proses pemecahan masalah matematika (Fatimah, et al. 2024).

Hasil penelitian Penelitian Nuraini, Kusmayadi & Fitriana (2019) menyatakan bahwa analisis hasil tes pemecahan masalah dan wawancara terhadap 3 subjek penelitian dengan tingkat kemampuan yang berbeda dari 30 siswa kelas XI di SMAN 1 Surakarta menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika rendah, kesulitan memahami masalah, sehingga tidak dapat menentukan strategi penyelesaian masalah dan memberikan jawaban yang salah. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Hadi et al. (2018) yang menjelaskan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah dikarenakan sulitnya memahami masalah dan menyusun rencana, yaitu menentukan rumus yang sesuai dengan masalah serta perhitungannya.

Pemecahan masalah juga dipandang sebagai aktivitas mental yang melibatkan keterampilan kognitif yang kompleks, melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti visualisasi, asosiasi, abstraksi, manipulasi, penalaran, analisis, sintesis dan generalisasi (King et al., 2018). Lebih lanjut, siswa tidak menggunakan prosedur secara sistematis dan langkah-langkah yang terbatas dalam memecahkan masalah, melainkan menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dilandasi oleh berpikir kritis dan kreatif untuk menghasilkan solusi yang orisinal (Hidajat, 2021). Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur pemecahan masalah siswa, yaitu soal berbasis *high order thinking skills* (HOTS). Masalah berbasis HOTS dapat mendorong siswa untuk menerapkan keterampilan pemecahan masalah mereka sehingga tidak hanya condong pada hafalan (Thomas & Thorne, 2009).

Masalah HOTS adalah soal non-rutin, yang tidak dapat dikerjakan melalui prosedur yang telah diketahui siswa, yang dapat mengukur keterampilan berpikir individu pada level lebih tinggi yang bersifat kompleks, melibatkan pengambilan keputusan dan interpretasi, dan dapat dilakukan lebih dari satu solusi (Zohar & Ben-Ari, 2022). Indikator soal HOTS ada tiga yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) (Krathwohl, 2002). Soal berbasis HOTS merupakan elemen penting dalam pendidikan karena bermanfaat dalam meningkatkan kinerja belajar siswa dan memecahkan masalah dalam kegiatan sehari-hari.

Salah satu materi yang dapat meningkatkan pemecahan masalah matematika siswa adalah trigonometri. Pentingnya mempelajari trigonometri adalah untuk meningkatkan berbagai keterampilan kognitif siswa, seperti pemecahan masalah (Ngu & Phan, 2023). Trigonometri merupakan mata pelajaran yang dapat meningkatkan pemikiran matematis, kritis, kreatif dan inovatif siswa (Sanchez, et al. 2023). Pemecahan masalah pada materi trigonometri dapat dikatakan sangat sulit dikuasai siswa SMA, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman dasar trigonometri yang mencakup rumus-rumus Pythagoras, aturan sinus, cosinus dan tangen sehingga siswa tidak mampu memecahkan masalah trigonometri (Martín-Fernández, Ruiz-Hidalgo & Rico, 2019; May & Courtney, 2016; Gur, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, penting untuk mengetahui bagaimana gambaran mengenai proses pemecahan masalah siswa SMA dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi trigonometri. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal HOTS trigonometri.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses pemecahan masalah siswa SMA kelas XI dalam menyelesaikan soal HOTS materi trigonometri. Penelitian ini dilakukan pada SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik, yang memiliki rombongan untuk kelas XI, sedangkan pelaksanaan uji coba instrumen dilakukan di SMA Wijaya Putra Surabaya, yang memiliki rombongan untuk kelas XI. Berdasarkan dokumen kelas dari pihak sekolah (Kepala Sekolah, Wali Kelas, dan Guru matematika) dan hasil observasi langsung oleh peneliti, dipilih secara random kelas XI-IPA 2 (laki-laki dan perempuan) sebagai sampel penelitian, dan kelas XI.1 (laki-laki dan perempuan) sebagai sampel uji coba.

Dalam penelitian ini digunakan dua instrumen: (i) Tes Kemampuan Matematika (TKM) terdiri dari soal uraian dengan: materi persamaan kuadrat, sistem persamaan linier, matriks, logaritma dan trigonometri yang telah dipelajari siswa sebelumnya, dan (ii) Tes Pemecahan Masalah (TPM) terdiri dari tiga soal uraian HOTS. Kedua instrumen dinyatakan valid oleh dua dosen bidang pendidikan matematika dari Universitas Negeri Surabaya (Unesa) dan seorang guru matematika dari SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik. Dengan menggunakan skala 5- *Likert* dan butir validasi isi dan kelayakan, ketiga validator menyatakan bahwa kedua instrumen valid dan layak digunakan. Hasil validasi isi dan kelayakan disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil Validasi Isi dan Kelayakan TKM dan TPM dari Tiga Validator

Validator	Skor Validasi (Maks. 5)		Kategori	Saran
	TKM	TPM		
Validator 1	3,81	4	Valid & Layak	- Revisi minor pada redaksi soal dan pedoman penskoran TKM - Revisi minor pada redaksi soal TPM
Validator 2	4	4	Valid & Layak	- Revisi minor pada redaksi dan indikator soal TKM - Revisi minor redaksi soal TPM
Validator 3	4	4	Valid & Layak	- Instrumen layak digunakan tanpa revisi

Setelah dilakukan revisi minor dan penyempurnaan pada kedua instrumen dengan mengimplementasikan beberapa saran dan masukan dari ketiga validator, uji validitas empiris kedua instrumen dilakukan oleh sampel ujicoba. Berdasarkan data deskriptif kedua instrumen menggunakan uji *Pearson Product Moment* dan *Alpha Cronbach* dengan SPSS versi 22.0 diperoleh validitas empiris bahwa kedua instrumen terkategori valid, reliabel, signifikan mudah, dan daya beda yang baik. Hasil validasi empiris kelas ujicoba soal TKM dan TPM disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Table 2.** Hasil Validasi Empiris Kelas Ujicoba Instrumen

Aspek Validasi Empiris	TKM	TPM	Kategori
Validitas	0,783	0,870	Valid
Reliabilitas	0,873	0,840	Reliabel
Tingkat Kesukaran	0,774	0,790	Mudah
Daya beda	0,681	0,704	Baik

Selanjutnya pada tanggal 1 April 2024, siswa pada sampel penelitian diminta menyelesaikan TKM dan TPM, yang pelaksanaannya diawasi langsung oleh peneliti. Hasil pengelompokan kemampuan matematika siswa kelas XI, berdasarkan nilai UAS semester gasal Tahun Ajaran 2023/2024, TKM, dan TPM disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

**Table 3.** Kategori Tingkat Kemampuan Matematika Siswa

Kategori	Rentang Nilai
Tinggi	Nilai $\geq 83$
Sedang	$70 \leq \text{Nilai} < 85$
Rendah	Nilai $< 70$

Dengan mengkombinasikan nilai UAS, TKM, dan TPM 1, dipilih kebersediaan masing-masing seorang siswa yang memenuhi kriteria berikut: (i) nilai UAS, TKM, dan TPM 1 dalam kelompok kemampuan yang konsisten dan setara, yaitu ketiganya berkategori tinggi, sedang dan rendah, (ii) memiliki sikap aktif dan komunikatif, (iii) bersedia mengikuti wawancara di luar jam pelajaran. Dari rekapitulasi data terdapat 1 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 9 siswa berkemampuan rendah, kemudian dipilih masing-masing satu siswa dari setiap kelompok untuk menjadi subjek penelitian. Wawancara semi terstruktur dikembangkan dan dilakukan berdasarkan jawaban pada TPM dengan tujuan untuk menggali lebih dalam data pelengkap yang mendukung proses pemecahan masalah dari subjek penelitian. Pelaksanaan wawancara dilakukan dengan mengkondisikan siswa dalam suasana tenang dan rileks untuk menggali ketercapaian

indikator pemecahan masalah: memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali jawaban akhir.

Dalam penelitian ini digunakan metode triangulasi waktu untuk menjamin keajegan data wawancara, yaitu dengan meminta ketiga subjek penelitian terpilih untuk menyelesaikan masalah *high order thinking skills* TPM 2, yang setara dengan TPM 1, dan dilaksanakan 14 hari setelah wawancara pertama berbasis jawaban TPM 1. Dari hasil penilaian TPM 2, masing-masing subjek penelitian tetap konsisten dari kelompok awal, yaitu tetap dalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya wawancara kedua dilakukan terhadap ketiga subjek penelitian berbasis jawaban TPM 2. Adapun salah satu soal HOTS yang diujikan kepada siswa yaitu:

Pak Rendi mempunyai usaha furnitur hiasan dinding. Dia memproduksi hiasan dinding berbentuk segitiga seperti gambar di samping. Pak Rendi hendak memproduksi hiasan dinding segitiga lainnya dengan ukuran salah satu sudutnya  $30^\circ$ . Jika satu hiasan membutuhkan lembaran kayu maksimal 2 m, maka tentukan hiasan dinding yang mungkin dibuat Pak Rendi! (Buatlah hiasan dengan keliling maksimal 2 m dengan  $\sqrt{3} \approx 1,73$ ).

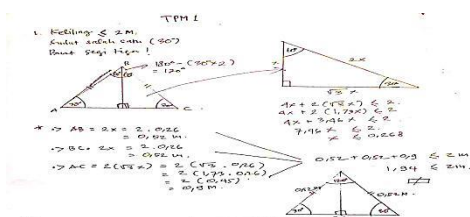


### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis proses pemecahan masalah matematika siswa berkemampuan matematika tinggi (BMT), sedang (BMS) dan rendah (BMR) dalam menyelesaikan soal HOTS diuraikan seperti berikut ini.

#### Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (BMT)

Berdasarkan gambar 1 disajikan jawaban atas penyelesaian soal HOTS yang diberikan kepada subjek penelitian.



Gambar 1. Jawaban Subjek BMT

Berdasarkan lembar jawaban subjek BMT dapat diidentifikasi proses pemecahan masalah matematika sebagai berikut.

- Memahami Masalah.** Pada proses ini, subjek BMT membaca ulang soal dengan teliti, kemudian mencatat poin-poin penting dari data yang diketahui dan yang diminta secara terpisah. Selanjutnya, subjek mengidentifikasi syarat atau kondisi yang mengaitkan data yang diketahui dan yang diminta dengan menggunakan konsep bangun segitiga yaitu memiliki 3 sisi berdasarkan keliling segitiga ( $\leq 2$  m) dan tiga sudut dengan jumlah sudutnya  $180^\circ$ .
- Menyusun Rencana.** Pada proses menyusun rencana, subjek BMT menentukan strategi-strategi penyelesaian yaitu, memvisualisasikan masalah dengan menggambarkan segitiga sama kaki sebagai rancangan penyelesaian, kemudian menentukan panjang sisi dan besar sudut segitiga tersebut dengan strategi penyelesaian masalah terbalik. Hal ini sejalan dengan dengan pendapat Brenner (1995) bahwa proses pemecahan masalah memerlukan keterampilan dalam merepresentasikan masalah seperti menyampaikan ide dalam berbagai bentuk kata-kata dan simbol atau gambar.
- Melaksanakan Rencana.** Pada proses melaksanakan rencana, subjek BMT mengimplementasikan strategi yang telah dibuat dan melakukan perhitungan atau langkah-langkah yang diperlukan secara detail, yaitu menggambar segitiga, memberi label sisinya dan mencari variabel  $x$  untuk

menentukan panjang sisi-sisinya dengan tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Molina, *et al.* (2019) bahwa proses pemecahan masalah merupakan proses kompleks yang memerlukan pemahaman, penalaran dan perhitungan yang tepat.

- d. Memeriksa Kembali. Pada proses memeriksa kembali jawaban, subjek BMT menuliskan jawaban dengan tepat, kemudian melakukan beberapa langkah verifikasi untuk memastikan bahwa semua syarat yang ditetapkan dalam soal terpenuhi, melakukan perhitungan ulang panjang sisinya serta memastikan bahwa hasil atau metode yang diperoleh dapat digunakan untuk masalah lain.

### Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (BMS)

Berdasarkan gambar 2 disajikan jawaban atas penyelesaian soal HOTS yang diberikan kepada subjek penelitian.

1. Diket : - Salah satu sudut adalah  $30^\circ$   
 - Jumlah keliling max 2 m  
 Ditanya : Buatlah luas cacing bentuk segitiga.  
 Jawaban :  
 $(2r \times 2) + (\sqrt{3}r \times 2) \leq 2$   
 $4r + 2\sqrt{3}r \leq 2$   
 $4r + 3,46r \leq 2$   
 $7r \leq 2 : 7,46$   
 $r \leq 0,27$   
 $2 \times 0,27 = 0,54$   
 $\sqrt{3} \times 0,27 = 0,47$

∴ Kesimpulan  
 Diagram: Segitiga sama kaki dengan sudut  $30^\circ$  dan sisi miring  $0,98 \text{ m}$ .

Gambar 2. Jawaban Subjek BMS

Berdasarkan lembar jawaban subjek BMS dapat diidentifikasi proses pemecahan masalah matematika sebagai berikut.

- a. Memahami Masalah. Pada proses memahami masalah, subjek BMS membaca ulang soal dengan teliti, kemudian mencatat data yang diketahui dan yang diminta secara terpisah. Subjek BMS juga mengidentifikasi syarat atau kondisi yang mengaitkan keduanya dengan menggunakan syarat membuat bangun segitiga untuk menjawab soal.
- b. Menyusun Rencana. Pada proses menyusun rencana, subjek BMS menentukan strategi-strategi penyelesaian yaitu, menggambarkan segitiga sama kaki sebagai rancangan penyelesaian, kemudian menentukan panjang sisi dan besar sudut segitiga tersebut dengan strategi penyelesaian masalah terbalik.
- c. Melaksanakan Rencana. Pada proses melaksanakan rencana, subjek BMS mengimplementasikan strategi yang telah dibuat dan melakukan perhitungan atau langkah-langkah penyelesaian yang diperlukan secara detail, yaitu membuat bangun segitiga sama kaki, kemudian mencari perbandingan sisi-sisinya menggunakan rumus sinus  $30^\circ$  dan mencari panjang sisi-sisinya.
- d. Memeriksa Kembali. Pada proses memeriksa kembali, subjek BMS membuat kesimpulan jawaban yang kurang tepat. Subjek BMS tidak memeriksa kembali kesesuaian perhitungan panjang sisi-sisinya dengan syarat segitiga yang diminta soal. Hal ini didukung dari penelitian Nuraini, Kusmayadi & Fitriana (2019) bahwa subjek dengan kemampuan matematika sedang tidak melakukan pengecekan kembali kebenaran jawaban, sehingga jawaban yang diberikan tidak tepat.

### Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (BMR)

Berdasarkan Gambar 3 disajikan jawaban atas penyelesaian soal HOTS yang diberikan kepada subjek penelitian

Tpm i

1) Diket : Hiasan dinding  $a = 30^\circ$   
 Keliling Paving mendekati : 2m  
 Dit : menebak sisi lainnya?  
 Penyelesaian : menggunakan rumus sinus dan tangens  
 a) mencari sisi lainnya :  $\sin(30^\circ) = \text{sisi lain}$   
 $\sin(70^\circ) = \frac{1}{2}$   
 b) sisi lain =  $2 \times \sin 30^\circ$   
 $= 2 \times \frac{1}{2}$   
 $= 1$   
 c) keliling = sisi lain + sisi lain + sisi lain  
 $= 1 + 1 + 1$   
 $= 3$   
 Kesimpulan : jadi, model hiasan dinding yang akan dibuat pada  
 lantai adalah hiasan dinding segitiga dengan satu  
 sudutnya  $30^\circ$  dan keliling 3m

Gambar 3. Jawaban Subjek BMR

Berdasarkan lembar jawaban subjek BMR dapat diidentifikasi proses pemecahan masalah matematika sebagai berikut.

- Memahami Masalah. Pada proses memahami masalah, subjek BMR menuliskan data yang diketahui kurang tepat, kemudian memperbaiki pemahaman dari informasi yang ditulis dengan membaca ulang soal dengan cermat. Subjek BMR mengidentifikasi syarat atau kondisi yang terkait dengan keduanya dengan menggunakan syarat membuat bangun segitiga untuk menjawab soal
- Menyusun Rencana. Pada proses menyusun rencana, subjek BMR kesulitan membayangkan segitiga apa yang akan dibuat, dan menentukan strategi penyelesaian yang salah untuk mencari panjang sisi-sisi segitiga menggunakan konsep trigonometri yang salah, karena lupa konsep sinus itu sendiri, sehingga salah menerapkan ke dalam konteks permasalahan.
- Melaksanakan Rencana. Pada proses melaksanakan rencana, subjek BMR mengimplementasikan strategi yang dibuat, dan kesulitan melakukan perhitungan atau langkah-langkah yang diperlukan untuk penyelesaian pada soal ini.
- Memeriksa Kembali. Pada proses memeriksa kembali, subjek BMR menuliskan kesimpulan jawaban yang salah karena rumus yang digunakan kurang tepat dan tidak teliti dalam proses perhitungannya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan peneliti yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa : pada proses memahami masalah, ketiga subjek mengidentifikasi data yang diketahui, yang diminta dan yang terkait dengan keduanya dari soal yang diberikan dengan membaca ulang soal, memisakan catatan poin-poin penting dari data yang diketahui dan yang diminta, serta menggunakan konsep bangun segitiga untuk mengidentifikasi syarat atau kondisinya; pada proses menyusun rencana, subjek BMT dan BMS menggunakan strategi penyelesaian dengan tepat, yaitu membuat gambar rancangan segitiga dan menggunakan strategi penyelesaian terbalik untuk menemukan solusi. Sedangkan subjek BMR kesulitan membayangkan segitiga apa yang akan dibuat, dan menentukan strategi penyelesaian yang salah; pada proses melaksanakan rencana, subjek BMT dan BMS mengimplementasikan strategi yang telah dibuat dan melakukan perhitungan atau langkah-langkah penyelesaian yang diperlukan secara detail, sedangkan subjek BMR kesulitan melakukan perhitungan atau langkah-langkah yang diperlukan untuk penyelesaian; pada proses melaksanakan rencana, subjek BMT menuliskan jawaban dengan tepat, kemudian melakukan beberapa langkah verifikasi untuk memastikan bahwa semua syarat yang ditetapkan dalam soal terpenuhi. Sedangkan subjek BMS dan BMR membuat kesimpulan jawaban yang kurang tepat dan tidak memeriksa kembali kesesuaian perhitungan panjang sisi-sisinya dengan syarat segitiga yang diminta soal.

## REFERENSI

- Brenner, M. E. (1995). The Role of Multiple Representations in Learning Algebra. *American Educational Research Journal Winter*, 34(4), 663-689.
- Fitriani, N., & Arnawa, I. M. (2020). An initial observation of learning devices and mathematical problem solving ability of senior high school students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1554, No. 1, p. 012067). IOP Publishing
- Gur, H. (2009). Trigonometry Learning. *New Horizons in Education*, 57(1), 67-80.
- Fatimah, S., Apriono, D., & Sutrisno, S. (2024). Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis On Line Di Era Milenial (Alternative Pemecahan Masalah). *Jurnal Darma Agung*, 32(3), 407-413.
- Hadi, S., Retnawati, H., Munadi, S., Apino, E., & Wulandari, N. F. (2018). The difficulties of high school students in solving higher-order thinking skills problems. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4), 520.
- Hidajat, F. A. (2021). Students Creative Thinking Profile as a High Order Thinking in the Improvement of Mathematics Learning. *European Journal of Educational Research*, 10(3), 1247-1258.
- Kemdikbud. (2023). *Kurikulum Merdeka*. Retrived from Pusat Kurikulum dan Pembelajaran. (<https://kurikulum.kemdikbud.go.id/kurikulum-merdeka/>, diakses pada 14 Juli 2023)
- King, F. J., Goodson, L. & Rohani, F. (2018). *Higher Order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies, & Assessment*. Florida: A Publication of the Educational Services Program, Now Known as the Center for Advancement of Learning and Assessment, Florida.
- Klerlein, J., & Hervey, S. (2019). Mathematics As A Complex Problem-Solving Activity: Promoting Students' Thinking Through Problem-Solving. *Generation Ready White Paper*, 18-25.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). *Problem solving in mathematics education*. Springer Nature.
- Mahanal, S., Zubaidah, S., Setiawan, D., Maghfiroh, H., & Muhaimin, F. G. (2022). Empowering college students' problem-solving skills through RICOSRE. *Education Sciences*, 12(3), 1-17.
- Martín-Fernández, E., Ruiz-Hidalgo, J. F., & Rico, L. (2019). Meaning and Understanding of School Mathematical Concepts by Secondary Students: The Study of Sine and Cosine. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 15(12).
- May, V., & Courtney, S. (2016). Developing meaning in trigonometry. *Illinois Mathematics Teacher*, 63(1), 25-33.
- Mayer, R. C., & Wittrock, R. (2006). Problem Solving in PA Alexandria and PH Winn eds. *Handbook of Educational Psychology* (287-303). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Molina, J., Guevara, M. A., Hernández, M., Hidalgo, R. M., & Cruz, M. A. (2019). EEG correlation during the solving of simple and complex logical-mathematical problems. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 19, 1036-1046..
- Ngu, B. H., & Phan, H. P. (2023). Differential instructional effectiveness: overcoming the challenge of learning to solve trigonometry problems that involved algebraic transformation skills. *European Journal of Psychology of Education*, 1-21.
- Nuraini, D. R., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2019). Mathematics problem solving based on Schoenfeld in senior high school students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1318, No. 1, p. 012093). IOP Publishing.
- Polya, G. (2004). *How to Solve It*. New Jersey: Princeton Science Library.
- Reeve, E. M. (2022). STEM Education from Asia: Trends and Perspectives. *Research in Integrated STEM Education*, 1(1), 207-210.
- Robbins, S., Judge, T. A., Millett, B., & Boyle, M. (2013) *Organizational Behaviour*. Boston: Pearson Education Inc.
- Rott, B., Specht, B., & Knipping, C. (2021). A Descriptive Phase Model Of Problem-Solving Processes. *ZDM-Mathematics Education*, 53, 737-752.



- Sánchez, M. A., Gómez, C. P., del Rincón, T. O., & Musonda, T. M. (2023). Designing a Theoretical Proposal Using Problem-Based Learning to Improve Learning of Trigonometric Ratios among Grade Eleven Students. *American Journal of Educational Research*, 11(2), 53-78.
- Sinaga, B., Sitorus, J., & Situmeang, T. (2023). The influence of students' problem-solving understanding and results of students' mathematics learning. *Frontiers in Education* 8, 1-9
- Sumarmo, U. & Hendriana, H. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung:Refika Aditama.
- Suttriso, S., Habibullah, R., & Ulya, K. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Math Garden dalam Meningkatkan Kemampuan Numerasi pada Kelas II Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 934-943.
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples Of Problem-Solving Strategies In Mathematics Education Supporting The Sustainability Of 21st-Century Skills. *Sustainability*, 12(23), 1-28.
- Thomas, A., & Thorne, G. (2009). How to increase higher order thinking. *Metarie, LA: Center for Development and Learning*, 264.
- Voss, J. F., Wolfe, C. R., Lawrence, J. A., & Engle, R. A. (2014). From representation to decision: An analysis of problem solving in international relations. In *Complex problem solving* (pp. 119-158). Psychology Press.
- Wilkinson, L. C. (2018). Teaching the Language of Mathematics: What the Research Tells Us Teachers Need to Know and Do. *The Journal of Mathematical Behavior*, 51, 167-174.
- Xu, E., Wang, W., & Wang, Q. (2023). The effectiveness of collaborative problem solving in promoting students' critical thinking: A meta-analysis based on empirical literature. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-11.
- Zohar, A., & Ben-Ari, G. (2022). Teachers' knowledge and professional development for metacognitive instruction in the context of higher order thinking. *Metacognition and Learning*, 17(3),855-895.

