



Profil Hasil Belajar Trigonometri Siswa Kelas X SMK

Iim Muhijah*

Universitas Singaperbangsa Karawang, *Penulis Korespondensi: 2510632050002@student.unsika.ac.id

Kiki Nia Sania Effendi

Universitas Singaperbangsa Karawang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil hasil belajar siswa kelas X Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi trigonometri. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Populasi penelitian adalah siswa kelas X SMK di salah satu sekolah di Kabupaten Karawang, dengan sampel sebanyak 44 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar berbentuk soal uraian yang mengukur pemahaman konsep dan penerapan perbandingan trigonometri. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh gambaran capaian hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata (mean) hasil belajar siswa sebesar 47,48, yang belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah. Berdasarkan kategorisasi, sebanyak 11,36% siswa berada pada kategori tinggi, 13,64% pada kategori sedang, dan 75,00% pada kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar trigonometri. Oleh karena itu, pembelajaran trigonometri di SMK perlu menekankan penguatan konsep dasar, pelaksanaan remedial yang terstruktur, serta penggunaan media visual dan konteks kejuruan agar pemahaman konseptual siswa dapat meningkat secara optimal.

Kata kunci: Hasil belajar, trigonometri, siswa SMK

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis. Seperti yang dikemukakan Badjeber dan Purwaningrum (2018) Matematika merupakan salah satu ilmu yang bertujuan untuk melatih siswa dalam berpikir kritis, sistematis, logis, analitis, dan kreatif. Sejalan dengan hal tersebut, Aledya (2019) mengemukakan bahwa matematika diajarkan mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi (PT), yang menunjukkan pentingnya matematika dalam dunia pendidikan dan perkembangan teknologi. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya matematika dalam dunia pendidikan dan perkembangan teknologi saat ini. Pembelajaran matematika di tingkat dasar menjadi fondasi bagi memahami konsep-konsep matematika pada jenjang pendidikan berikutnya.

Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri. Sebagian besar peserta didik SMK berorientasi untuk segera memasuki dunia kerja setelah lulus, sehingga motivasi belajar matematika cenderung lebih rendah karena mata pelajaran ini dianggap sulit dan kurang relevan dengan kebutuhan kejuruan. Banyak siswa mengikuti pembelajaran matematika hanya untuk memenuhi tuntutan penilaian, tanpa memahami manfaatnya secara mendalam. Padahal, menurut Amalia dan Pujiastuti (2016), pembelajaran matematika berperan penting dalam menumbuhkan rasa ingin tahu, kepercayaan diri, serta kemampuan berpikir kritis siswa. Teledahl menegaskan bahwa matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan berhitung, tetapi berperan dalam mengembangkan potensi berpikir siswa secara menyeluruh (Mashuri dkk., 2019).

Dalam konteks pendidikan kejuruan, pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan untuk penguasaan konsep teoretis, tetapi juga sebagai dasar pengembangan kemampuan pemecahan masalah yang relevan dengan bidang keahlian siswa. Oleh karena itu,

penguasaan matematika, khususnya pada materi trigonometri yang memiliki banyak penerapan dalam bidang teknik dan teknologi, menjadi aspek penting dalam menunjang keberhasilan belajar siswa SMK. Keberhasilan belajar tersebut dapat dilihat melalui hasil belajar siswa, yang mencerminkan tingkat pemahaman konsep, kemampuan penerapan pengetahuan, serta pencapaian kompetensi yang ditetapkan dalam proses pembelajaran.

Menurut Dakhi (2020), Hasil belajar merupakan gambaran dari pencapaian akademik siswa yang diperoleh melalui proses pembelajaran, baik melalui ujian, tugas, maupun keaktifan dalam kegiatan belajar di kelas. Damayanti & Chamidah (2018) mengemukakan hasil belajar merupakan bentuk pencapaian siswa yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor, yang diperoleh sebagai akibat dari proses pembelajaran dan diukur melalui kegiatan evaluasi atau tes belajar. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pendidikan dapat diukur dari kemampuan siswa dalam mencapai kompetensi kognitif yang telah ditetapkan. Pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep dasar dalam matematika, khususnya trigonometri, sangat penting bagi siswa untuk mencapai keberhasilan akademis serta mempersiapkan diri menghadapi tantangan di dunia kerja yang memerlukan kemampuan berpikir logis, analitis, dan aplikatif.

Salah satu bagian dari matematika yang memiliki penerapan luas dalam kehidupan nyata maupun dunia kerja adalah trigonometri yang membahas hubungan antara sisi dan sudut pada segitiga. Menurut Orhun trigonometri merupakan cabang matematika yang mempelajari hubungan antara panjang sisi dan besar sudut pada segitiga (Gusmania dan Agustyaningrum, 2020). Materi ini menjadi salah satu komponen penting dalam kurikulum SMK karena konsep-konsepnya banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan teknis sesuai dengan kompetensi keahlian siswa.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada materi trigonometri masih tergolong rendah. Seperti penelitian yang dilakukan Khotimah, dkk. (2016) yang dilatarbelakangi oleh fakta bahwa trigonometri masih menjadi materi yang sulit dipahami oleh siswa, dengan capaian hasil belajar yang relatif rendah. Kesulitan tersebut umumnya disebabkan oleh kecenderungan siswa yang hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar, serta kurangnya keterlibatan aktif dalam proses menemukan konsep perbandingan trigonometri. Begitu juga Hayati (2019) dalam penelitiannya mengatakan rendahnya hasil belajar matematika menjadi salah satu alasan mengapa ketertarikan siswa terhadap pelajaran ini tetap minim. Selain itu, dalam proses belajar di sekolah, topik mengenai perbandingan trigonometri dianggap sebagai salah satu materi yang masih sulit dipahami oleh siswa.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun trigonometri memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika di SMK dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja, hasil belajar siswa pada materi ini masih belum optimal. Sebagian besar penelitian lebih menekankan pada faktor kesulitan belajar atau hasil belajar secara umum, sementara kajian yang secara khusus menggambarkan profil hasil belajar siswa SMK pada materi trigonometri masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengetahui profil hasil belajar siswa kelas X SMK dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi trigonometri.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif, di mana data yang diperoleh dari sampel penelitian dianalisis dengan menggunakan metode statistik yang sesuai. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian empiris yang menggunakan prosedur statistik atau pengukuran numerik yang menghasilkan data berbentuk angka yang dapat dianalisis secara objektif dan digeneralisasikan. Penelitian kuantitatif berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik untuk menggambarkan, menjelaskan, serta menguji

hubungan antar variabel menggunakan analisis statistik (Ardiansyah, dkk., 2023). Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk memperoleh gambaran serta informasi mengenai tingkat pemahaman konsep siswa berdasarkan hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri. Metode deskriptif bertujuan untuk menemukan fakta dan memberikan gambaran yang akurat mengenai suatu fenomena (Syahrizal & Jailani, 2023). Dengan demikian, penelitian deskriptif berupaya menggambarkan objek atau subjek penelitian sebagaimana adanya sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas X SMK di salah satu sekolah di Karawang. Pemilihan sampel dengan cara purposive sampling, diperoleh sampel penelitian ini terdiri dari 44 siswa. Pemilihan sampel didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu:

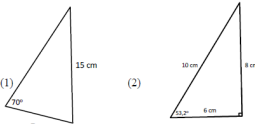
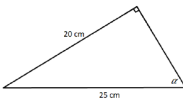
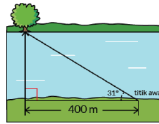
(1) siswa telah menerima pembelajaran materi trigonometri sesuai dengan kurikulum yang berlaku; (2) siswa berasal dari kelas yang sama dengan guru pengampu yang sama sehingga memperoleh perlakuan pembelajaran yang relatif seragam; dan

(3) siswa bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Kriteria tersebut ditetapkan agar data yang diperoleh benar-benar merepresentasikan profil hasil belajar siswa pada materi trigonometri. Data penelitian berupa nilai hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang mencerminkan kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep trigonometri.

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diperlukan dalam suatu penelitian (Khatimah & Wibawa, 2017). Menurut Sugiyono (2022), teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui wawancara, kuesioner atau angket, observasi, maupun gabungan dari ketiganya. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui teknik tes, dengan instrumen berupa soal hasil belajar trigonometri. Tes ini berfungsi untuk mengukur tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri, sehingga menghasilkan data berupa skor yang dapat dianalisis secara statistik. Instrumen yang digunakan berupa tes hasil belajar trigonometri yang disusun dalam bentuk soal uraian sebanyak 4 butir soal. Soal-soal tersebut dikembangkan berdasarkan indikator pemahaman konsep trigonometri, meliputi:

(1) kemampuan menyatakan kembali konsep perbandingan trigonometri; (2) kemampuan menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; (3) kemampuan menerapkan konsep perbandingan trigonometri dalam penyelesaian masalah kontekstual. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian materi trigonometri yang diadaptasi dari buku teks matematika terbitan Erlangga dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud). Soal-soal tersebut dipilih karena telah disusun berdasarkan kurikulum dan capaian pembelajaran yang berlaku di Sekolah Menengah Kejuruan.

Pemilihan instrumen didasarkan pada kesesuaian materi dengan indikator kompetensi yang diteliti, yaitu pemahaman konsep dan kemampuan menerapkan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Penyusunan butir soal disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dalam silabus kurikulum nasional, yang mencakup kemampuan menyatakan kembali konsep, menentukan nilai perbandingan trigonometri, serta menerapkan konsep tersebut dalam penyelesaian masalah. Untuk memastikan setiap butir soal mengukur aspek yang relevan, disusun kisi-kisi instrumen yang memetakan indikator tujuan pembelajaran dengan sebaran nomor soal sebagaimana disajikan pada gambar 1.

KISI – KISI INSTRUMEN TES TRIGONOMETRI			
Sekolah	: SMK		
Kelas/Fase	: X/E		
Materi	: Trigonometri		
Jumlah Soal	: 4		
Bentuk Soal	: Uraian		
Capaian Pembelajaran:			
Pada akhir Fase E, murid memiliki kemampuan Mengaplikasikan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen) dari sudut lancip			
TUJUAN PEMBELAJARAN DAN LEVEL KOGNITIF			
Tujuan Pembelajaran	Soal	Level Kognitif	Skor Maksimum
Dapat memahami bahwa perbandingan trigonometri menunjukkan hubungan antara sudut dan sisi pada segitiga siku-siku	Perhatikan 2 segitiga berikut. 	L1	3
Dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku	Dari segitiga di atas, manakah yang memenuhi perbandingan trigonometri? Mengapa? Perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut  Berapa nilai perbandingan Trigonometri berikut: a. Sin α b. Cos α c. Tan α	L1	9
Dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku dalam bentuk soal cerita	Sebuah tangga sepanjang 6 m disandarkan pada sebuah dinding seperti gambar berikut.  <i>Sumber: dokumen penelit</i>	L2	10
Dapat menyelesaikan masalah trigonometri yang bersifat kontekstual	Jarak antara tangga dengan dinding 2 m. Jika P adalah sudut yang dibentuk dinding dengan tangga, tentukan sin P, cos P, dan tan P. Seorang ahli bangun perlu mengukur lebar sungai untuk mempersiapkan pembangunan jembatan. Pertama, ahli bangun tersebut memberikan tanda di titik awalnya dan melihat ada pohon besar di seberang sungai. Ia kemudian berjalan sambil mengukur jarak, sampai posisinya sejajar dengan pohon. Jarak yang baru saja ia tempuh adalah 400 meter. Ia kemudian kembali ke titik awal dan mengukur sudut perputaran arah ke posisi pohon dengan teodolit. Ia mendapatkan sudut sebesar 31°.  Untuk memastikan penghitungannya tepat, ahli bangun memilih titik awal yang berbeda dan mengukur jarak serta sudutnya. Ia mendapatkan sudut perputaran 36° serta jarak 330,8 meter. Berikan penjelasan apakah strategi yang digunakan ahli bangun tersebut tepat atau tidak tepat.	L3	8

Gambar 1. Kisi-kisi Instrumen Tes Trigonometri

Instrumen digunakan secara langsung untuk memperoleh gambaran profil hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini tidak berfokus pada pengujian kualitas instrumen secara statistik, melainkan pada analisis deskriptif hasil belajar siswa berdasarkan jawaban yang diberikan. Hasil penelitian ini dipahami dalam konteks keterbatasan instrumen dan digunakan untuk menggambarkan kecenderungan umum hasil belajar siswa, bukan untuk melakukan generalisasi yang bersifat inferensial.

Penentuan kategori hasil belajar dilakukan melalui proses kategorisasi yang mengacu pada Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Dalam penelitian ini, hasil belajar siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi (81–100), sedang (61–80), dan rendah (0–60), yang disesuaikan dengan panduan penilaian pembelajaran yang berlaku (Kemendikbudristek, 2024). Penggunaan kategori ini bertujuan untuk memudahkan pengelompokan dan interpretasi capaian hasil belajar siswa secara deskriptif.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan statistik deskriptif, meliputi perhitungan nilai rata-rata (mean), median, modus, deviasi standar, nilai minimum, nilai

maksimum, serta persentase kategori hasil belajar berdasarkan klasifikasi tinggi, sedang, dan rendah. Hasil analisis ini digunakan untuk menggambarkan profil hasil belajar siswa SMK pada materi trigonometri, yang selanjutnya disajikan dan dibahas pada bagian hasil dan pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tes hasil belajar pada materi trigonometri, yang diberikan kepada 44 siswa kelas X SMK. Tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep trigonometri, meliputi kemampuan menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta penerapannya dalam konteks masalah. Data hasil tes dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui gambaran umum capaian hasil belajar siswa. Analisis meliputi nilai rata-rata (mean), median, modus, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum, yang dihitung dengan bantuan aplikasi JASP. Hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Belajar Trigonometri

Jumlah Siswa	Modus	Median	Mean	Std. Deviation	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
44	46.86	47.00	47.48	23.91	9.00	100.00

Berdasarkan Tabel 1, nilai mean sebesar 47,48 menunjukkan bahwa secara umum capaian hasil belajar siswa masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah. Nilai median dan modus yang relatif berdekatan dengan mean mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa memperoleh nilai di sekitar rata-rata. Namun, standar deviasi yang cukup tinggi (23,91) menunjukkan adanya variasi kemampuan yang besar antarsiswa. Hal ini menandakan bahwa kemampuan pemahaman konsep trigonometri siswa belum merata, dengan perbedaan yang cukup mencolok antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai capaian hasil belajar siswa, dilakukan pengelompokan nilai berdasarkan kategori KKTP. Hasil kategorisasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Hasil Belajar Siswa pada Materi Trigonometri

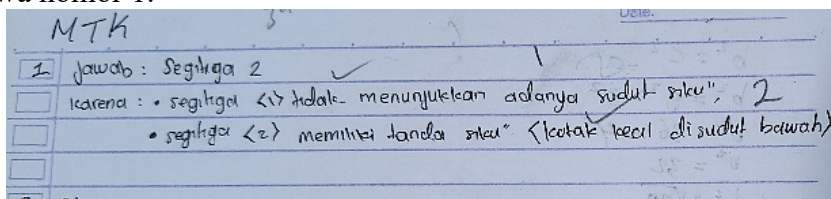
Kategori	Kriteria Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
Tinggi	81 – 100	5	11,36
Sedang	61 – 80	6	13,64
Rendah	0 – 60	33	75,00

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa (75,00%) berada pada kategori hasil belajar rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep trigonometri masih terbatas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Khotimah, Yuwono, dan Rahardjo (2016) yang menyatakan bahwa trigonometri merupakan materi yang cenderung sulit dipahami siswa karena pembelajaran lebih menekankan pada hafalan rumus daripada pemahaman konsep. Rendahnya capaian hasil belajar juga mencerminkan bahwa siswa belum mampu mengintegrasikan konsep-konsep prasyarat yang mendukung pemahaman trigonometri secara utuh.

Untuk memperdalam analisis, dilakukan kajian terhadap jawaban siswa pada soal tes. Pada bagian pembahasan ini, analisis dilakukan terhadap seluruh butir soal yang diberikan. Namun, contoh jawaban siswa yang disajikan dan dianalisis secara mendalam berasal dari kategori hasil belajar rendah. Pemilihan kategori ini didasarkan pada temuan bahwa sebagian besar siswa memperoleh nilai pada kategori tersebut, sehingga jawaban siswa kategori

rendah dianggap paling representatif dalam menggambarkan profil kesulitan dan kesalahan yang dialami siswa secara umum. Berikut jawaban siswa pada kategori rendah, dengan nilai yang berada pada kisaran rata-rata.

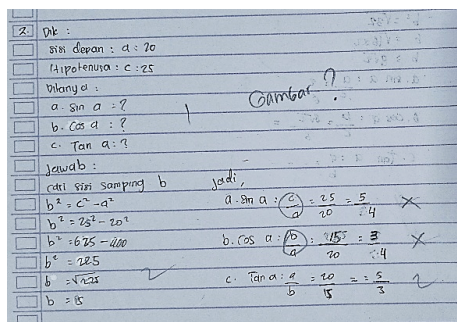
Jawaban Siswa nomor 1.



Gambar 2. Jawaban siswa nomor 1

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 1, siswa menyatakan bahwa segitiga (2) memenuhi perbandingan trigonometri. Alasan yang diberikan siswa adalah karena segitiga (2) menunjukkan adanya sudut siku-siku, yang ditandai dengan simbol kotak kecil pada sudut bawah segitiga. Jawaban ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami syarat dasar penggunaan perbandingan trigonometri, yaitu trigonometri dasar ($\sin$, $\cos$, dan $\tan$) didefinisikan pada segitiga siku-siku. Secara konseptual, jawaban siswa tersebut sudah tepat, karena segitiga (1) tidak menunjukkan adanya sudut siku-siku sehingga tidak memenuhi syarat formal untuk menentukan perbandingan trigonometri dalam konteks pembelajaran trigonometri dasar di SMK. Sementara itu, segitiga (2) merupakan segitiga siku-siku yang memungkinkan identifikasi sisi miring, sisi depan, dan sisi samping terhadap sudut tertentu, sehingga perbandingan trigonometri dapat diterapkan dengan benar. Pemahaman siswa dalam mengidentifikasi karakteristik bangun sebelum menerapkan suatu konsep matematis menunjukkan penguasaan konsep yang baik, sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran matematika menekankan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir logis serta sistematis dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan matematika (Aini, dkk., 2023).

Jawaban Siswa nomor 2.



Gambar 3. Jawaban siswa nomor 2

Soal nomor 2 bertujuan mengukur kemampuan siswa dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri ($\sin$, $\cos$, dan $\tan$) pada segitiga siku-siku berdasarkan sudut tertentu. Berdasarkan jawaban siswa, terlihat bahwa siswa telah mampu mengidentifikasi unsur-unsur segitiga siku-siku dengan cukup baik. Siswa menuliskan informasi yang diketahui, yaitu panjang sisi depan terhadap sudut α sebesar 20 cm dan sisi miring (hipotenusa) sebesar 25 cm. Selain itu, siswa juga menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi samping yang belum diketahui, sehingga diperoleh panjang sisi tersebut sebesar 15 cm. Langkah ini menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman prosedural yang baik dalam menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.

Namun demikian, ketika menentukan nilai perbandingan trigonometri, siswa masih menunjukkan kekeliruan konseptual. Pada perhitungan nilai sinus α , siswa menuliskan perbandingan sisi depan terhadap hipotenusa, tetapi menempatkan nilai secara terbalik

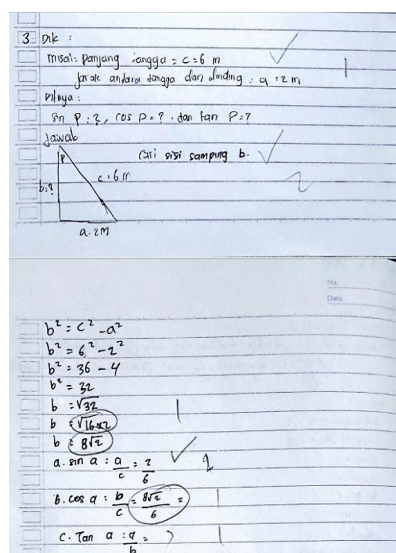
sehingga diperoleh hasil yang tidak sesuai dengan definisi sinus. Kesalahan serupa juga terlihat pada penentuan nilai cosinus α , di mana siswa kembali keliru dalam menentukan posisi sisi samping dan hipotenusa terhadap sudut α . Meskipun hasil akhir dituliskan dalam bentuk pecahan sederhana, kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami makna perbandingan trigonometri sebagai rasio antara sisi-sisi segitiga yang ditinjau dari sudut tertentu. Sementara itu, pada perhitungan nilai tangen α , siswa menuliskan perbandingan sisi depan terhadap sisi samping dan memperoleh hasil yang benar. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep tangen relatif lebih baik dibandingkan dengan sinus dan cosinus, kemungkinan karena siswa lebih terbiasa mengingat tangen sebagai perbandingan dua sisi yang tidak melibatkan hipotenusa.

Berdasarkan kesalahan yang muncul pada jawaban siswa, seharusnya langkah penyelesaian yang tepat adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{a. } \sin \alpha &= \frac{a}{c} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} \\ \text{b. } \cos \alpha &= \frac{b}{c} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} \\ \text{c. } \tan \alpha &= \frac{a}{b} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

Temuan ini menunjukkan bahwa kesulitan utama siswa bukan terletak pada perhitungan aljabar atau penggunaan rumus Pythagoras, melainkan pada pemahaman konsep dasar perbandingan trigonometri dan penentuan posisi sisi terhadap sudut yang ditinjau. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa mengaitkannya dengan representasi visual segitiga, karena pemahaman konsep yang baik seharusnya membantu siswa memaknai pembelajaran sehingga tidak sekadar menghafal rumus (Gusmania & Agustyaningrum, 2020). Oleh karena itu, diperlukan penguatan konsep dasar trigonometri melalui penggunaan media visual, penekanan pada makna setiap perbandingan trigonometri, serta latihan yang melibatkan identifikasi sisi-sisi segitiga dari berbagai posisi sudut. Selain itu, remedial terstruktur juga diperlukan bagi siswa yang masih menunjukkan miskonsepsi agar pemahaman konsep trigonometri dapat terbentuk secara lebih mendalam.

Jawaban Siswa nomor 3.



Gambar 4. Jawaban siswa nomor 3

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa mampu mengubah informasi dari suatu gambar ke dalam ide matematika dan sudah memahami maksud soal. Namun pada saat melakukan operasi hitung, siswa keliru dalam memahami operasi akar kuadrat, dengan menuliskan

$\sqrt{32} = \sqrt{(16 \times 2)} = 4\sqrt{2}$. Siswa belum menguasai konsep dasar akar kuadrat, padahal perhitungan perbandingan trigonometri diawali dari pemahaman konsep dasar tersebut. Akibatnya kesalahan tahap awal ini berdampak pada perhitungan selanjutnya dan menghambat pemahaman siswa terhadap materi berikutnya. Seperti yang dikemukakan Jingga, dkk (dalam Novianti dan Riajanto, 2021) trigonometri merupakan materi pokok dengan penggunaan suatu konsep, dimana alurnya bersifat berkelanjutan dan bukan sekadar hafalan. Kesalahan pada pemahaman konsep dasar ini berpengaruh langsung terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal secara keseluruhan, sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep awal sangat penting sebagai fondasi dalam memahami dan menerapkan perbandingan trigonometri.

Berdasarkan kesalahan yang muncul pada jawaban siswa, seharusnya langkah penyelesaian yang tepat adalah sebagai berikut:

$$b^2 = c^2 - a^2 = 6^2 - 2^2 = 36 - 4 = 32$$

$$b = \sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2}$$

Dengan demikian, nilai perbandingan trigonometri yang benar adalah

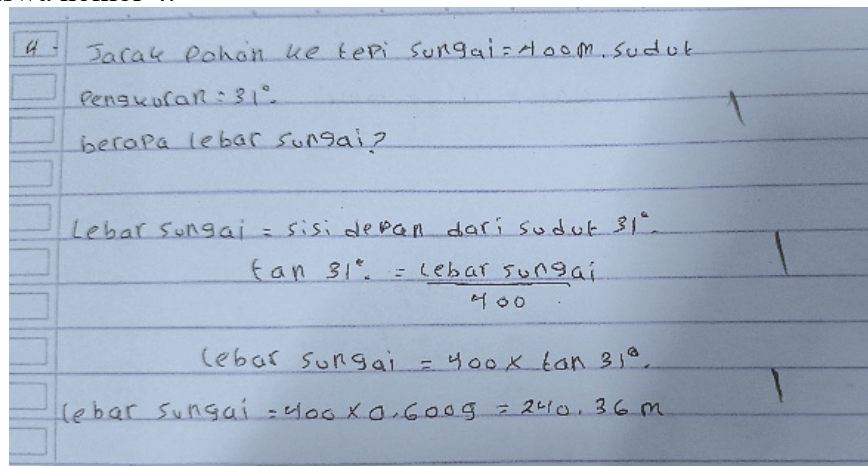
$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{4\sqrt{2}}{6} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{2}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4}\sqrt{2}$$

Langkah-langkah tersebut menunjukkan bagaimana pemahaman konsep akar kuadrat menjadi dasar bagi perhitungan perbandingan trigonometri yang benar.

Jawaban Siswa nomor 4.



Gambar 5. Jawaban siswa nomor 4

Berdasarkan jawaban yang diberikan, siswa telah memodelkan permasalahan pengukuran lebar sungai dengan tepat. Siswa memahami bahwa jarak 400 meter yang ditempuh ahli bangun merupakan sisi samping segitiga siku-siku, sedangkan lebar sungai merupakan sisi depan terhadap sudut 31° . Oleh karena itu, penggunaan perbandingan trigonometri tangen untuk menentukan lebar sungai sudah sesuai dengan situasi yang digambarkan dalam soal. Dengan mengasumsikan nilai $\tan 31^\circ = 0,6009$ sebagai hasil pembulatan, siswa memperoleh lebar sungai sebesar 240,36 meter. Secara matematis, langkah dan hasil perhitungan ini dapat diterima. Namun, jika dikaitkan dengan pertanyaan pada soal, jawaban siswa belum sepenuhnya tepat. Soal tidak hanya meminta perhitungan lebar sungai, tetapi juga meminta penjelasan apakah strategi yang digunakan oleh ahli bangun sudah tepat atau belum. Dalam soal dijelaskan bahwa ahli bangun melakukan pengukuran ulang dari titik awal yang berbeda dan memperoleh sudut serta jarak yang

berbeda pula. Strategi ini bertujuan untuk memastikan keakuratan hasil melalui pengukuran pembandingan. Siswa tidak menganalisis pengukuran kedua tersebut dan tidak membandingkan hasilnya dengan pengukuran pertama untuk menilai ketepatan strategi ahli bangun.

Dengan demikian, meskipun siswa sudah benar dalam menggunakan konsep dan perhitungan trigonometri, jawaban tersebut belum menjawab inti pertanyaan soal secara utuh. Siswa belum menunjukkan kemampuan untuk mengevaluasi strategi pengukuran yang digunakan ahli bangun dan belum menyimpulkan bahwa penggunaan dua pengukuran dengan jarak dan sudut berbeda merupakan strategi yang tepat untuk memverifikasi hasil pengukuran lebar sungai. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memenuhi indikator pembelajaran efektif, karena pembelajaran dinilai efektif apabila peserta didik mampu memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan, menyampaikan pemahaman, mengaitkan konsep yang telah dipelajari dengan konsep baru, serta membangun pengetahuan secara mandiri dalam proses belajar (Aini, dkk., 2023).

Berdasarkan kesalahan yang muncul pada jawaban siswa, seharusnya langkah penyelesaian yang tepat adalah sebagai berikut:

- Mencari Panjang rancangan jembatan (a) dari pengukuran pertama

$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\tan 31^\circ = \frac{a}{400}$$

$$400 \times \tan 31^\circ = a$$

$$400 \times (0,6009) = a$$

$$240,36 = a$$

$$a = 240,36 \text{ m} \sim 240 \text{ m}$$

- Mencari Panjang rancangan jembatan (a) dari pengukuran ke-2

$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\tan 36^\circ = \frac{a}{330,8}$$

$$330,8 \times \tan 36^\circ = a$$

$$330,8 \times (0,7265) = a$$

$$240,33 = a$$

$$a = 240,32 \text{ m} \sim 240 \text{ m}$$

Jadi, Panjang rancangan jembatan berdasarkan pengukuran 1 dan 2 adalah sekitar 240 m

Strategi yang digunakan ahli bangun tersebut tepat, alasannya adalah

- Jika sudut pengamatan lebih besar, pengamat dapat berdiri lebih dekat dengan titik sejajar pohon. Begitu juga sebaliknya jika sudut pengamatan lebih kecil, pengamat harus berdiri lebih jauh agar tetap melihat objek yang sama.
- Pada pengukuran kedua, sudut lebih besar ($36^\circ > 31^\circ$) dan Jarak di tepi sungai lebih pendek ($330,8 \text{ m} < 400 \text{ m}$)

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa pada seluruh soal trigonometri yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa siswa masih memerlukan penguatan pada konsep-konsep dasar matematika yang menjadi prasyarat dalam mempelajari trigonometri, seperti operasi akar kuadrat, Teorema Pythagoras, serta pemahaman posisi sisi-sisi segitiga terhadap sudut tertentu. Kesalahan yang muncul tidak hanya disebabkan oleh ketidaktepatan perhitungan, tetapi lebih dominan pada lemahnya pemahaman konseptual dan keterkaitan

antar konsep. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, guru perlu merancang pembelajaran dan kegiatan remedial yang terstruktur, antara lain melalui latihan perhitungan sederhana, penggunaan media visual segitiga siku-siku, serta penekanan pada makna setiap perbandingan trigonometri. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu siswa mengaitkan panjang sisi segitiga dengan nilai perbandingan trigonometri secara logis dan bermakna.

Dengan penguatan konsep dasar yang disertai keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, pemahaman konseptual siswa diharapkan menjadi lebih kokoh dan mampu mendukung keberhasilan belajar pada materi trigonometri berikutnya. Sejalan dengan hal tersebut, Patmala dan Yulia (2022) menyatakan bahwa partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran berperan penting dalam mengembangkan pemahaman konsep-konsep matematika secara optimal. Oleh karena itu, penguatan konsep dasar yang diintegrasikan dengan aktivitas belajar yang melibatkan siswa secara aktif menjadi kunci utama dalam meningkatkan pemahaman konseptual matematika, khususnya pada materi trigonometri.

Secara keseluruhan, profil hasil belajar siswa kelas X SMK pada materi trigonometri menunjukkan bahwa tingkat pemahaman konsep masih rendah dan belum merata. Temuan ini menegaskan perlunya peningkatan kualitas pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses dan pemahaman konseptual siswa. Pembelajaran yang menekankan keterkaitan antarkonsep diharapkan dapat membantu siswa memahami trigonometri secara lebih bermakna. Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah sampel yang hanya mencakup satu sekolah di Kabupaten Karawang, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak sekolah dan membandingkan hasil belajar siswa berdasarkan program keahlian yang berbeda agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai profil hasil belajar trigonometri siswa SMK.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas X SMK pada materi trigonometri masih tergolong rendah. Nilai rata-rata hasil belajar sebesar 47,48 belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah. Hasil kategorisasi menunjukkan bahwa 75,00% siswa berada pada kategori rendah, 13,64% pada kategori sedang, dan hanya 11,36% pada kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep trigonometri siswa belum merata dan masih perlu ditingkatkan.

Rendahnya hasil belajar siswa mengindikasikan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami konsep dasar trigonometri dan masih cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konseptualnya. Selain itu, lemahnya penguasaan konsep prasyarat, seperti operasi akar kuadrat dan Teorema Pythagoras, serta minimnya keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran turut memengaruhi capaian hasil belajar. Oleh karena itu, guru disarankan untuk memperkuat pembelajaran konsep dasar sebelum memasuki materi trigonometri, melaksanakan remedial yang terstruktur, serta memanfaatkan media visual seperti gambar segitiga siku-siku, simulasi, atau konteks permasalahan kejuruan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan dunia kerja siswa SMK.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan sampel yang hanya melibatkan satu sekolah, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak sekolah dengan karakteristik dan program keahlian yang berbeda, serta mengkaji efektivitas strategi pembelajaran atau media tertentu dalam meningkatkan pemahaman konsep trigonometri siswa SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Emanuel, & Chamidah. (2021). Efektivitas penerapan model blended learning berbasis Google Classroom ditinjau dari motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada pokok bahasan trigonometri kelas XI IPA-1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya. *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*, 6(2), 303–308.
- Aledya, V. (2019). *Kemampuan pemahaman konsep matematika pada siswa*. Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan.
- Amalia, N. F., & Pujiastuti, E. (2016). Kemampuan berpikir kritis dan rasa ingin tahu melalui model PBL. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 523–531).
- Ardiansyah, Risnita, R., & Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 1–9.
- Badjeber, R., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pengembangan higher order thinking skills dalam pembelajaran matematika di SMP. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), 36–43.
- Dakhi, S., & A. (2020). Hasil belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Education and Development*, 8(2), 468–470.
- Damayanti, R., & Chamidah, A. (2018). Pengaruh metode membaca PQRS terhadap hasil belajar menyelesaikan soal cerita mahasiswa PGSD UWKS. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 3(1), 37–48.
- Ediyanto, A., & Harsasi, M. (2022). *Matematika SMK/MAK kelas X*. Erlangga.
- Ginanto, dkk. (2024). *Panduan pembelajaran dan asesmen: Edisi revisi 2024*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Gusmania, Y., & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis pemahaman konsep matematis mahasiswa pada mata kuliah. *Jurnal Gantang*, 5(2), 123–132.
- Hayati, R. (2019). Pendekatan pemecahan masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi trigonometri. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 44–64.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 21 Tahun 2022 tentang standar penilaian pendidikan*.
- Khaatimah, H., & Wibawa, R. (2017). Efektivitas model pembelajaran cooperative integrated reading and composition terhadap hasil belajar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(2), 76–87.
- Khotimah, K., Yuwono, I., & Rahardjo, S. (2016). Penerapan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar trigonometri pada siswa kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1, 2158–2162.
- Mashuri, S., Djidu, H., & Ningrum, R. K. (2019). Problem-based learning dalam pembelajaran matematika: Upaya guru untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 112–125.
- Novianti, V., & Rijanto, M. L. E. J. (2021). Analisis kesulitan siswa SMK dalam menyelesaikan soal materi trigonometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 161–168.
- Patmala, K., & Yulia, P. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa madrasah aliyah terhadap materi trigonometri. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 2(2), 62–70.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanto, dkk. (2023). *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK kelas X (Edisi revisi)*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Humaniora*, 1(1), 13–23.