

---

## Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Materi Trigonometri

Viktorino Pires<sup>1</sup>, Farida Daniel<sup>2✉</sup>, dan Prida N. L. Taneo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Soe

---

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima 4 Jan 2022  
Direvisi 9 Apr 2022  
Disetujui 14 Apr 2022

*Keywords:* error analysis, mathematics problem-solving, trigonometry

*Paper type:*

Research paper

---

### Abstract

*Mathematical problem solving is the process of applying previously acquired knowledge to new, unfamiliar situations. The purpose of this study was to produce a study of the errors made by students in solving mathematical problem-solving problems. The research subjects were 15 students of class Xa SMAK Stella Maris Niki-Niki. The research method used is a qualitative description with data collection techniques through observation, tests and interviews. The research instrument was in the form of observation sheets, problem-solving ability test questions in the form of descriptions and interview guidelines. The data analysis technique followed the Miles and Huberman model which included data collection, data reduction and conclusion by testing the validity of the data using technical triangulation. The results showed that students' errors in solving mathematical problem-solving problems were in the form of conceptual, principle, technical and algorithmic/procedure errors. The errors made by students are incorrectly determining the theorem or formula, writing the formula incorrectly, doing calculations incorrectly and manipulating the steps in solving problems. The factors that cause errors are the lack of understanding of students' concepts, students being less thorough and are not accustomed to solving problem-solving problems.*

### Abstrak

Pemecahan masalah matematika adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan kajian tentang kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika. Subjek penelitian adalah 15 siswa kelas Xa SMAK Stella Maris Niki-Niki. Metode penelitian yang digunakan adalah deskripsi kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, tes dan wawancara. Instrumen penelitian berupa lembar observasi, soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk uraian dan pedoman wawancara. Teknik analisis data mengikuti model Miles dan Huberman yang mencakup pengumpulan data, reduksi data dan penarikan kesimpulan dengan uji keabsahan data menggunakan triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika berupa kesalahan konsep, prinsip, teknis dan algoritma/prosedur. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa adalah salah menentukan teorema atau rumus, salah menuliskan rumus, salah melakukan perhitungan dan salah dalam memanipulasi langkah-langkah dalam penyelesaian soal. Faktor-faktor penyebab kesalahan adalah kurangnya pemahaman konsep siswa, siswa kurang teliti dan tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah.

© 2022 Universitas Muria Kudus

---

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus  
Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. Lt I PO. BOX 53 Kudus  
Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198  
E-mail: faridaniel46@gmail.com

p-ISSN 2615-4196

e-ISSN 2615-4072

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang dilakukan oleh seseorang untuk mengembangkan semua potensi yang dimiliki untuk keperluan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (UU nomor 20 tahun 2003). Jalur pendidikan yang ditempuh terdiri dari pendidikan formal, nonformal dan informal. Pendidikan formal ialah arah pendidikan yang terstruktur yang terdiri dari pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menunjang pendidikan adalah melalui kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Majid, 2016:4). Pembelajaran di sekolah meliputi banyak mata pelajaran salah satunya adalah pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika disekolah bertujuan agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Permendiknas, 2006).

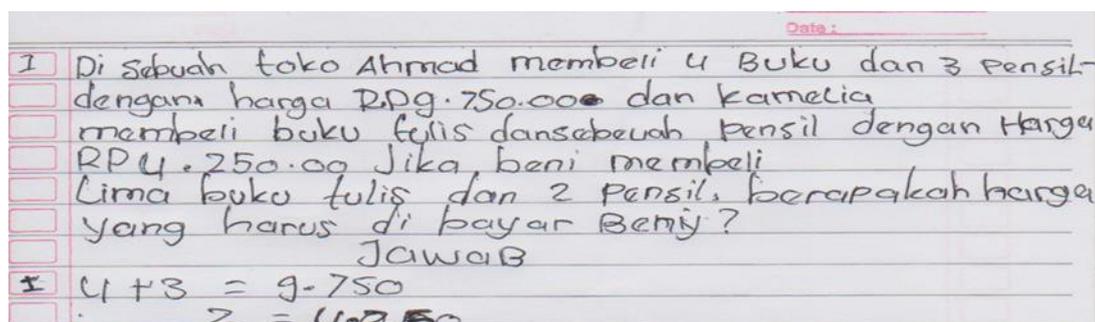
Pemecahan masalah matematika adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Ciri dari pertanyaan atau penugasan berbentuk pemecahan masalah adalah: (1) ada tantangan dalam materi tugas atau soal, (2) masalah tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur rutin yang sudah diketahui siswa (Wardhani, 2008:18). Soal pemecahan matematika adalah soal yang memuat indikator pemecahan masalah. Indikator pemecahan masalah matematika yang digunakan yang dalam penelitian ini adalah : (1) menunjukkan pemahaman masalah, (2) mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah, (3) menyajikan masalah secara matematik dalam berbagai bentuk, (4) memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat, (5) mengembangkan strategi pemecahan masalah (6) membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah dan (7)

menyelesaikan masalah yang tidak rutin (Wardhani, 2008:22).

Permasalahan dalam matematika berbentuk soal atau pertanyaan yang mengharuskan siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut, namun soal tersebut bisa menjadi suatu masalah jika siswa tidak mampu menyelesaikannya karena tidak memiliki gambaran tentang bagaimana menyelesaikan soal dan juga aturan yang tepat untuk menyelesaikannya (Widodo, 2013). Berdasarkan observasi di SMAK Stella Maris Niki-Niki diperoleh bahwa siswa masih kesulitan menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika dimana masih terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Kesalahan diartikan Sukirman (1985) sebagai penyimpangan terhadap hal-hal benar yang bersifat sistematis, konsisten dan insidental. Kesalahan bersifat sistematis dan konsisten disebabkan oleh kompetensi siswa, sedangkan insidental tidak disebabkan oleh kompetensi siswa (Amir, 2015).

Abidin (2012) mengemukakan bahwa ada empat jenis kesalahan yaitu kesalahan konsep, prinsip, teknis dan kesalahan algoritma atau prosedur. Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dilakukan siswa dikarenakan ketidakmampuan siswa dalam menentukan teorema atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Kesalahan prinsip adalah kesalahan yang dilakukan siswa dikarenakan tidak menuliskan atau salah dalam menuliskan teorema atau rumus. Kesalahan teknis adalah kesalahan yang dilakukan siswa dikarenakan siswa tidak mampu melakukan perhitungan dengan tepat. Kesalahan algoritma atau prosedur adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dikarenakan ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah (Widodo & Sujadi, 2015).

Berdasarkan analisis hasil kerja siswa diperoleh bahwa siswa masih kesulitan menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Kerja Siswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam membuat model matematika sesuai dengan persamaan yang ada. Siswa tidak melakukan pemisalan untuk variabel baik buku maupun pensil sehingga persamaan yang dibuat hanya memuat angka saja. Hal ini menyebabkan siswa tidak mampu menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan lain yang dilakukan siswa yakni siswa tidak mampu melakukan perhitungan dengan tepat atau dengan baik dimana siswa tidak mampu memanipulasi langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika dapat menjadi salah satu petunjuk sejauh mana siswa menguasai materi yang telah diajarkan (Widodo & Sujadi, 2015). Kesalahan-kesalahan tersebut perlu diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya sehingga dicari solusinya agar kesalahan yang sama tidak berlanjut. Informasi tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika dapat digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika salah satu materi yang dianggap rumit dalam menentukan penyelesaian permasalahannya adalah materi trigonometri. Padahal, dengan memahami materi trigonometri akan mempermudah siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan mata pelajaran lainnya (Savitri dan Yuliani, 2020). Trigonometri menjadi salah satu materi yang dianggap sulit dikarenakan materi prasyarat yang harus dipahami sebelum memulai belajar materi ini, diantaranya konsep terkait segitiga yang di dalamnya memuat rumus teorema Pythagoras, luas segitiga dan juga adanya konsep derajat, radian serta terdapat banyak simbol (Edwaldus, As'ari & Permadi, 2021). Melihat pentingnya materi trigonometri maupun hasil wawancara dengan guru mata pelajaran bahwa belum pernah dilakukan analisis kesalahan siswa dalam

menyelesaikan soal pemecahan masalah baik materi persamaan linear dua variabel seperti pada observasi awal maupun materi trigonometri yang dianggap lebih sulit bagi siswa maka menjadi sebuah kebaruan dalam penelitian ini untuk menganalisis kesalahan siswa dalam proses pemecahan masalah.

Beberapa penelitian terdahulu yang sudah membahas tentang analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah trigonometri antara lain penelitian Widodo & Sujadi (2015); Zain, Supardi & Lanya (2017); Ayu, & Zanthi (2020) yang menunjukkan adanya keragaman kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah materi trigonometri sehingga penelitian di SMK Stella Maris Niki-Niki akan memperkaya kajian terkait kesalahan siswa yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan kajian tentang kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika materi trigonometri.

## METODE PENELITIAN

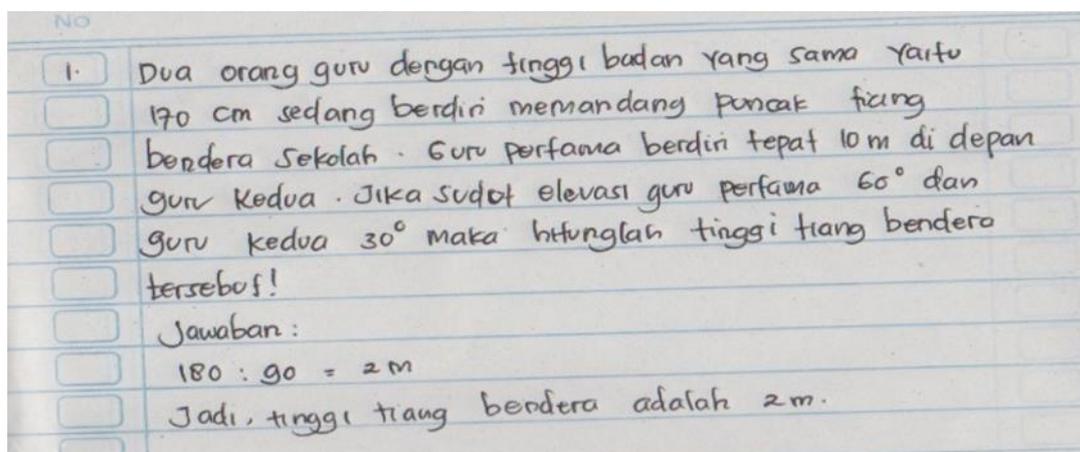
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 15 siswa pada kelas Xa SMAK Stella Maris Niki-Niki. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data mengikuti model Miles dan Huberman yang mencakup pengumpulan data, reduksi data dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2013). Pengumpulan data kesalahan siswa dilakukan melalui observasi dan analisis hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal tes. Reduksi data meliputi kegiatan merangkum dan memilih hal-hal pokok yang difokuskan untuk mendapatkan pola penelitian yaitu kesimpulan tentang kesalahan yang dilakukan siswa. Uji keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik yaitu peneliti menggunakan teknik observasi, tes dan wawancara pada siswa yang

sama untuk memperoleh data yang utuh terkait dengan kesalahan yang dilakukan siswa.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil observasi, analisis kerja siswa serta wawancara terhadap 15 subjek penelitian menunjukkan terdapat beberapa jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi trigonometri. Terdapat kemiripan antar subjek terkait jenis kesalahan maupun penyebabnya sehingga pada bagian ini digunakan perwakilan untuk memaparkan hasil analisis data dari setiap jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa rata-rata siswa tidak memahami masalah pada soal yang diberikan sehingga menyebabkan siswa salah memilih informasi yang relevan serta tidak mampu menentukan dan menuliskan teorema yang mengakibatkan siswa salah dalam menarik kesimpulan.

Hasil analisis kerja siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan konsep, prinsip, teknis dan algoritma. Jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Kerja Siswa S-07

Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa S-07 tidak mampu menentukan rumus yang akan digunakan sehingga siswa langsung menjumlahkan dua informasi yang berbeda yaitu tinggi badan 170 cm dengan jarak 10 m dan membaginya dengan penjumlahan kedua sudut elevasi guru pertama  $60^\circ$  dan guru kedua  $30^\circ$ . Bentuk kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan konsep. Kesalahan ini dilakukan siswa karena siswa tidak memahami aturan yang harus digunakan seperti pada transkrip wawancara berikut :

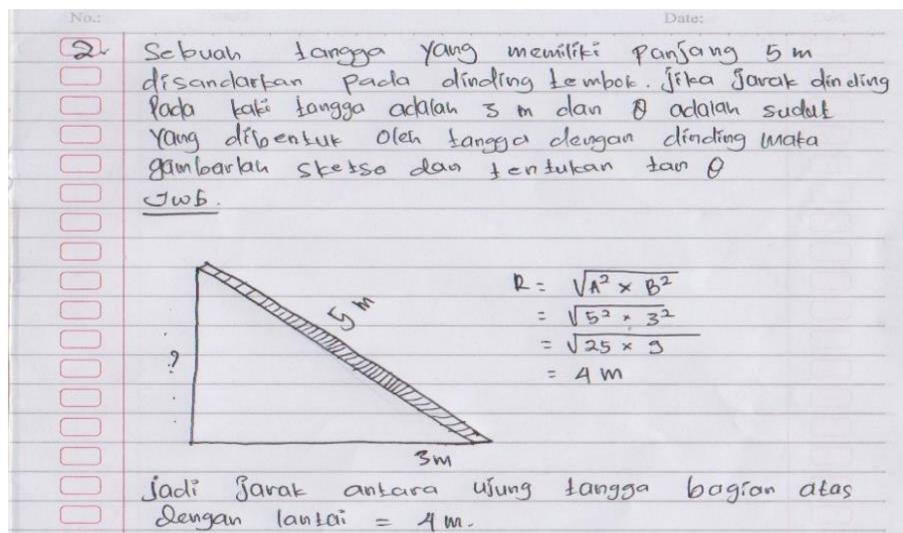
P : Mengapa S-07 mengerjakan seperti ini (sambil menunjukkan pada hasil kerja siswa)?

S-07 : Saya tidak tahu menggunakan rumus apa sehingga saya menyimpulkan bahwa tinggi tiang bendera adalah 2 m, didapat dari hasil penjumlahan tinggi guru dengan jarak kedua guru dibagi dengan hasil penjumlahan sudut elevasi guru pertama dan guru kedua.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa siswa tidak memahami hubungan dari semua informasi dalam soal yang menyebabkan siswa tidak dapat menentukan rumus untuk menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan konsep dilakukan siswa karena adanya kesulitan memahami maksud dari pernyataan matematis sehingga keliru memaknai dan memilih rumus yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai penelitian Hardianto, Subanji & Rahardjo (2015) yang menyatakan salah satu kesalahan

yang dilakukan siswa kesalahan membaca dan memahami makna dari soal yang mengakibatkan siswa salah dalam memperoleh jawaban yang benar. Penelitian Zain, Supardi & Lanya (2017) juga mengemukakan bahwa kesalahan konsep terjadi dikarenakan siswa tidak menuliskan variabel berdasarkan soal dan juga kurang menuliskan lambang sesuai informasi dalam soal. Hasil penelitian Nurmeidina & Rafidiyah (2019) juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami informasi yang diberikan dalam proses memecahkan masalah. Situasi tersebut telah menyebabkan kesalahan dalam menerapkan konsep trigonometri untuk mendapatkan solusi dari masalah tersebut.

Kesalahan lain yang dilakukan adalah siswa salah dalam menuliskan rumus pythagoras dalam menyelesaikan soal. Siswa menggunakan notasi R, A dan B tanpa menjelaskan keterangan dari setiap notasi tersebut. Siswa juga menggunakan operasi perkalian bukan penjumlahan pada rumus tersebut. Bentuk kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan prinsip. Siswa melakukan kesalahan ini dikarenakan berdasarkan observasi selama proses pembelajaran terdapat penyelesaian soal dengan teorema pythagoras yang menggunakan notasi R, A dan B sehingga siswa menuliskan kembali sesuai ingatannya saja tanpa memahami konsep dengan tepat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Hasil Kerja S-03**

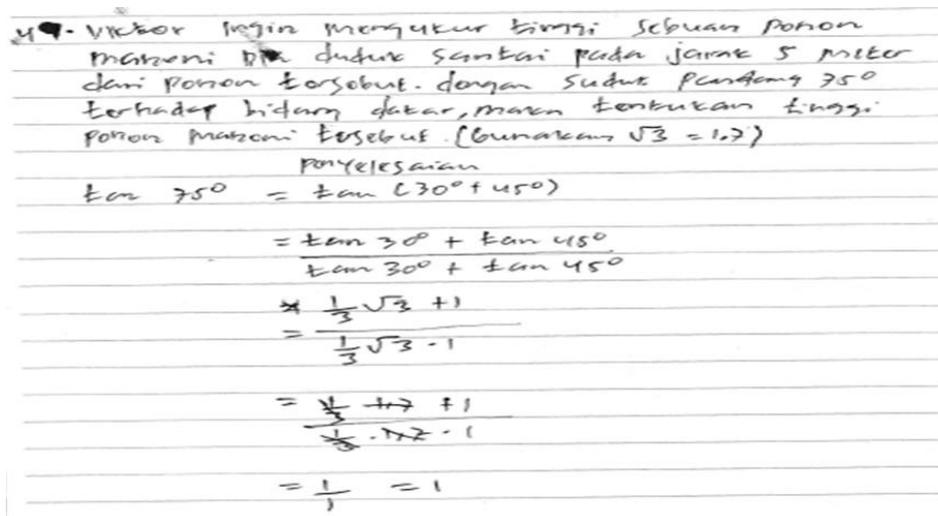
Kesalahan ini disebabkan karena siswa kurang memahami konsep pythagoras seperti pada transkrip berikut:

- P : Pada soal nomor 2, mengapa S-03 kerja menggunakan rumus pythagoras?
- S-03 : Karena salah satu sisi belum diketahui nilainya.
- P : Baik, kenapa S-03 menuliskan rumus seperti ini? Apakah S-03 pernah membaca?
- S-03 : Ia saya pernah baca pak, tapi saya lupa. Bahkan baru-baru ada belajar bersama.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa siswa salah menuliskan rumus pythagoras sesuai ingatannya sehingga menyebabkan siswa salah dalam menggunakan operasi perkalian bukan penjumlahan. Hal ini diperkuat pendapat Widodo (2013) yang

menyatakan siswa salah dalam menggunakan rumus dan salah dalam menerjemahkan soal sehingga menyebabkan siswa salah memahami prinsip. Penelitian Ayu & Zanthy (2020) juga menyimpulkan bahwa salah satu kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal trigonometri adalah kesalahan dalam menentukan panjang sisi-sisi segitiga. Selain itu menurut Arhin & Hokor (2021), meskipun sebagian besar siswa mampu membaca dan memahami dengan mengidentifikasi yang benar sisi pada segitiga yang diberikan, mereka tidak dapat menulis pernyataan matematika dengan menerapkan teorema pythagoras untuk melanjutkan ke tingkat berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat memahami tetapi mungkin tidak mengubah masalah menjadi pernyataan matematis.

Kesalahan berikut yang dilakukan siswa dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Kerja S-04

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa S-04 salah menuliskan rumus penjumlahan tangen dimana

$$\tan \alpha = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{\tan \alpha \times \tan \beta}$$

yang seharusnya

$$\tan \alpha = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \times \tan \beta}$$

Bentuk kesalahan ini disebut kesalahan prinsip.

Siswa melakukan kesalahan prinsip karena cenderung menghafal rumus tanpa memahami dengan baik sehingga tidak lengkap ketika menuliskan kembali rumus tersebut. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Wahyuni & Widayanti (2020) yang menyimpulkan bahwa beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi trigonometri yaitu siswa kurang paham dengan metode atau rumus yang dipilih, siswa tidak menggunakan semua informasi yang diberikan pada soal. Dari hasil kerja S-04 juga terlihat siswa keliru dalam melakukan perhitungan yaitu langsung menghilangkan bilangan yang sama pada penyebut dan pembilang tanpa memperhatikan operasi hitung sehingga hasil yang diperoleh tidak tepat. Kesalahan perhitungan ini dikategorikan sebagai kesalahan teknis. Hal ini didukung oleh transkrip wawancara berikut:

- P : Mengapa S-04 mengerjakan seperti ini (sambil menunjukkan pada hasil kerja)?
- S-04 : Itu pak, saya gunakan penjumlahan tangen.
- P : baik. Kenapa S-04 tidak

menuliskan  $1 - \tan \alpha \times \tan \beta$ ?

Aduh pak saya lupa menuliskan

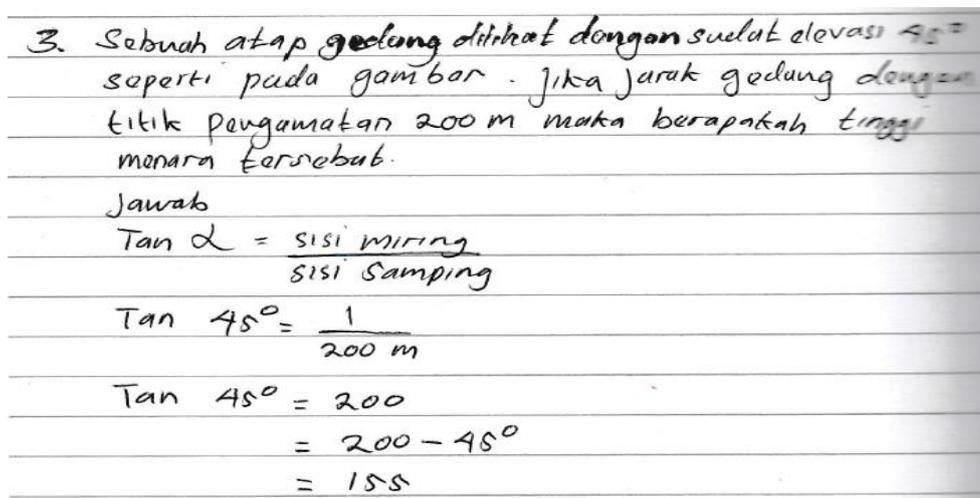
- S-04 : pak
- P : Bagaimana dengan hasil dari  $\frac{1}{3} \times 1,7 + 1$  sedangkan operasinya  $\frac{1}{3} \times 1,7 \times 1$  tidak sejenis?

- S-04 : Hasil dari  $\frac{1}{3} \times 1,7 + 1$  Saya  $= \frac{1}{3} \times 1,7 \times 1$

langsung hilangkan saja bilangan yang sejenis.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa S-04 juga menunjukkan bahwa siswa keliru dalam menggunakan aturan operasi yang diperkuat oleh pendapat Widodo (2013) yaitu salah satu kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal adalah salah hitung disebabkan siswa tidak menggunakan aturan operasi dengan benar. Hasil penelitian Sartika dan Fatmanissa (2020) yang menyimpulkan bahwa dalam menyelesaikan masalah fungsi trigonometri siswa melakukan kesalahan keterampilan proses yaitu kesalahan dalam melakukan operasi fungsi trigonometri dan aritmatika yaitu penjumlahan pecahan yang berbeda penyebut.

Kesalahan lain yang dilakukan siswa juga ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Kerja S-15

Berdasarkan Gambar 5 siswa S-15 juga melakukan kesalahan konsep yaitu salah dalam menuliskan rumus

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$$

yang seharusnya

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

Siswa juga salah dalam memanipulasi langkah-langkah penyelesaian yaitu saat mensubstitusikan nilai yang diketahui kedalam rumus, siswa menganggap bahwa  $\tan 45^\circ$  sama dengan nilai dari sisi miring. Kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan algoritma/prosedur. Kesalahan ini disebabkan karena siswa tidak memahami konsep dengan baik sehingga menuliskan rumus dan menyelesaikan soal berdasarkan pemahaman yang terbatas pada hafalan saja. Hal ini didukung oleh transkrip berikut:

P : Itu kurang tepat S-15 seharusnya  $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ . Bagaimana

dengan bilangan 1 padahal sisi depannya belum diketahui?

S-15 : Bilangan 1 didapat dari  $\tan 45^\circ$ .

P : Bagaimana S-15 menganggap bahwa sisi miring =  $\tan 45^\circ$  yang kemudian diganti dengan nilai 1?

S-15 : Pada soal itu pak sudut elevasi  $45^\circ$  itu saya pikir adalah sisi miring makanya  $\tan 45^\circ = 1$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa S-15 juga menunjukkan bahwa siswa salah menuliskan rumus yang digunakan sehingga menyebabkan siswa tidak mampu memanipulasi langkah-langkah penyelesaian pada soal. Hal ini

didukung oleh penelitian Widodo (2013) yang menyatakan bahwa siswa tidak memahami apa yang dituliskan pada soal sehingga mengakibatkan mereka tidak mampu menyelesaikan soal serta tidak menggunakan langkah-langkah secara benar dan siswa tidak terampil memanipulasi. Hasil penelitian Bayu, Yohanie & Handayani (2021) juga menyimpulkan bahwa terdapat empat jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri yang terletak pada prosedur yang tidak tepat, manipulasi tidak langsung, data yang hilang dan kesimpulan yang hilang. Penyebab kesalahan tersebut adalah siswa kurang memahami konsep materi, ceroboh dalam membaca soal, lupa rumus, terburu-buru, dan ditemukan faktor baru yaitu siswa menggunakan kertas lain untuk menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi trigonometri adalah kesalahan konsep, prinsip, teknis dan algoritma/prosedur. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa adalah salah menentukan teorema atau rumus, salah menuliskan rumus, salah melakukan perhitungan dan salah dalam memanipulasi langkah-langkah dalam penyelesaian soal. Hal ini menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi trigonometri. Faktor-faktor penyebab kesalahan adalah kurangnya pemahaman konsep siswa, siswa kurang teliti dan tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah.

---

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. F. 2015. Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linear. *Jurnal Edukasi*, 2 (1): 131-155.
- 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.
- Ayu, L. S. & Zanthi, L.S. 2020. Analisis Kesalahan Siswa SMK Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri. *Histogram*, 4 (1): 1-16.
- Bayu, C. P., Yohanie, D. D., & Handayani, A. D. 2021. Analysis of student errors in solving comparative trigonometry problems of right-angled triangles based on watson's criteria. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 7 (2): 161-171.
- Edwaldus, Y. W., As'ari, A. R. & Permadi, H. 2021. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri ditinjau dari Perbedaan Kelas. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, (5) 1:212-222.
- Hardianto, Subanji dan Rahardjo. 2015. Penggunaan Gesture dalam Memperbaiki Kesalahan Prosedural Siswa dalam Proses Diskusi Pemecahan Masalah Matematika. *Prosiding Seminar Nasional*, 2 (1): 2443-1109.
- Majid, A. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nurmeidina, R. & Rafidiyah, D. 2019. Analysis of Students' Difficulties in Solving Trigonometry Problems. *Proceedings of the 4th Progressive and Fun Education International Conference, Profunedu*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Dasar dan Menengah.
- Sartika, I. & Fatmanissa, N. 2020. Analysis of Students' Error in Solving Trigonometric Function Problems which Assess Higher Order Thinking Skills. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 1 (1), ep20002.
- Savitri, D. A. dan Yuliani, A. 2021. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Trigonometri ditinjau dari Gender Berdasarkan Newman. *JPMI*, 3 (5): 463-474.
- Sukirman. 1985. Identifikasi Kesalahan-Kesalahan yang diperbuat Siswa Kelas III SMP pada Setiap Aspek Penguasaan Bahan Pelajaran Matematika (Tesis). PPs IKIP Malang.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTS untuk Optimalisasi Pencapaian Tujuan*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wahyuni, N. S. & Widayanti, E. 2020. Students' Errors Analysis in Finishing a Problem Solving Test Based on Newman Procedures in Trigonometry Materials. *IndoMath*, 3 (2): 78-87.
- Widodo, S. A. 2013. Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 46 (2): 106-113.
- Widodo, S. A. dan Sujadi, A. A. 2015. Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Trigonometri. *Jurnal Pendidikan Sosiohumaniora*, 1 (1) : 51- 63.
- Zain, A. N., Supardi, L. dan Lanya, H. 2017. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Materi Trigonometri. *Sigma*, 3(1): 12-16.