

FARIZAL RAMADHAN, S.PD

Modul Ajar **MATEMATIKA**

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



**KELAS X
SMA**



IDENTITAS E- MODUL INTERAKTIF

- **Judul : E-Modul Ajar Interaktif:
Perbandingan Trigonometri**
- **Penyusun : Farizal Ramadhan**
- **NIM : 23031140088**
- **Mata Kuliah : Teknologi Digital**
- **Dosen MK : Dr. Sri Andayani, S.Si, M.Kom**
- **Aplikasi yang digunakan: Canva,
Liveworksheet, dan Flippingbook**
- **Angkatan : 2023/Genap**
- **Prodi : Pendidikan Matematika**

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

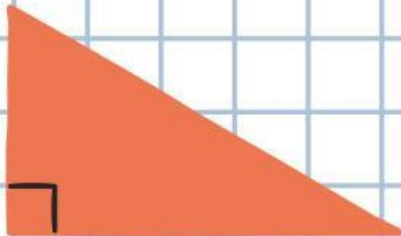
Indikator Keterampilan

1. Menyebutkan contoh segitiga siku siku
2. Menyebutkan perbandingan trigonometri
3. Menyebutkan nama sisi-sisi dari segitiga siku siku
4. Menyebutkan perbandingan trigonometri $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$
5. Menyebutkan Rumus perbandingan trigonometri $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$
6. Menyebutkan contoh perbandingan trigonometri $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$
7. Menyebutkan Kegunaan Perbandingan Trigonometri $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$
8. Menyebutkan Rumus Tiga Serangkai Perbandingan Trigonometri
9. Menyebutkan Sudut Isimewa Perbandingan Trigonometri

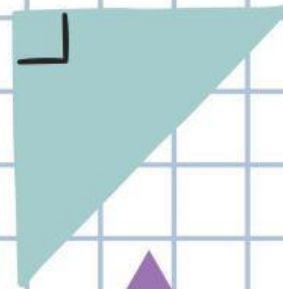
Mari Mengingat

Sebelum memasuki materi perbandingan Trigonometri, kalian harus mengingat terlebih dahulu materi tentang bangun datar segitiga siku-siku yang pernah kalian pelajari sebelumnya, untuk itu tentukan mana yang termasuk kedalam segitiga siku-siku dibawah ini

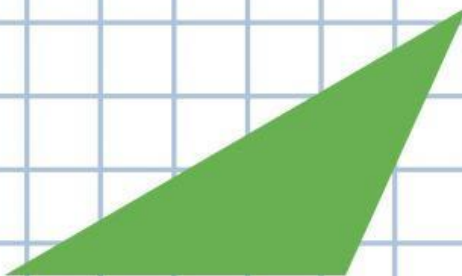
A)



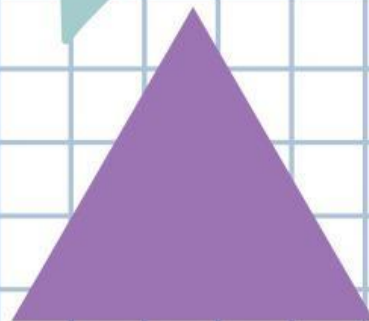
B)



C)



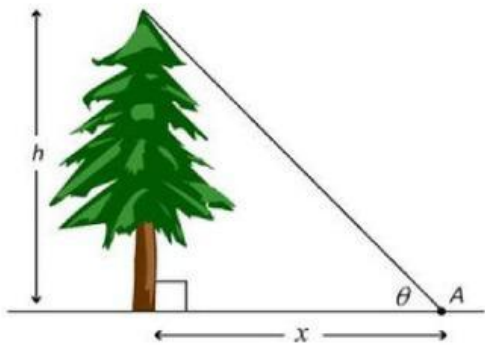
D)



Tuliskan Bagaimana Rumus Teorema Phytagoras yang Berlaku Pada Segitiga Siku-Siku

Perbandingan Trigonometri

Jika Kalian perhatikan lingkungan sekitar kita, banyak benda atau bangunan memiliki sudut atau pojok tertentu. Bentuk-bentuk sudut dari benda di alam terbentuk dengan sendirinya, seperti sudut dahan dengan ranting, lekukan batuan, dan sebagainya. Bentuk sudut ada yang sengaja dirancang seperti penggaris berbentuk segitiga, sudut antara dua ruas jalan yang bersilangan, sudut yang terbentuk antara jarum pendek dan jarum panjang dari sebuah jam dinding, bentuk permukaan buku.



Trigonometri adalah studi pola bermakna mengenai hubungan antara sudut dan sisi segitiga. Trigonometri berasal dari kata Yunani trigono, yang berarti segitiga, dan metri, yang berarti pengukuran.

Perbandingan trigonometri menyatakan hubungan perbandingan sudut lancip dengan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku yang dapat dinyatakan dalam hubungan berikut:

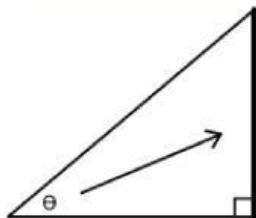
Definisi:

- Sinus suatu sudut adalah perbandingan sisi siku-siku dihadapan sudut itu dengan sisi miringnya (sindemi)
- Cosinus suatu sudut adalah perbandingan sisi siku-siku yang mengapit sudut itu dengan sisi miringnya (cosami)
- Tangen suatu sudut adalah perbandingan sisi siku-siku dihadapan sudut itu dengan sisi siku-siku yang lainnya (tandes)
- Cotangen suatu sudut adalah perbandingan sisi siku-siku yang mengapit sudut itu dengan sisi siku-siku yang lainnya (cotansade)

- Sekan suatu sudut adalah perbandingan sisi miring dengan sisi siku-siku yang mengapit sudut itu dengan sisi miringnya (secmisa)
- Cosecan suatu sudut adalah perbandingan sisi miring dengan sisi siku-siku dihadapan sudut itu (cosecmide)

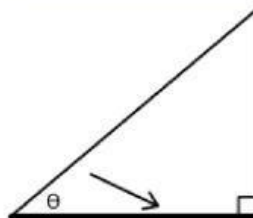
Dari materi teorema pythagoras yang telah dipelajari sebelumnya maka kita akan mendapatkan segitiga dengan penamaan setiap sisinya sebagai berikut

Sisi Depan



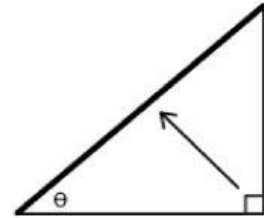
Gambar 1. Sisi Depan
Deinisi: sisi yang berada tepat di seberang sudut θ .

Sisi Samping



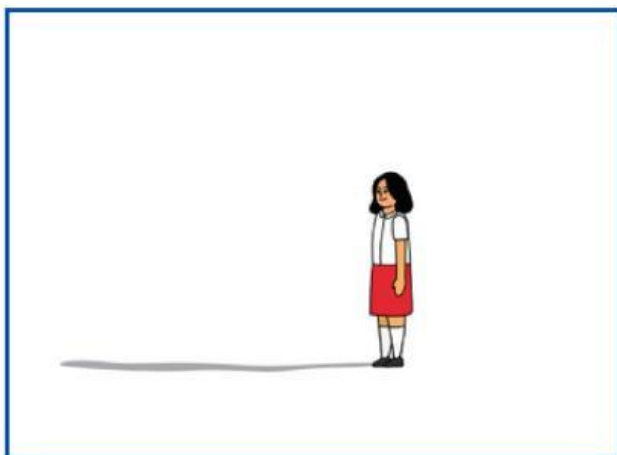
Gambar 2. Sisi samping
Deinisi: sisi yang berada disamping sudut θ .

Sisi Miring (Hipotenusa)

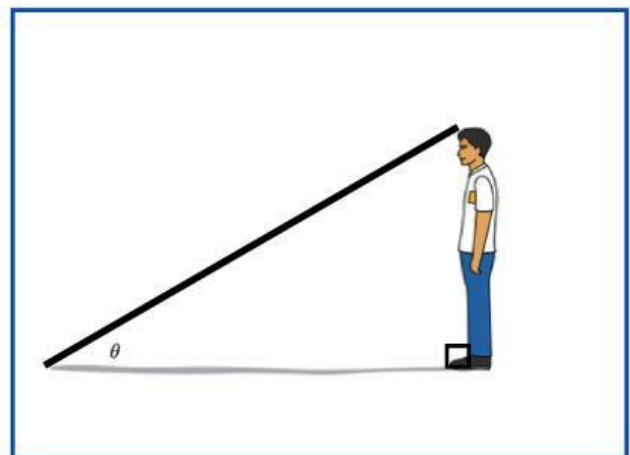


Gambar 3. Sisi miring
Deinisi: sisi yang berada di seberang sudut siku-siku.

Dari pernyataan diatas coba tentukan mana yang termasuk sisi depan, samping dan miring pada gambar berikut



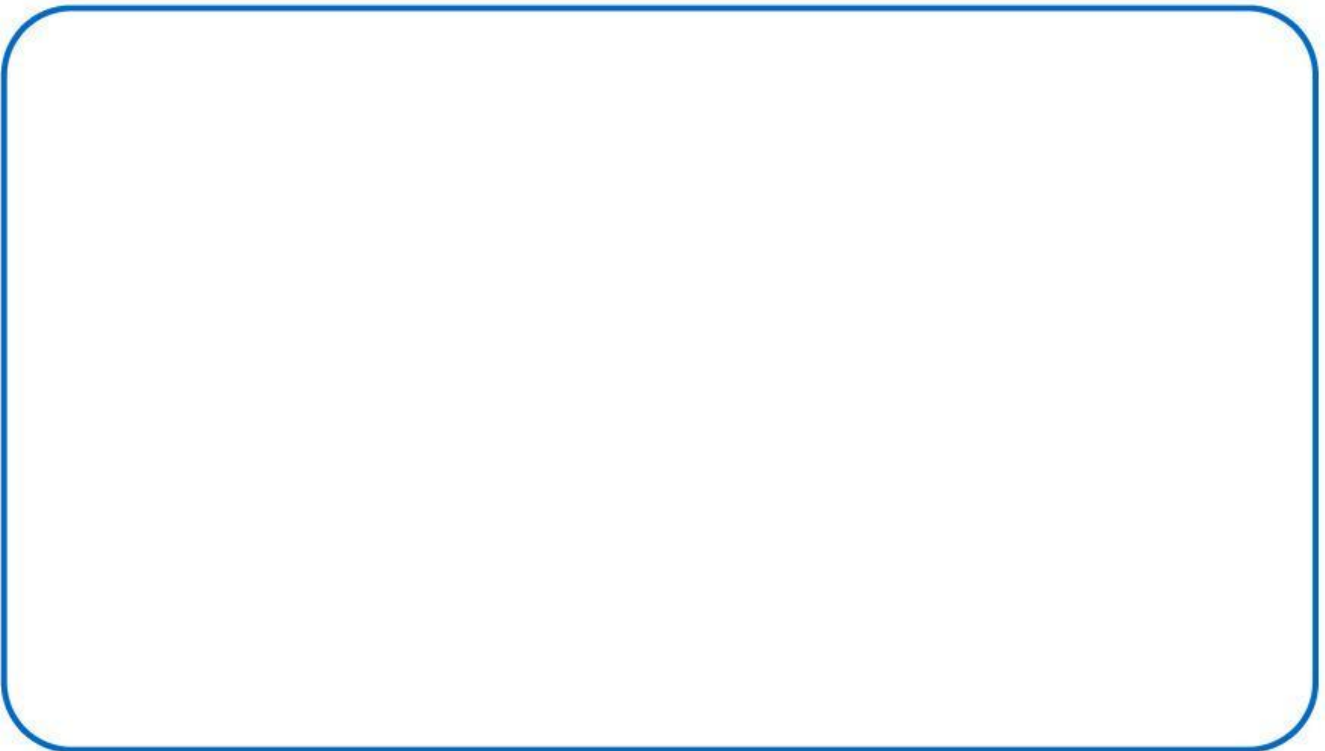
Gambar 4. Anak Kecil



Gambar 5. Anak Dewasa



Dari gambar 3 dan 4 diatas kita dapat menentukan panjang dari masing-masing anak dengan menggunakan rumus perbandingan trigonometri yaitu tangen, sinus dan cosinus, untuk memahami bagaimana rumus perbandingan trigonometri tersebut. Mari tonton Video Berikut dengan seksama



Dari Video tersebut dapatkah kalian tuliskan rumus dari perbandingan trigonometri sinus, cosinus dan tangen?

$$\sin \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\csc \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\cos \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sec \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

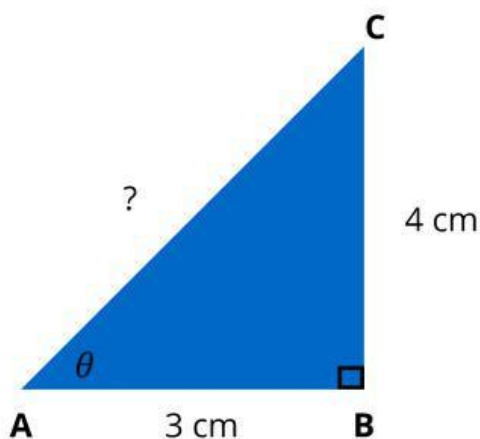
$$\tan \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\cot \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

Setelah memahami rumus dan menonton video youtube tersebut, sekarang coba tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut dengan

Contoh soal

Tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut



Gunakan Rumus Teorema Pythagoras untuk menentukan nilai AC dengan rumus

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2}$$

$$AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$$

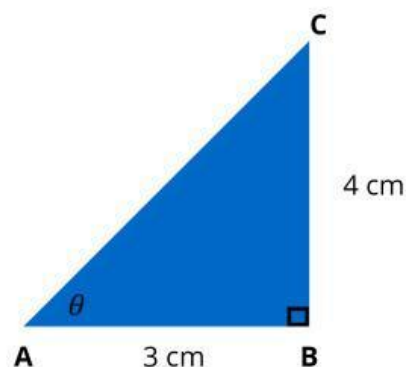
Dengan menggunakan rumus tersebut maka panjang AC yaitu

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{\quad + \quad}$$

$$AC = \sqrt{\quad + \quad}$$

$$AC = \sqrt{\quad} =$$



$$\sin \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\csc \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\cos \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\sec \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\tan \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\cot \theta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$$

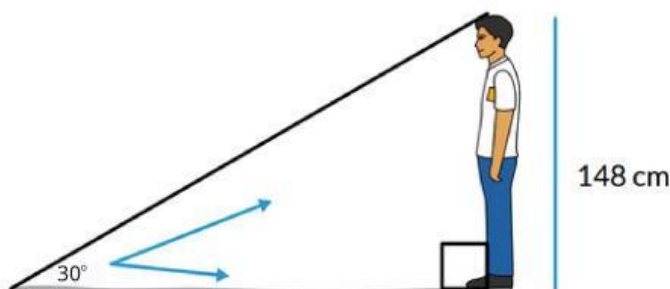
Kegunaan Perbandingan Trigonometri

Dengan mengetahui nilai dari sudut istimewa dalam perbandingan trigonometri maka kalian akan mengetahui panjang dari bayangan anak remaja dibawah ini dengan menggunakan perbandingan trigonometri. sudut istimewa yang dimaksud yaitu

α	I					II				III				IV			
	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
0		$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	td	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	td	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0
$\csc \alpha$	td	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	td	-2	$-\sqrt{2}$	$-\frac{2}{3}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-2	td
$\sec \alpha$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	td	-2	$-\sqrt{2}$	$-\frac{2}{3}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-2	td	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	-1
$\cot \alpha$	td	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	td	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	td

Gambar 6. Sudut Istimewa

Hitunglah bayangan anak remaja berikut dengan menggunakan perbandingan trigonometri



Gambar 7. Segitiga Sebangun dari Bayangan Anak Remaja

Diketahui bahwa $\tan 30^\circ = 0,57$ maka

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} \\ \tan \theta &= \frac{148 \text{ cm}}{x \text{ cm}} \\ \tan 30^\circ &= \frac{148 \text{ cm}}{x \text{ cm}} \\ 0.57 &= \frac{148 \text{ cm}}{x \text{ cm}} \\ x &= 259.65 \text{ cm}\end{aligned}$$

Mari Membuat

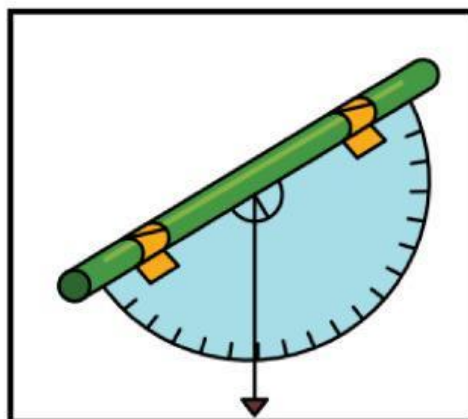
Setelah mengenal rumus perbandingan trigonometri, coba kalian amati tiang bendera atau pohon di sekolah kalian. bisakah kalian mengukur tinggi tiang bendera tersebut dengan menggunakan perbandingan trigonometri? untuk mengukur tiang bendera buatlah alat sederhana untuk mengukur sudut relevansi yang akan di bentuk. Alat tersebut dapat dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Untuk membuat klinometer sederhana siapkan

- Selotip dan gunting
- 1 sedotan
- 1 busur
- 1 tali
- 1 panah dari karton

Langkah membuat klinometer:

- Lekatkan panah karton ke ujung tali.
- Gunting tali dengan panjang secukupnya.
- Tempel tali di tengah-tengah busur.
- Gunting sedotan (sesuaikan panjang dengan panjang busur).
- Gunakan selotip dan tempel sedotan pada bagian datar busur.



Gambar 6. Klinometer sederhana

Mari Mengamati

Untuk membuat klinometer dengan baik, simak video berikut agar lebih memudahkan dan simak juga bagaimana cara penggunaan klinometer sederhana berikut



Apakah kalian sudah bisa membuat dan mengukur dengan menggunakan klinometer?

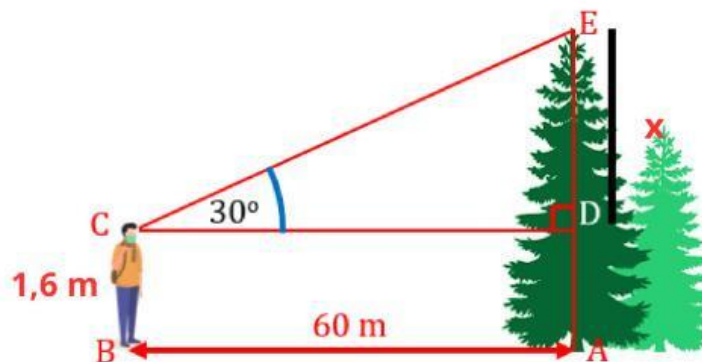
☐ Iya

☐ Tidak

Setelah kalian dapat membuat klinometer amatilah dan ukur tiang bendera atau pohon yang ada disekolah kalian dengan menggunakan klinometer sederhana bersama teman kelompok masing-masing, kemudian diskusikan bersama kelompok kalian berapa tinggi dari tiang bendera atau pohon tersebut. Tuliskan jawaban kalian pada LKPD yang diberikan kemudian kumpulkan dan presentasikan

Contoh Soal

1. Diketahui disalah satu SMA mengadakan sebuah demonstrasi dalam menggunakan klinometer sederhana dengan mengamati dan mengukur tinggi pohon di sekolahnya didapatkan data-datanya sebagai berikut.



Gambar 8. Hasil Pengamatan 1

Jawab:

Diketahui : Sudut Relevansi $\theta = 30^\circ$

$\tan 30^\circ = 0,57$

Jarak Pengamat dengan Pohon (AB) = 60 m

Tinggi Pengamat = 1,6 m

Ditanyakan : Berapakah Tinggi Pohon (AE)?

Penyelesaian:

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

$$\tan \theta = \frac{x}{60 \text{ m}}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{x}{60 \text{ m}}$$

$$0,57 = \frac{x}{60 \text{ m}}$$

$$x = 105,263 \text{ m}$$



Jadi didapatkan panjang dari x atau DE yaitu 105,263 m. Oleh sebab itu jika ingin mengetahui tinggi dari pohon tersebut atau nilai AE maka akan ditentukan nilai AD terlebih dahulu

Diketahui dari soal panjang AD = Tinggi pengamat maka didapatkan:

$$\begin{aligned} AE &= AD + DE \\ &= 1,6 \text{ m} + 105,263 \text{ m} \\ &= 106,863 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi didapatkan tinggi dari pohon tersebut adalah 106,863 m

Dari contoh soal diatas apakah kalian dapat memahami permasalahan tersebut dengan baik dengan mengetahui apa yang diketahui? jika iya tuliskan apa yang kalian ketahui

Dari contoh soal diatas apakah kalian dapat membuat rancangan agar dapat diselesaikan dengan sistematis? jika iya tuliskan bagaimana rancangan awal kalian

Dari contoh soal diatas apakah kalian selalu mengerjakan soal dengan langkah-langkah pengerjaan seperti diatas?

Tiga Serangkai Perbandingan Trigonometri

Ketika matematikawan zaman kuno mempelajari segitiga, mereka menemukan pola nilai perbandingan (rasio) panjang sisi segitiga siku-siku yang sudah kalian pelajari di subbab lalu dan subbab ini. Ada tiga perbandingan trigonometri yang sudah kalian pelajari yaitu sinus, cosinus, dan tangen. Mari cocokkan rumus dari perbandingan trigonometri berikut

$$\sin \theta =$$

$$\frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$\cos \theta =$$

$$\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

$$\tan \theta =$$

$$\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

Dari penjabaran modul ajar ini apa yang kalian dapatkan setelah belajar perbandingan trigonometri? tuliskan dalam kolom berikut

DAFTAR PUSTAKA

Susanto, D., Kurniawan, H., Savitri K., Sihombing., Salim, E., Radjawane, M. M., Salmah, U., & Wardani, A. K. (2021). *Matematika untuk SMA/SMK Kelas X*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Kebudayaan : Jakarta Pusat