

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA PADA MATERI TRIGONOMETRI BERDASARKAN KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS SISWA

Nadia Putri Setiana¹, Nelly Fitriani², Risma Amelia³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat

¹ nadia4836@gmail.com, ² nhe.fitriani@gmail.com, ³ rismaamelia@ikipsiliwangi.ac.id

Diterima: 21 Juni, 2021; Disetujui: 24 Juli, 2021

Abstract

This study aims to analyze the problem solving ability of high school students on trigonometry material. The method of this study is a qualitative descriptive method with the research subject of 30 students of class XI in one of the Kab. West Bandung. The data collection instrument used was in the form of a description test consisting of 4 questions with indicators of problem solving abilities. The results of student answers were analyzed using a scoring rubric which was compiled based on 4 indicators of problem solving ability, namely: 1) understanding the problem, 2) planning problem solutions, 3) implementing a settlement plan, 4) looking back. Then the data is processed by calculating the percentage of student achievement against each problem solving indicator. Based on the results of the study, it was found that students had not mastered the indicators of implementing the completion plan and looking back at the percentages 52.5% and 37.5% respectively. Students with high abilities and are making mistakes because students are less careful when solving problems with different error levels. Meanwhile, students with low abilities make mistakes due to a lack of student understanding of problems and concepts.

Keywords: Problem Solving, Trigonometry

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi trigonometri. Metode dari penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian yaitu 30 siswa kelas XI di salah satu SMA Kab. Bandung Barat. Instrumen pengumpul data yang digunakan berupa tes uraian yang terdiri dari 4 soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil jawaban siswa dianalisis menggunakan rubrik scoring yang disusun berdasarkan 4 indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu : 1) memahami masalah, 2) merencanakan solusi permasalahan, 3) melaksanakan rencana penyelesaian, 4) melihat kembali. Kemudian data diolah dengan menghitung presentase pencapaian siswa terhadap setiap indikator pemecahan masalah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa siswa belum menguasai indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali dengan presentase berturut – turut 52,5% dan 37,5%. Siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang melakukan kesalahan karena kurang telitinya siswa saat menyelesaikan permasalahan dengan tingkat kesalahan yang berbeda. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah melakukan kesalahan karena kurangnya pemahaman siswa terhadap permasalahan dan konsep.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah, Trigonometri

How to cite: Setiana, N. P., Fitriani, N., & Amelia, R. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Trigonometri Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (4), 899-910.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang sangat penting untuk dipelajari oleh setiap siswa karena matematika selalu berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, secara tidak disadari beberapa permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan matematika dan dapat diselesaikan dengan matematika. Sebagaimana yang disebutkan Sholihah & Mahmudi (Manalu & Zanthi, 2020) bahwa matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, yang didukung oleh Novtiar & Aripin (2017) bahwa matematika adalah aktifitas kehidupan manusia yang artinya ilmu matematika pasti digunakan manusia dalam setiap aktifitasnya serta Cockroft (Siagian, 2016) mengakui akan peran penting dari matematika, yaitu akan sangat tidak mungkin untuk menjalani kehidupan normal pada abad ke – 20 ini tanpa menggunakan matematika.

Dalam Agnesti & Amelia (2020) disebutkan bahwa karakteristik matematika berbeda dengan karakteristik mata pelajaran lainnya. Salah satu contoh keabstrakan dalam matematika dapat dilihat dari penggunaan symbol-simbol matematika yang menuntut siswa untuk dapat lebih berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan. Salah satu kemampuan yang dapat meningkatkan proses berpikir kritis siswa adalah kemampuan pemecahan masalah, selaras dengan yang dikemukakan Arigiyati & Istiqomah.I (2016) bahwa pemecahan masalah merupakan bagian pokok dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dan menurut Mangao (Syamsu, 2020) disebutkan bahwa berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi.

Pemecahan masalah matematika merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan matematika yang sedang dihadapi. Proses dalam pemecahan masalah matematika berbeda dengan proses dalam menyelesaikan soal matematika (Hidayat & Sariningsih, 2018) karena menyelesaikan masalah merupakan suatu tantangan, sehingga dalam penyelesaiannya memerlukan beberapa tahap yang harus dilalui siswa. Tahap pemecahan masalah menurut Polya (Fitriani 2016) bahwa pemecahan masalah terdiri dari 4 langkah yaitu 1) memahami masalah, 2) merencanakan permasalahan, 3) menyelesaikan masalah sesuai rencana dan 4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Sumartini (2016) menyebutkan bahwa pemecahan masalah jika dilihat dari aspek kurikulum, merupakan suatu kemampuan menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Serta didukung oleh Fitria *et al.*, (2018) bahwa dalam belajar matematika seorang siswa harus memiliki kemampuan pemecahan masalah yang merupakan jantungnya matematika. Sehingga sangatlah penting bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematikanya.

Namun dalam kenyataan di lapangan masih banyak siswa yang enggan untuk belajar matematika dan enggan untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang rumit, sehingga kemampuan pemecahan masalah matematik siswa tidak meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilaksanakan oleh Saputra *et al.*, (2020) bahwa kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada materi trigonometri masih tergolong sedang dan rendah. Kebanyakan siswa dalam mempelajari matematika akan terdorong untuk lebih menyukai materi dasar yang proses penyelesaiannya sederhana, sedangkan dalam trigonometri terkadang siswa dihadapkan pada bentuk soal cerita yang menuntut siswa untuk lebih berpikir kritis serta menyelesaikan permasalahannya dengan rinci dan sistematis. Selain itu Sari & Aripin (2018) menyebutkan bahwa siswa yang terbiasa menyelesaikan soal pilihan ganda cenderung berpikir secara skematis. Sehingga siswa tidak terbiasa untuk memecahkan masalah dengan rinci dan sistematis. Sehingga siswa memiliki masalah dalam belajar matematika yang berbeda, dengan salah satu penyebabnya yaitu karena kemampuan awal matematis siswa yang beragam.

Kemampuan awal siswa merupakan dasar pengetahuan yang dapat dijadikan tolak ukur guru dalam memperkirakan ketercapaian siswa dalam belajar, dimana siswa dengan kemampuan tinggi akan lebih sedikit mengalami masalah pembelajaran dibanding siswa dengan kemampuan sedang maupun rendah. Sehingga guru dapat menentukan cara penanganan setiap siswa agar dapat memahami pembelajaran dengan baik. Menurut Sastri *et al.*, (2019) dikatakan bahwa pengidentifikasian berdasarkan kemampuan awal siswa bermanfaat bagi guru untuk mengetahui sejauh mana siswa mengetahui materi yang telah diajarkan, sehingga guru dapat mengarahkan siswa untuk mendapatkan hasil belajar yang baik. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA dalam materi trigonometri dengan menganalisis jawaban siswa terhadap soal cerita yang mengandung indikator pemecahan masalah.

METODE

Metode pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang berarti menganalisis dan menggambarkan jawaban siswa terhadap permasalahan trigonometri yang diberikan. Menurut Zellatifanny & Mudjiyanto (2018) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang muncul saat dilakukannya penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan – kesulitan yang dialami siswa saat memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi trigonometri. Untuk menentukan kelompok kemampuan awal matematis siswa, digunakan data hasil ujian akhir kelas XI di salah satu SMA Kab. Bandung Barat pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021, sehingga diperoleh subjek penelitian sebanyak adalah 30 siswa yang terdiri dari 9 siswa dengan kemampuan tinggi, 9 siswa dengan kemampuan sedang, dan 12 siswa dengan kemampuan rendah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret semester II tahun ajaran 2020/2021.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik pengukuran yang berupa tes tertulis mengenai materi trigonometri, dengan alat pengumpul data yang digunakan adalah instrumen tes uraian. Jawaban siswa dianalisis berdasarkan rubrik skoring yang disusun berdasarkan 4 indikator, yaitu : 1) memahami masalah, meliputi : (a) mengetahui apa saja yang diketahui dalam masalah, (b) mengetahui apa saja yang ditanyakan dalam masalah. 2) merencanakan solusi permasalahan, meliputi : (a) menyederhanakan masalah, (b) mampu mencari hal – hal yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, (c) mengurutkan informasi. 3) melaksanakan rencana penyelesaian, meliputi : (a) melaksanakan strategi penyelesaian selama proses dan perhitungan berlangsung. 4) melihat kembali, meliputi : (a) memeriksa kembali semua informasi dengan hasil perhitungan yang didapat telah sesuai. Kemudian data diolah dengan menghitung presentase kecapaian siswa terhadap setiap indikator pemecahan masalah. Ketercapaian indikator kemampuan pemecahan masalah dilihat dari presentase yang dibandingkan dengan nilai KKM 75%. Instrumen soal yang digunakan sebagai berikut :

Aris memiliki tinggi badan 155 cm, ia memandang sebuah pohon yang berjarak cukup jauh darinya dengan sudut elevasinya adalah α ($\sin \alpha = \frac{3}{5}$), diantara Aris dan pohon tersebut, terdapat tiang listrik setinggi 167 cm. Pernyataan : Jika jarak pandang Aris ke pohon 200 cm, maka tinggi pohonnya 275 cm. Buktikanlah kebenaran dari pernyataan tersebut!
Suatu segitiga sama kaki ABC memiliki panjang AC = 10 cm, dan besar sudut B = 120°. Dari informasi tersebut, coba kamu analisis cukupkah data yang diperlukan untuk mengetahui luas bangun tersebut! Kemudian tentukanlah luasnya!
Dua kapal O dan P berlayar meninggalkan pelabuhan C bersama – sama. Kapal O berlayar dengan arah 30° dari pelabuhan dan kecepatan 15km/jam. Sedangkan kapal P berlayar dengan arah 120° dari pelabuhan dan kecepatan 20km/jam. Jika kedua kapal telah berlayar selama 2 jam, maka analisislah jarak terdekat dari kedua kapal tersebut!
Ilustrasi : Letak 3 kota dalam sebuah peta adalah sebagai berikut : Kota A berada di paling selatan, 30° ke timur sejauh 20 cm dari kota A adalah kota B. Sedangkan 90° ke arah utara dari kota A adalah kota C. Dari kota A ke kota C melalui kota B alur perjalanannya membentuk segitiga siku – siku. Ubahlah ilustrasi di atas ke dalam bentuk gambar, lalu tentukan jarak terdekat kota A dan kota C serta bentuk suatu persamaan sehingga dapat mengetahui jarak terdekat dari kota A dan kota C pada peta !

Gambar 1. Instrumen soal yang digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Kab. Bandung Barat yang dilaksanakan dengan memberikan tes uraian kepada siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 30 orang siswa yang terdiri dari 9 siswa dengan kemampuan tinggi, 9 siswa dengan kemampuan sedang dan 12 siswa dengan kemampuan rendah. Tes uraian terdiri dari 4 soal yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dihadapi siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi trigonometri. Kesulitan yang dialami subjek meliputi : 1) mengubah soal cerita ke dalam bentuk gambar, 2) memahami perintah pada soal, 3) mengaitkan rumus dengan permasalahan, 4) proses perhitungan, dan 5) menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian.

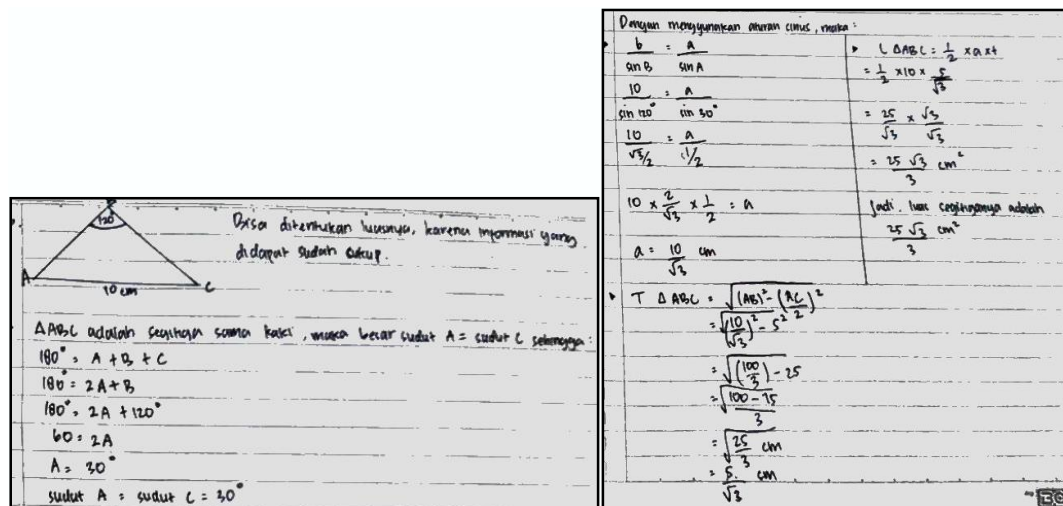
Dari 30 siswa yang menjadi subjek penelitian, diperoleh 95% jawaban siswa telah memenuhi indikator memahami masalah, 90,85% jawaban siswa telah memenuhi indikator merencanakan solusi permasalahan, 52,5% jawaban siswa telah memenuhi indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan 37,5% jawaban siswa telah memenuhi indikator melihat kembali. Sehingga terdapat dua indikator yang belum memenuhi standar KKM 75%, yaitu indikator melaksanakan rencana penyelesaian dengan presentase dan indikator melihat kembali dengan presentase.

Tabel 1. Presentase jawaban siswa berdasarkan indikator pemecahan masalah

Indikator kemampuan pemecahan masalah	KKM	Presentase jawaban siswa
Memahami masalah		95%
Merencanakan solusi permasalahan	75%	90,85%
Melaksanakan rencana penyelesaian		52,5%
Melihat kembali		37,5%

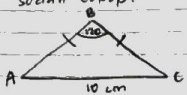
Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa subjek masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi trigonometri terutama pada indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali. Kesulitan pada penelitian ini dilihat dari kesalahan – kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal mengenai materi trigonometri berdasarkan indikator pemecahan masalah, lalu diperdalam kembali dengan hasil analisis peneliti terhadap kesalahan siswa yang diperkuat dengan pendapat ahli dan hasil penelitian terdahulu. Terdapat dua indikator yang belum memenuhi standar KKM yaitu indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan indikator melihat kembali.

**Gambar 2.** Jawaban siswa dengan kemampuan tinggi

Analisis jawaban siswa terhadap indikator melaksanakan rencana penyelesaian. Pada gambar 2 siswa menuliskan hasil analisisnya yaitu “bisa ditentukan luasnya, karena informasi yang didapat sudah cukup”. Lalu siswa mengilustrasikan soal menjadi bentuk gambar untuk mempermudah proses pemahaman siswa terhadap permasalahan, dengan menggambarkan segitiga ABC yang dilengkapi oleh beberapa informasi pada permasalahan. Siswa menggunakan sifat dari segitiga sama kaki untuk menentukan nilai dari sudut A dan C, menggunakan aturan sinus untuk mendapatkan nilai dari sisi a atau sisi BC, menggunakan teorema *pythagoras* untuk mendapatkan tinggi dari segitiga ABC dan melakukan proses perhitungan dengan baik, serta menambahkan kesimpulan akhir untuk memperkuat jawabannya.

Jawab:
Bisa ditentukan luasnya, karena informasi yang didapat sudah cukup.



► $\triangle ABC$ adalah segitiga sama kaki. Maka besar sudut
 $A = \text{sudut } C$, sehingga:
 $180^\circ = A + B + C$
 $180^\circ = 2A + B$
 $180^\circ = 2A + 120^\circ$
 $60^\circ = 2A$
 $30^\circ = A$
 Sudut $A = \text{sudut } C = 30^\circ$

Dengan menggunakan sinus, maka:

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\sin A}$$

$$\frac{10}{\sin 120^\circ} = \frac{a}{\sin 30^\circ}$$

$$\frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{a}{\frac{1}{2}}$$

$$10 \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} = a$$

$$\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ cm} = a$$

► $\triangle ABC = \sqrt{(AB)^2 - \left(\frac{AC}{2}\right)^2}$

$$= \sqrt{\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2 - 5^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{100}{3}\right) - 25}$$

$$= \sqrt{\frac{100 - 25 \times 3}{3}} = \sqrt{\frac{100 - 75}{3}} = \sqrt{\frac{25}{3}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{3}}$$

$$= 5 \text{ cm}$$

► $L \triangle ABC = \frac{1}{2} \times a \times t$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 5$$

$$= \frac{50}{2}$$

$$= 25 \text{ cm}$$

Jadi luas segitiganya adalah 25 cm^2

Gambar 3. Jawaban siswa dengan kemampuan sedang

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa menuliskan hasil analisisnya yaitu “bisa ditentukan luasnya, karena informasi yang didapat sudah cukup”. Lalu siswa mengilustrasikan soal ke bentuk gambar, dengan membuat segitiga ABC yang dilengkapi oleh beberapa informasi yang terdapat pada permasalahan. Siswa menggunakan sifat segitiga sama kaki untuk menentukan nilai dari sudut A dan C, menggunakan aturan sinus untuk menentukan nilai sisi a , menggunakan teorema *pythagoras* untuk menentukan tinggi dari segitiga ABC dan menggunakan rumus luas segitiga untuk menentukan luasnya. Namun terdapat kesalahan saat melaksanakan proses perhitungan, dimana siswa menuliskan hasil dari $\sqrt{\frac{100}{3} - 25}$ adalah $\sqrt{\frac{75}{3}}$ yang seharusnya $\sqrt{\frac{25}{3}}$ sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai.

Aturan sinus

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\sin A}$$

$$\frac{10}{\sin 120^\circ} = \frac{a}{\sin 30^\circ}$$

$$\frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{a}{\frac{1}{2}}$$

$$10 \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} = a$$

$$\frac{10}{\sqrt{3}} = a$$

► $\triangle ABC = \sqrt{(AB)^2 - \left(\frac{BC}{2}\right)^2}$

$$= \sqrt{\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2 - 5^2}$$

120 = B

$$= \sqrt{\frac{100}{3} - 25}$$

$$= \sqrt{\frac{75}{3}}$$

$$= \sqrt{25}$$

$$= L \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \sqrt{25}$$

$$= 5 \cdot \sqrt{25}$$

$$= 5 \sqrt{25}$$

$\triangle ABC$ merupakan segitiga sama kaki
 Maka besar sudut $A = \text{sudut } C$, jadi:
 $180 = D + E + F$
 $180 = 2D + E$
 $180 = 2D + 120$
 $60 = 2D$
 $30 = D = F \approx 30 = A = C$

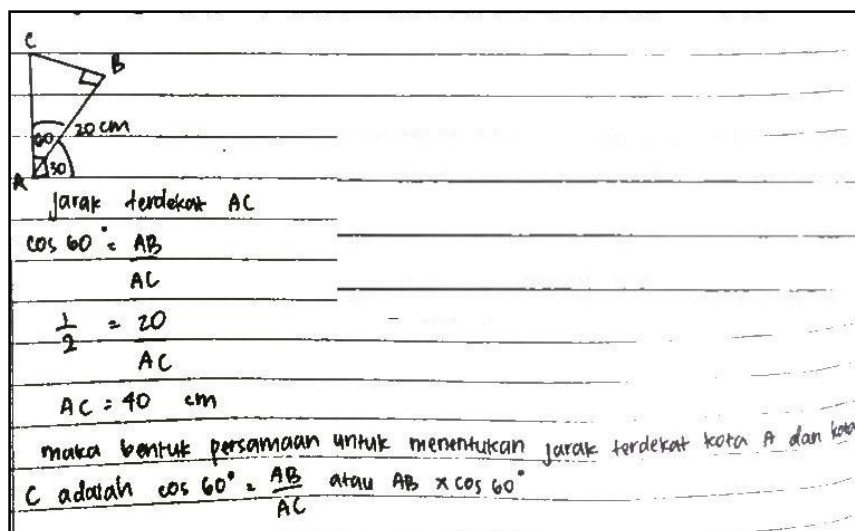
Gambar 4. Jawaban siswa dengan kemampuan rendah

Pada gambar 4 siswa tidak memaparkan hasil analisisnya dan langsung melaksanakan proses perhitungan untuk menentukan luasnya. Keterangan yang ditulis siswa dengan proses perhitungannya berbeda, pada baris pertama jawaban siswa dituliskan bahwa segitiga ABC adalah segitiga sama kaki dan sudut $A = \text{sudut } C$, namun saat proses perhitungan siswa menuliskan bahwa $180^\circ = D + E + F$ dan menghasilkan $30^\circ = D = F = 30^\circ = A = C$. Siswa menggunakan aturan sinus untuk menentukan nilai sisi a , namun saat proses perhitungan terdapat kekeliruan saat mensubstitusikan nilai dari sudut B dan sudut A. Pada jawaban siswa dituliskan $\frac{10}{120}^\circ = \frac{a}{30}^\circ$ yang seharusnya $\frac{10}{\sin 120^\circ} = \frac{a}{\sin 30^\circ}$. Selain itu terdapat kesalahan siswa saat melakukan proses perhitungan pecahan yaitu $\sqrt{\frac{100}{3} - 25} = \sqrt{\frac{75}{3}}$ yang seharusnya $\sqrt{\frac{100}{3} - 25} = \sqrt{\frac{25}{3}}$ sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai.

Berdasarkan analisis di atas, siswa dengan kemampuan tinggi telah menggambarkan seluruh indikator pemecahan masalah yaitu 1) memahami masalah, siswa menjawab seluruh perintah pada permasalahan dengan menyampaikan hasil analisisnya dan menentukan luasnya serta siswa mengilustrasikan permasalahan ke dalam bentuk gambar untuk mempermudah proses penyelesaian; 2) merencanakan solusi permasalahan, siswa menggunakan aturan sinus untuk menentukan nilai dari sisi segitiga; 3) melaksanakan rencana penyelesaian, siswa melaksanakan proses perhitungan dengan baik sehingga hasil yang diperoleh sesuai; 4) melihat kembali, siswa menarik kesimpulan yang dapat menegaskan jawaban dari perintah pada permasalahan.

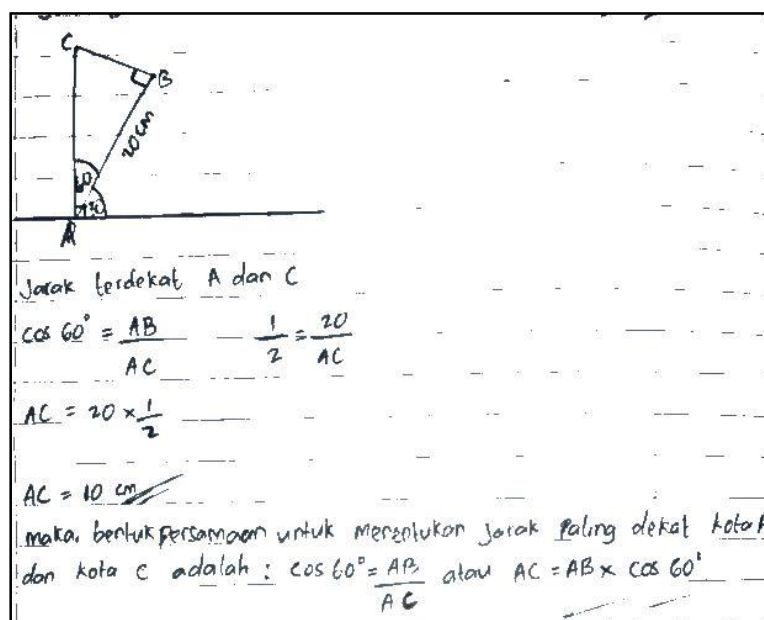
Pada jawaban siswa dengan kemampuan sedang terdapat 2 indikator yang telah terpenuhi yaitu 1) memahami masalah, siswa menyampaikan hasil analisisnya serta mengilustrasikan soal ke bentuk gambar untuk mempermudah proses pemahaman terhadap soal dan 2) merencanakan solusi permasalahan, siswa menggunakan aturan sinus untuk menentukan nilai dari sisi segitiga yang belum diketahui; Namun terdapat kesalahan pada indikator melaksanakan rencana penyelesaian, dimana siswa keliru saat menghitung operasi pecahan. Hal ini disebabkan oleh kurang telitinya siswa saat melaksanakan proses perhitungan dan tidak memeriksa kembali hasil jawabannya. Menurut Syahrani & Anisa (2019) bahwa kesalahan dalam proses perhitungan disebabkan oleh siswa yang tidak teliti dan tidak memahami dasar – dasar perhitungan dalam matematika. Lalu pada indikator melihat kembali, karena hasil yang diperoleh tidak sesuai maka kesimpulan yang dibuat siswa tidak memenuhi jawaban yang diinginkan pada permasalahan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nuraida (2017) penyebab dari kesalahan siswa dalam menarik kesimpulan adalah kurang telitinya siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

Pada jawaban siswa dengan kemampuan rendah siswa belum dapat memenuhi seluruh indikator pemecahan masalah, karena pada jawaban dapat dilihat bahwa siswa tidak memahami permasalahan dengan baik. Siswa tidak menyampaikan hasil analisisnya sehingga tidak menjawab salah satu perintah pada permasalahan, hal ini dikarenakan kurang telitinya siswa saat membaca permasalahan sehingga terdapat kekeliruan dalam memahami perintah pada permasalahan, menurut Hanipa & Sari (2017) kesalahan memahami soal disebabkan karena kurang cermatnya siswa dalam memahami maksud dari soal. Lalu informasi yang dituliskan siswa saat melaksanakan proses perhitungan tidak sesuai dengan informasi pada permasalahan yang disebabkan oleh kurang telitinya siswa, sehingga keterangan pada permasalahan dan jawaban tidak sesuai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dewi *et al.*, (2019) bahwa salah satu kesalahan dalam transformasi adalah tidak teliti mengaitkan informasi pada soal dengan rencana penyelesaian yang digunakan.



Gambar 5. Jawaban siswa dengan kemampuan tinggi

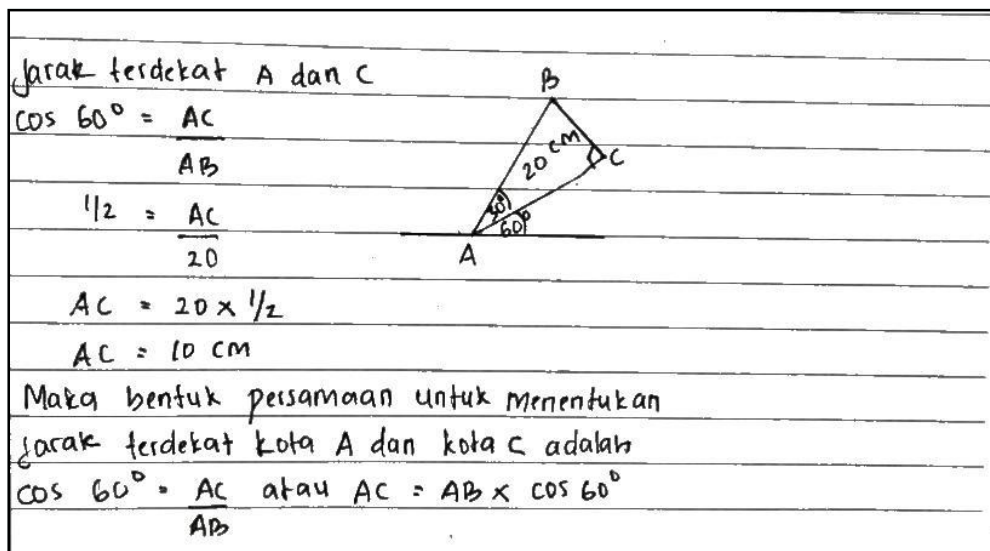
Analisis jawaban siswa terhadap indikator melihat kembali. Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa siswa menggambarkan soal dengan baik, dimana penempatan letak kota, arah maupun sudut telah sesuai dengan ilustrasi. Siswa mengaitkan rumus perbandingan cosinus dengan permasalahan untuk mempermudah proses penyelesaian dan melaksanakan proses perhitungan dengan baik sehingga mendapatkan hasil yang sesuai. Namun terdapat kesalahan saat membentuk persamaan baru untuk menentukan jarak terdekat kota A dan kota C sebagai kesimpulan akhir dari jawaban, dimana siswa keliru saat membentuk persamaan baru dengan cara pindah ruasa atau cara eliminasi AC dengan dikalikan inversnya. Pada jawaban siswa ditulis $\cos 60^\circ = \frac{AB}{AC}$ atau $AB \times \cos 60^\circ$ yang seharusnya $\cos 60^\circ = \frac{AB}{AC}$ atau $AC = \frac{AB}{\cos 60^\circ}$.



Gambar 6. Jawaban siswa dengan kemampuan sedang

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa siswa menggambarkan soal dengan baik, dimana penempatan letak kota, arah maupun sudut telah sesuai dengan ilustrasi pada soal. Siswa menggunakan rumus perbandingan cosinus yang dikaitkan dengan permasalahan untuk mempermudah proses penyelesaian. Namun terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan siswa

diantaranya siswa keliru saat proses perhitungan panjang AC dengan mengalikan panjang AB dan nilai dari $\cos 60^\circ$ yang seharusnya panjang AB dibagi oleh nilai $\cos 60^\circ$, sehingga pada jawaban siswa ditulis $AC = 20 \times \frac{1}{2}$ yang seharusnya $AC = \frac{20}{\frac{1}{2}}$, hal ini menyebabkan panjang AC yang diperoleh tidak sesuai. Lalu siswa keliru saat membentuk persamaan baru untuk melengkapi kesimpulan akhir pada jawaban, dimana siswa menuliskan $\cos 60^\circ = \frac{AB}{AC}$ atau $AC = AB \times \cos 60^\circ$ yang seharusnya $A = \frac{AB}{\cos 60^\circ}$.



Gambar 7. Jawaban siswa dengan kemampuan rendah

Pada gambar 7 siswa menggambarkan soal kurang tepat karena tidak sesuai dengan ilustrasi. Pada ilustrasi disebutkan bahwa kota C berada 90° di sebelah utara dari kota A. berdasarkan ilustrasi, maka kota C digambarkan tepat lurus berhadapan dengan kota A sehingga kota A dan kota C membentuk garis vertikal. Lalu kota B digambarkan sejauh 30° dihitungkan dari garis lurus yang terdapat titik kota A, sehingga 30° terletak di luar segitiga ABC yang terbentuk. Namun pada jawaban siswa letak kota B dan C tertukar, garis AC yang terbentuk tidak membentuk garis vertikal sehingga tidak menunjukkan 90° karena garis AC tidak memotong tegak lurus garis kota A, Kota B pada jawaban siswa terletak 30° dari garis AC yang artinya kota B terletak 60° dari kota A. Lalu siswa keliru saat menggunakan rumus perbandingan cosinus. Rumus perbandingan cosinus adalah $\frac{\text{samping}}{\text{miring}}$, jika melihat gambar yang dibuat oleh siswa 60° terletak pada sudut B maka sisi sampingnya adalah BC dan sisi miringnya adalah AB. Sehingga rumus perbandingan yang sesuai dengan gambar siswa adalah $\cos 60^\circ = \frac{BC}{AB}$, namun pada jawaban siswa dituliskan $\cos 60^\circ = \frac{AC}{AB}$, dimana berdasarkan gambar $\frac{AC}{AB}$ adalah rumus perbandingan $\sin 60^\circ$.

Berdasarkan hasil analisis di atas, siswa dengan kemampuan tinggi telah memenuhi tiga indikator pemecahan masalah yaitu 1) melihat kembali, siswa mengilustrasikan permasalahan ke bentuk gambar dengan baik dan sesuai dengan ilustrasi; 2) merencanakan solusi permasalahan, siswa menggunakan rumus perbandingan cosinus; dan 3) melaksanakan rencana penyelesaian, siswa melakukan proses perhitungan dengan baik. Namun pada indikator melihat kembali, terdapat kesalahan saat membentuk persamaan baru untuk menguatkan jawaban yang telah didapat. Hal ini disebabkan karena kurang telitinya siswa saat menarik kesimpulan dan tidak memeriksa kembali kesimpulan yang telah diperoleh dengan jawaban yang didapat.

Menurut Jedaus *et al.*, (2019) bahwa penyebab kesalahan siswa pada tahap melihat kembali adalah kurang telitinya siswa saat menuliskan kesimpulan dan tidak memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh. Siswa dengan kemampuan sedang telah memenuhi 2 indikator yaitu 1) memahami masalah dan 2) merencanakan solusi permasalahan. Namun pada indikator melaksanakan rencana penyelesaian, siswa melakukan kesalahan saat mengoperasikan bentuk pecahan yang disebabkan kurang telitinya siswa saat mengoperasikan bentuk pecahan. Menurut Islamiyah *et al.*, (2018) bahwa penyebab kesalahan siswa saat melakukan proses perhitungan adalah tidak telitinya siswa dalam menghitung. Sedangkan pada indikator melihat kembali, siswa melakukan kesalahan yang sama dengan siswa kemampuan tinggi yaitu kesalahan saat membentuk persamaan baru untuk memperkuat jawabannya. Siswa dengan kemampuan rendah tidak memenuhi seluruh indikator pemecahan masalah, siswa melakukan kesalahan saat proses mengilustrasikan soal ke bentuk gambar dimana informasi pada soal tidak tergambarkan dengan benar. Hal ini dikarenakan siswa tidak memahami permasalahan dengan baik dan tidak memeriksa kembali kesesuaian antara ilustrasi pada soal dengan gambar yang telah dibuat. Sejalan dengan hasil penelitian Aulia *et al.* (2018) bahwa siswa tidak dapat memahami kalimat pada soal sehingga tidak dapat mengilustrasikan soal ke bentuk gambar dan kurang teliti saat mengilustrasikan gambar sehingga terdapat kesalahan dalam gambar.

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam proses pemecahan masalah matematika pada materi trigonometri. Kesulitan – kesulitan tersebut dialami oleh setiap kelompok siswa baik siswa dengan kemampuan rendah, sedang maupun tinggi dengan jenis kesulitan yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kesulitan siswa SMA dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi trigonometri diperoleh bahwa siswa dengan kemampuan tinggi lebih sedikit dalam melakukan kesalahan daripada siswa dengan kemampuan sedang dan rendah. Jika dilihat dari indikator kemampuan pemecahan masalah, siswa belum menguasai indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang didominasi oleh kurangnya ketelitian siswa saat melakukan proses perhitungan dengan perbedaan jenis kesalahan yang dilakukan, dan saat menarik kesimpulan. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah didominasi oleh kurangnya siswa dalam memahami permasalahan maupun konsep operasi hitung dan kurangnya pemahaman siswa terhadap permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesti, Y., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan siswa kelas viii smp dalam menyelesaikan soal cerita pada materi perbandingan ditinjau dari gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(01), 151–162.
- Arigiyati, T. ., & Istiqomah.I. (2016). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah dengan pembelajaran learning cycle dan konvensional pada mahasiswa prodi pendidikan matematika. *Union:Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Aulia, K., Trapsilasiwi, D., & Sugiarti, T. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi segiempat berdasarkan newman's error analysis (NEA) ditinjau dari kecerdasan logis matematis siswa. *Jurnal Matematika Dan Pend. Matematika (Kadikma)*, 9(1), 106–115.
- Dewi, K. I. P., Ariawan, I. P. W., & Gita, I. N. (2019). Analisis kesalahan pemecahan masalah

- matematika siswa kelas XI SMA Negeri 1 Tabanan. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, X(2), 2599–2600.
- Fitria, N. F. N., Hidayani, N., Hendriana, H., & Amelia, R. (2018). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP dengan materi segitiga dan segiempat. *Edumatica*, 08(April), 49–57.
- Fitriani, N. (2016). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa kelas viiiipada materi teorema pythagoras. *Phenomenon*, 2(2), 341–351.
- Hanipa, A., & Sari, V. T. A. (2017). ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL PADA SISWA KELAS VIII MTs DI KABUPATEN BANDUNG BARAT. *Jurnal On Education*, 01(02), 15–22.
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan adversity quotient siswa smp melalui pembelajaran open ended. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 109–118.
- Islamiyah, A. C., Prayitno, S., & Amrullah. (2018). Analisis kesalahan siswa SMP pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(1), 66–76. <https://doi.org/10.24815/jdm.v5i1.10035>
- Jedaus, M. D., Farida, N., & Suwanti, V. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan perbandingan tahapan Polya. *Seminar Nasional FST 2019*, 2, 306–315.
- Manalu, A. C. S., & Zanthi, L. sylviana. (2020). Analisis kesalahan siswa smp kelas ix dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. 04(01), 104–112.
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kepercayaan Diri Siswa Smp Melalui Pendekatan Open Ended. *Prisma*, 6(2), 119–131. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.122>
- Nuraida, I. (2017). Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa Kelas Ix Smp Negeri 5 Kota Tasikmalaya. *Teorema*, 1(2), 25. <https://doi.org/10.25157/v1i2.550>
- Saputra, R., Rosita, C. D., & Maharani, A. (2020). Kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik trigonometri. 04(02), 857–869.
- Sari, A. R., & Aripin, U. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bangun datar segiempat ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematik siswa kelas vii. *JPMI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(6), 1135–1142.
- Sastri, D. N., Sujatmiko, P., & Fitriana, L. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah matematika pokok bahasan aplikasi barisan dan deret berdasarkan langkah polya ditinjau dari kemampuan awal siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 3(6), 601–610.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science*2, 2(1), 58–67.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5.
- Syahrani, S., & Anisa. (2019). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri di SMA. *Jurnal Pendidikan*, 20.
- Syamsu, F. . (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik berorientasi pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Genta Mulia*, XI(1), 65–79.
- Zellatfanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). TIPE PENELITIAN DESKRIPSI DALAM ILMU KOMUNIKASI. *Jurnal Diakom*, 1(2), 83–90.

