

ANALISIS KESULITAN SISWA KELAS XI-MIPA PADA MATERI TRIGONOMETRI DI SMA N 1 KECAMATAN GUNUANG OMEH

Nova Novita¹, Isnaniah², Defri Joni³

¹Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Sumatera Barat, Indonesia

²Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Sumatera Barat, Indonesia

³SMAN 1 Kecamatan Gunuang Omeh, Sumatera Barat, Indonesia

novanovita425@gmail.com

Abstract: *The learning outcomes of students in class XI at SMA N 1 Gunuang Omeh District on trigonometric material are still below the Minimum Completion Criteria (KKM) and the PH 1 mathematics score in class XI-MIPA for the 2022/2023 Academic Year on trigonometric material is still low. The purpose of this study is to determine the types of learning difficulties experienced by students in trigonometric material in mathematics learning. The method used in this study is a descriptive type qualitative approach. The subjects of this study were 6 out of 29 students of class XI-MIPA at SMA N 1 Gunuang Omeh District in the 2022/2023 academic year. Data collection using tests and through interviews. The test is carried out as one of the considerations in the taking of the subject and to map the learning difficulties of students in trigonometric material. Meanwhile, interviews were conducted to identify the difficulties experienced by students in learning trigonometric material. The difficulty experienced by students in using concepts is caused because students do not understand in defining concepts that exist in trigonometric material (sine, cosine, and tangents). The difficulty of students in understanding the principle used is due to the difficulty in students in calculating operations, students are unable to determine the comparative value at a privileged angle in trigonometric material. Then, students have difficulty in solving problems in verbal form because students have difficulty translating and associating problems with concepts in trigonometry material. Therefore, schools should be able to further strengthen the understanding of basic concepts in mathematics, especially trigonometric materials. Students are able to master the basic concepts for solving a problem in trigonometry, such as basic concepts in the form of roots, pythagorean theorem and trigonometric comparisons in mathematics learning.*

Keywords: *Analysis, Difficulty, Students, Trigonometry, Mathematics*

Abstrak: Hasil belajar siswa di kelas XI di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh pada materi trigonometri masih berada dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan nilai PH 1 matematika di kelas XI-MIPA Tahun Pelajaran 2022/2023 pada materi trigonometri masih rendah. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan belajar yang dialami oleh siswa pada materi trigonometri dalam pembelajaran matematika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif jenis deskriptif. Subjek penelitian ini adalah 6 dari 29 siswa kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh pada tahun pelajaran 2022/2023. Pengumpulan data menggunakan tes dan melalui wawancara. Tes dilakukan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan subjek dan untuk memetakan kesulitan belajar siswa dalam materi trigonometri. Sedangkan wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam belajar pada materi trigonometri. Kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan konsep disebabkan karena siswa tidak paham dalam mendefinisikan konsep yang ada pada materi trigonometri (sinus, cosinus, dan tangen). Kesulitan siswa dalam memahami prinsip yang digunakan disebabkan karena siswa kesulitan dalam operasi hitung, siswa tidak mampu untuk menentukan nilai perbandingan pada sudut istimewa dalam materi trigonometri. Kemudian, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk verbal karena siswa kesulitan dalam menerjemahkan dan mengaitkan masalah dengan konsep pada materi trigonometri. Oleh karena itu, hendaknya di sekolah dapat lebih diperkuat pemahaman konsep-konsep dasar dalam matematika, khususnya materi trigonometri. Siswa mampu menguasai konsep dasar untuk memecahkan suatu masalah dalam trigonometri, seperti konsep dasar dalam bentuk akar, teorema pythagoras dan perbandingan trigonometri dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Analisis, Kesulitan, Siswa, Trigonometri, Matematika

Pendahuluan

Pendidikan merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan manusia, sebagaimana yang kita ketahui bahwa pendidikan tidak lepas dari kegiatan belajar. Dengan belajar manusia bisa mengembangkan minat, bakat dan kepribadian sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Matematika adalah suatu mata pelajaran yang diajarkan kepada siswa mulai dari sekolah dasar sampai ke perguruan tinggi. Hal ini bertujuan untuk membekali siswa agar bisa berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Matematika adalah suatu aktivitas makhluk sosial, mulai dari penjual, pegawai, matematikawan, pelajar dan bahkan ibu rumah tangga dan sebagainya berdasarkan kebutuhannya masing-masing (Aripin, 2015). Salah satu materi matematika yang diajarkan di SMA/SMK adalah materi Trigonometri. Trigonometri adalah materi pokok yang sering menggunakan suatu konsep, dimana alurnya akan selalu berkembang serta bukan materi hafalan sehingga jika tidak menguasai konsep materi sebelumnya, maka siswa dikhawatirkan akan mengalami kesulitan belajar untuk materi selanjutnya (Jingga, Mardiyana & Setiawan, 2017). Dalam materi trigonometri ini, siswa belajar mengenai perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku, perbandingan trigonometri di berbagai kuadran bahkan grafik fungsi trigonometri serta pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Setiap siswa memiliki karakter yang berbeda-beda dalam belajar. Ketika siswa tidak mampu berprestasi dengan baik berarti siswa tersebut mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Kesulitan belajar merupakan ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan atau tugas yang diberikan oleh guru dengan baik (Yeni, 2015). Kesulitan siswa dalam belajar merupakan masalah yang harus diperbaiki sejak dini karena akan sangat berpengaruh dalam materi pembelajaran matematika selanjutnya. Jika kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika hanya dibiarkan saja, maka hal ini akan menyebabkan siswa kurang berminat belajar dalam mata pelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dalam mata pelajaran matematika peminatan pada materi trigonometri di kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh, maka diketahui bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran mengenai materi trigonometri. Kesulitan yang dialami siswa dalam materi trigonometri terlihat ketika siswa menerapkan rumus dalam menyelesaikan soal trigonometri. Kebanyakan siswa hanya menghafal rumus dan cenderung belajar dari catatan yang diberikan oleh guru, tanpa memahami konsep dari materi tersebut. Akibatnya pemahaman siswa kurang memuaskan yang diketahui dari hasil nilai ulangan yang diperoleh siswa pada materi trigonometri. Dari hasil nilai ulangan tersebut, maka diperoleh siswa masih banyak berada dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 80. Selain itu, dilihat dari hasil PH 1 matematika pada materi trigonometri di kelas XI-MIPA banyak siswa yang mendapatkan nilai rendah atau dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan.

Matematika juga sebagai suatu sarana dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, Dalam mempelajari matematika kita memerlukan wawasan yang luas dan juga pemikiran yang logis karena mempelajari matematika tidak cukup hanya dengan membaca saja. Oleh karena itu, kita perlu pemahaman tentang suatu konsep yang ada dalam materi tersebut. Dalam mempelajari matematika, siswa mempunyai dasar kesulitan-kesulitan khusus seperti kesulitan siswa dalam menggunakan konsep, kesulitan siswa dalam belajar menggunakan prinsip dan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah berbentuk verbal (Soejono, 1984).

Kesulitan yang dialami siswa dalam belajar matematika dapat mengakibatkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal, salah satunya dalam materi trigonometri. Kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan keterampilan (Abidin, 2012). Selain itu, kesalahan siswa yang sering terjadi dalam menyelesaikan soal atau permasalahan dalam trigonometri adalah kesalahan konsep, kesalahan perhitungan, serta kesalahan siswa dalam penegasan jawaban (Widodo dan Sujadi, 2015). Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri berarti sedang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah tentang trigonometri. Berdasarkan uraian di atas, dapat dijelaskan bahwa konsep adalah pemahaman dasar yang harus dikuasai untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu dengan tujuan mengetahui suatu hal secara lebih jelas. Sedangkan prinsip adalah gabungan dari beberapa konsep dasar yang bisa digunakan dalam mengembangkan konsep tertentu. Guru yang mengajar hendaknya mampu mendeteksi siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika dengan berbagai tipe kesulitan yang dialami siswa seperti yang telah dikemukakan sebelumnya.

Pada penjelasan di atas, betapa pentingnya dilakukan analisis kesulitan konsep siswa dalam memecahkan masalah trigonometri. Mengingat pentingnya mengkaji kesulitan siswa dalam belajar matematika khususnya dalam materi trigonometri sebagaimana pada peraturan Menteri pendidikan Nasional RI No. 23 Tahun 2006 yang mengemukakan bahwa trigonometri merupakan salah satu materi yang diajarkan di jenjang sekolah menengah atas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kesulitan siswa dalam menggunakan konsep, memahami prinsip dan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah trigonometri dalam bentuk verbal. Tujuan dari penelitian ini, yaitu supaya siswa tidak mengalami kesulitan secara berulang-ulang dan bisa mendeskripsikan pada tahap mana siswa mengalami kesulitan dalam materi trigonometri. Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud melaksanakan analisis kesulitan siswa di kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh dalam memecahkan masalah pada materi trigonometri.

Metode

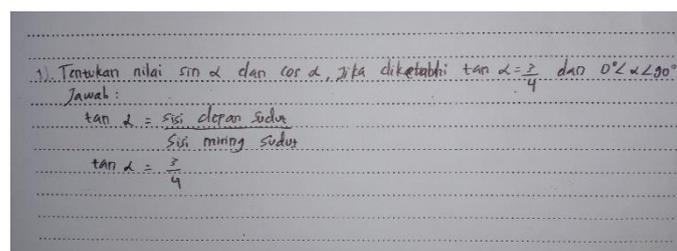
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif jenis deskriptif. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan belajar yang dialami oleh siswa pada materi trigonometri dalam pembelajaran matematika. Subjek penelitian ini adalah 6 dari 29 siswa kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh pada tahun pelajaran 2022/2023. Pengumpulan data menggunakan tes dan melalui wawancara. Tes dilakukan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan subjek dan untuk memetakan kesulitan belajar siswa dalam materi trigonometri. Sedangkan wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam belajar pada materi trigonometri. Pertimbangan dalam pemilihan subyek dalam penelitian ini berdasarkan kriteria, yaitu 1) Siswa yang mengikuti tes matematika dalam materi trigonometri, 2) Jawaban siswa mewakili indikator kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan konsep, kesulitan siswa dalam menggunakan prinsip serta kesulitan dalam memecahkan masalah dalam bentuk verbal (soal cerita), 3) siswa yang kooperatif untuk diwawancarai, dan 4) siswa yang dijamin originalitas jawabannya.

Hasil dan Pembahasan

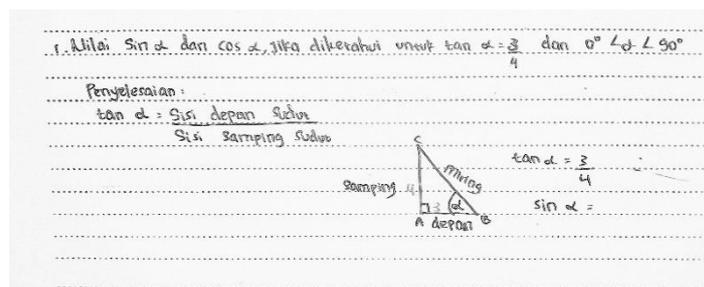
Penelitian ini dilakukan setelah materi trigonometri dalam mata pelajaran matematika peminatan di kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh diajarkan oleh guru bidang studi dan peneliti memberikan tes secara tertulis kepada siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Data diperoleh melalui hasil dari pemberian tes dan hasil wawancara yang dilaksanakan setelah tes tertulis dilakukan kepada 6 orang siswa kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri yang diberikan.

Kesulitan Soal Nomor 1

Kesulitan yang dialami siswa pada soal nomor 1, yaitu kesulitan dalam menggunakan konsep dalam materi trigonometri yang dialami oleh 5 orang siswa yang mengikuti tes. Dalam soal nomor 1, siswa tidak mampu untuk mengingat kondisi yang cukup pada suatu objek yang dinyatakan dengan istilah yang mewakili konsep trigonometri tersebut. Berikut ini contoh jawaban yang diperoleh siswa dalam soal nomor 1 yang mengalami kesulitan dalam menggunakan konsep yang ada dalam materi trigonometri.



Gambar 1. Jawaban siswa yang mengalami kesulitan menggunakan konsep



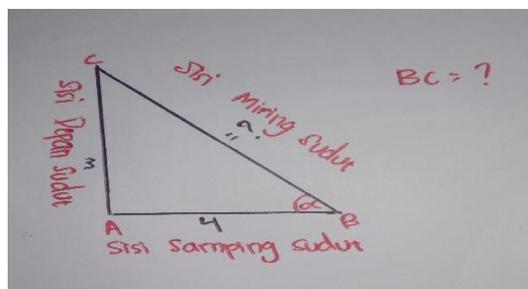
Gambar 2. Jawaban siswa yang kesulitan menggunakan konsep dan prinsip

Dalam soal nomor 1, siswa diminta mencari nilai $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$, jika diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ dan $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Dari jawaban siswa tersebut dalam mengerjakan soal nomor 1, siswa terlihat kesulitan dalam menggunakan konsep yang akan digunakan dalam memecahkan soal trigonometri tersebut. Dari hasil jawaban siswa pada gambar 1, siswa tidak membuat gambar terlebih dahulu untuk mempermudah dalam memahami konsep yang akan digunakan. Sedangkan pada gambar 2, siswa telah membuat gambar yang tepat, tetapi siswa mengalami kesalahan dalam menggunakan konsep untuk perbandingan sinus. Langkah pertama yang seharusnya dilakukan siswa untuk menyelesaikan soal nomor 1 adalah menggambar segitiga siku-siku sesuai dengan perbandingan yang diketahui dari soal tersebut. Kemudian, langkah kedua yang seharusnya dilakukan siswa adalah menyelesaikan perbandingan trigonometri dengan teorema pythagoras untuk menentukan sisi yang lainnya.

Berikut ini penyelesaian untuk soal nomor 1.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menggambar $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ pada segitiga siku-siku. Kemudian, gunakan defenisi perbandingan trigonometri bahwa \tan merupakan hasil bagi sisi di depan sudut α dengan sisi yang berada di samping sudut α pada segitiga siku-siku. dimana sudut α berada di hadapan sudut siku-siku pada segitiga siku-siku. Jadi, untuk perbandingan trigonometri pada $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ dengan mengingat definisi perbandingan trigonometri berlaku:

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{3}{4}$$



Gambar 3. Perbandingan trigonometri (tangen) berdasarkan definisi perbandingan trigonometri

Kemudian, untuk penyelesaian berikutnya dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui. Maka, untuk panjang sisi BC dapat ditentukan

dengan menggunakan teorema Pythagoras, yaitu:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

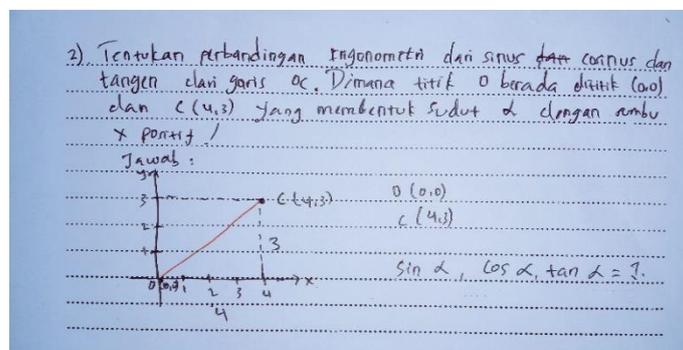
Dengan demikian bisa diperoleh untuk panjang dari sisi BC atau sisi miring pada segitiga siku-siku adalah 5. Setelah semua sisi-sisi pada segitiga siku-siku diketahui, maka bisa kita cari penyelesaian perbandingan dari trigonometri untuk nilai dari sinus dan cosinus dengan defenisi, maka diperoleh:

$$\begin{aligned} - \quad \sin \alpha &= \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring sudut}} = \frac{AC}{BC} = \frac{3}{5} \\ - \quad \cos \alpha &= \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring sudut}} = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

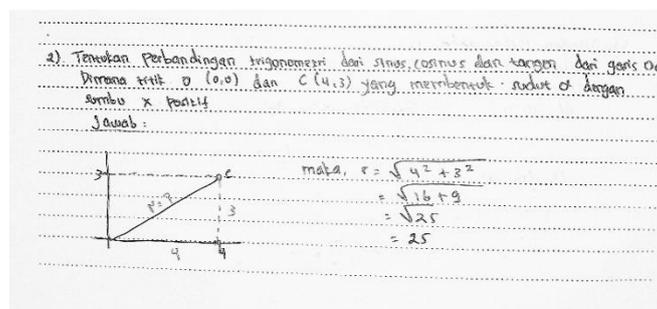
Jadi, untuk soal nomor 1 dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan kesalahan dalam menggunakan prinsip pada materi trigonometri. Oleh karena itu, siswa mengalami kesalahan dalam menjawab soal yang mengakibatkan hasil akhir dalam penyelesaian soal trigonometri tersebut tidak tepat.

Kesulitan Soal Nomor 2

Pada soal nomor 2, kesulitan yang dialami oleh beberapa siswa yang mengikuti tes adalah kesulitan dalam menggunakan konsep dan memahami prinsip yang akan digunakan. Dari hasil jawaban siswa yang diperoleh dari hasil tes, yaitu 4 orang siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan konsep dan 2 orang siswa mengalami kesulitan dalam memahami prinsip. Berikut ini jawaban siswa untuk soal nomor 2:



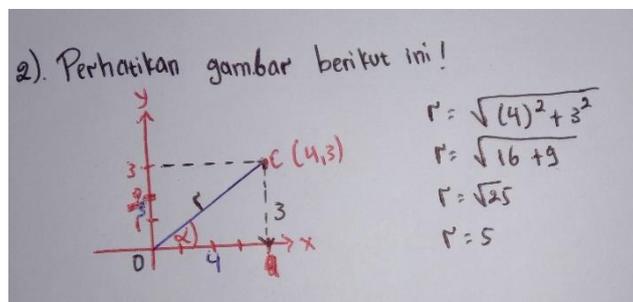
Gambar 4. Jawaban siswa yang kesulitan dalam memahami konsep trigonometri



Gambar 5. Jawaban siswa yang kesulitan dalam menggunakan prinsip

Pada soal nomor 2, siswa diminta untuk menentukan perbandingan trigonometri dari

sinus, cosinus dan tangen dari garis OC. Dengan O berada di titik (0,0) dan C berada pada titik (4,3) yang membentuk sudut α dengan sumbu x positif. Dilihat dari hasil jawaban siswa di atas, maka terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal trigonometri yang diberikan. Pada gambar 4, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menentukan letak dari titik C (4,3) dan siswa hanya menggambar saja tanpa melanjutkan penyelesaian sesuai dengan perintah soal. Sedangkan, pada gambar 5 terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami prinsip yang akan digunakan, tetapi siswa telah menggunakan konsep yang benar untuk penyelesaian yang telah diberikan. Pada gambar 5, siswa tidak melanjutkan penyelesaian dari soal sesuai dengan perintah soal, yaitu menentukan perbandingan trigonometri. Berikut ini penyelesaian yang benar untuk soal nomor 2:



Gambar 6. Penyelesaian soal nomor 2

Setelah nilai r diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah mencari perbandingan-perbandingan trigonometri sesuai dengan perintah soal, yaitu:

$$- \sin \alpha = \frac{3}{5} \qquad - \cos \alpha = \frac{4}{5} \qquad - \tan \alpha = \frac{3}{4}$$

Dari penyelesaian untuk soal nomor 2, maka dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan konsep dan memahami prinsip yang akan digunakan untuk memecahkan masalah trigonometri tersebut. Terlihat dari jawaban siswa melalui tes tersebut, siswa kebingungan dalam menentukan konsep yang tepat untuk menerjemahkan gambar yang telah dibuat. Dengan gambar yang diperoleh, maka siswa bisa menentukan perbandingan trigonometri sesuai dengan perintah soal nomor 2. Adapun, kesalahan prinsip yang dilakukan beberapa siswa dalam soal nomor 2 merupakan kesalahan dalam melakukan operasi perhitungan dalam bentuk akar. Dimana untuk konsep akar ini, siswa harus menguasai dengan sebaik mungkin karena ini sering ditemukan pada konsep-konsep materi matematika lainnya.

Kesulitan Soal Nomor 3

Pada soal nomor 3, kesulitan yang dialami siswa dalam belajar, yaitu siswa tidak menuliskan hasil akhir. Terlihat dari hasil jawaban siswa pada gambar 7 bahwa siswa mampu untuk menyelesaikan soal dengan baik dan mendapatkan hasil yang tepat, tetapi siswa mengalami kesulitan dalam menentukan hasil akhir dari penyelesaian soal tersebut. Berikut

contoh jawaban siswa untuk soal nomor 3:

3). $r = \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{3})^2}$
 $= \sqrt{1+3}$
 $= \sqrt{4}$
 $= 2$

maka, $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ $\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $\tan \alpha =$

Gambar 7. Jawaban siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan hasil akhir pada materi trigonometri

Gambar 7 di atas merupakan soal nomor 3 dengan perintah soal untuk mengubah koordinat kartesius ke koordinat kutub. Dari gambar 3, terlihat bahwa siswa sudah melakukan perhitungan dengan benar, tetapi siswa tidak menuliskan hasil akhir dari jawaban tersebut. Siswa hanya berkonsentrasi pada perhitungannya saja, tanpa menuliskan hasil akhirnya. Menurut (Sudiono, 2017) bahwa persentase kesalahan paling tinggi berada di penulisan hasil akhir sebesar 87,9%. Pada soal nomor 3, siswa mengalami kesulitan dalam menuliskan simbol atau nilai akhir, seperti lambang atau notasi yang ada pada matematika. Oleh karena itu, siswa guru sangat berperan penting untuk membimbing siswa karena kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan harus seimbang dengan menentukan hasil akhir dari penyelesaian soal tersebut agar siswa mengetahui secara detail hasil akhir dalam jawaban soal tersebut.

Kesulitan Soal Nomor 4

Pada soal nomor 4, beberapa siswa dilihat dari hasil tes untuk soal nomor 4 diperoleh siswa banyak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk verbal. Pada soal nomor 4, diperoleh 1 orang siswa mengalami kesulitan dalam menentukan konsep yang akan digunakan dan 4 orang siswa mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diketahui dari soal tersebut. Berikut ini contoh jawaban siswa untuk soal nomor 4:

4. Tentukan panjang kawat dari sebuah antena yang dipasang dan diberi penguat dari kawat tersebut. Jika tinggi antena tersebut 7 m dan sudut elevasi 30° ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$) maka hitunglah panjang kawat yang digunakan untuk antena tersebut!

Jawab:
 Panjang kawat = ?
 $\sin 30^\circ$
 $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$
 $\sin 30^\circ = \frac{7 \text{ m}}{\text{sisi samping}}$

Gambar 8. Jawaban siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal yang berbentuk verbal(cerita) pada materi trigonometri

Pada soal nomor 4, siswa diminta menentukan panjang dari kawat sebuah antena yang dipasang dengan diberi penguat dari kawat tersebut. Jika diketahui tinggi antena 5 m dan sudut elevasi 30° , maka tentukan panjang kawat yang digunakan pada antena tersebut. Terlihat dari hasil jawaban siswa soal nomor 4, siswa kesulitan dalam mengaitkan soal dengan konsep dari perbandingan trigonometri.

Adapun penyelesaian yang benar dari soal nomor 4 sebagai berikut:

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menulis yang diketahui dan yang ditanya dari soal tersebut untuk mempermudah dalam mengaitkannya ke dalam konsep trigonometri. Kemudian, langkah selanjutnya adalah menghitung panjang kawat yang diketahui dari soal yang diberikan dengan menggunakan perbandingan trigonometri sinus 30° sebagai berikut.

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring sudut}}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{5 \text{ m}}{\text{panjang kawat}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{5 \text{ m}}{\text{Panjang kawat}}$$

$$\text{Panjang kawat} = 5 \text{ m} \times 2$$

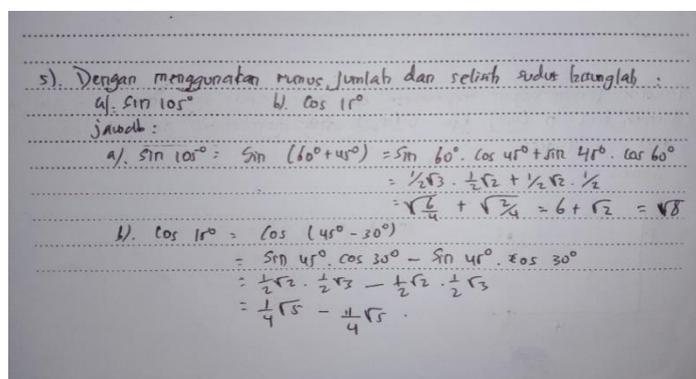
$$\text{Panjang kawat} = 10 \text{ m}$$

Jadi, panjang kawat yang dibutuhkan dari tiang tersebut adalah 10 m.

Dari hasil tes di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan trigonometri dalam bentuk soal cerita (verbal). Dilihat dari hasil jawaban melalui tes tersebut, siswa tidak mampu menerjemahkan soal cerita yang diberikan dengan baik sehingga menyebabkan siswa keliru dalam menggunakan konsep dalam menyelesaikan soal nomor 4.

Kesulitan Soal Nomor 5

Pada soal nomor 5, siswa diminta untuk menghubungkan keterangan yang ada pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut.



Gambar 9. Jawaban siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan rumus-rumus pada materi trigonometri

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal nomor 5, dapat disimpulkan bahwa banyak siswa yang belum bisa melakukan operasi bilangan dalam bentuk akar dengan baik. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berbentuk akar. Dan pada soal nomor 5, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tentang rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat. Dari hasil analisis data yang diperoleh pada penelitian ini, maka didapatkan informasi bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tentang materi trigonometri masih berada dibawah kriteria ketuntasan minimal, yaitu 80. Dari 5 soal yang diberikan tentang permasalahan trigonometri, siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam menjawab soal tersebut. Banyak siswa yang salah dalam menentukan konsep, memahami prinsip yang akan digunakan dan mengaitkan soal dalam bentuk verbal ke dalam konsep perbandingan trigonometri. Kesulitan yang dialami siswa dalam menentukan konsep yang akan digunakan untuk memecahkan masalah tentang trigonometri banyak dialami siswa pada soal nomor 1 dan 2. Kesulitan siswa dalam memahami prinsip yang digunakan banyak dialami siswa pada soal nomor 3. Kemudian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri dalam bentuk verbal dialami siswa pada soal nomor 4. Sedangkan pada soal nomor 5 siswa banyak mengalami kesulitan dalam menentukan konsep atau rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan trigonometri yang diberikan. Kesulitan yang paling banyak dialami siswa adalah kesulitan dalam memahami konsep trigonometri yang digunakan dan kesulitan yang paling sedikit dialami siswa adalah kesulitan dalam memahami prinsip pada soal-soal trigonometri.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dapat dilihat dari banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan materi trigonometri yang diberikan. Khususnya untuk soal trigonometri yang berbentuk soal verbal, siswa harus mampu memahami soal cerita yang diberikan dan mengaitkannya dengan konsep trigonometri yang tepat. Untuk mengatasi kesulitan yang dialami siswa itu, maka siswa harus bisa terbiasa dalam mengerjakan soal-soal matematika khususnya pada materi trigonometri sehingga kesulitan yang dialami oleh siswa bisa diminimalisir.

Untuk lebih jelasnya mengenai kesulitan-kesulitan yang dialami siswa pada materi trigonometri berdasarkan analisis yang sudah dilakukan dapat disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri

No	Kesulitan siswa	Indikator
1	Kesulitan siswa dalam menentukan konsep: <ul style="list-style-type: none"> ▪ siswa mengalami kesulitan atau tidak paham dalam mendefinisikan konsep dalam trigonometri untuk sinus, cosinus dan tangen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dalam penyelesaian soal trigonometri, siswa membuat definisi yang salah atau keliru pada perbandingan trigonometri pada tangen. Siswa menjawab: $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring sudut}}$ Definisi yang benar, yaitu: $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$

2	<p>Kesulitan siswa dalam memahami prinsip:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kesulitan siswa dalam melakukan operasi hitung dalam bentuk akar ▪ Siswa mengalami kesulitan menentukan nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut istimewa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dalam menyelesaikan soal dalam bentuk operasi perhitungan dalam bentuk akar, siswa mengalami kesulitan dalam memahami prinsip yang digunakan. Siswa menulis $\sqrt{25} = 25$ seharusnya $\sqrt{25} = 5$. ▪ Siswa mengalami kesulitan dalam mengingat atau memahami konsep untuk menentukan nilai-nilai dari sudut istimewa. Siswa tidak bisa menentukan nilai dari $\tan 30^\circ$
3	<p>Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri dalam bentuk cerita (verbal):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan gambar dan mengalami kesulitan dalam mengaitkan gambar dengan konsep perbandingan trigonometri dalam soal berbentuk cerita. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada soal nomor 4, siswa tidak bisa menyelesaikan masalah trigonometri dengan baik. Siswa hanya menulis $\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring sudut}}$ Dan $\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring sudut}}$ $\frac{1}{2} = \frac{5 \text{ m}}{\text{sisi miring sudut}}$
4	<p>Kesulitan siswa dalam menentukan konsep atau rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan trigonometri yang diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan rumus pada jumlah dan selisih dua sudut dalam materi trigonometri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada soal nomor 5, siswa mengalami kesalahan dalam menggunakan rumus sinus dan cosinus. Definisi yang benar $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$ Dan rumus cosinus $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XI-MIPA di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh banyak mengalami kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal tentang materi trigonometri. Siswa banyak mengalami kesulitan dalam menentukan konsep, memahami prinsip, siswa kesulitan dalam memecahkan masalah trigonometri dalam bentuk verbal. Kesulitan yang dialami siswa dalam menentukan konsep trigonometri banyak dialami siswa pada soal nomor 1 dan 2, Kesulitan siswa dalam memahami prinsip yang digunakan banyak dialami siswa pada soal nomor 3. Kemudian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri dalam bentuk verbal pada soal nomor 4. Sedangkan pada soal nomor 5 siswa banyak mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan trigonometri yang diberikan. Kesulitan yang paling banyak dialami siswa adalah kesulitan dalam memahami konsep trigonometri yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal trigonometri. Penyebab siswa mengalami kesulitan-kesulitan tersebut adalah 1) Siswa tidak terbiasa memahami suatu masalah dalam menyelesaikan soal trigonometri yang diberikan, 2) kurangnya pemahaman siswa dalam menguasai konsep pada materi trigonometri tersebut. Oleh karena itu, untuk memperbaiki

kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa. Maka perlu dilakukan proses pembelajaran yang lebih baik lagi. Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep trigonometri, maka siswa harus dibimbing sebaik mungkin dalam pembelajaran tentang pemahaman konsep-konsep dasar yang harus dikuasai dalam materi tersebut. Pemahaman siswa yang rendah akan mengakibatkan siswa mengalami kesalahan dalam menentukan hasil akhir dari pemecahan masalah. Siswa diharapkan tidak hanya menghafal rumus, tetapi siswa dituntut untuk bisa memahami konsep dengan baik dan melakukan perhitungan yang benar. Kemudian, siswa harus di arahkan agar terbiasa untuk membuat kesimpulan diakhir jawaban menggunakan kesimpulan sendiri maupun simbol matematika.

Referensi

- Abidin, Zainal. 2012. *Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1*. Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA, 1(XIII). 183-196.
- Aripin, U. 2015. *Meningkatkan Kemampuan pemahaman Matematika Siswa SMP Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah*. P2M STKIP Siliwangi, 2(1), 120-127.
- Fajri, Nisya & Ira Nida. 2019. *Analisis Kesulitan Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya pada Materi Trigonometri*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI, Volume 3, No. 2, Desember 2019, pp. 12-22.
- Jingga, A. A., Mardiyana & Setiawan, R. 2017. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Identitas Trigonometri pada Siswa Kelas X Semester 2 SMA Negeri 1 Kartasura*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, Volume 1 n(5), 48-62.
- Jingga, Anisa Astra, dkk. 2017. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Identitas Trigonometri pada Siswa Kelas X Semester 2 SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Ajaran 2015/2016*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi, Vol. 1 No. 5 September 2017
- Novianti, Vina & Marchasan Lexbin Elvi Judah Riajanto. 2021. *Analisis Kesulitan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Trigonometri*. Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Volume 4, No. 1, Januari 2021 pp 161-168.
- Soejono. 1984. *Diaognosis Kesulitan dan Pengajaran Remedial Matematika*. Jakarta: P21.PTK
- Sudiono, E. 2017. *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Analisis Newman*. UNION Jurnal Pendidikan Matematika, 5(3), 295-302
- Widodo, Sri, Adi., A.A. 2015. *Analisis kesalahan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Trigonometri*. Jurnal Sosiohumaniora. 1(1).51-63
- Yeni, E. M. 2015. *Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar*. JUPENDAS, 2(2), 1-10