

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

TRIGONOMETRI

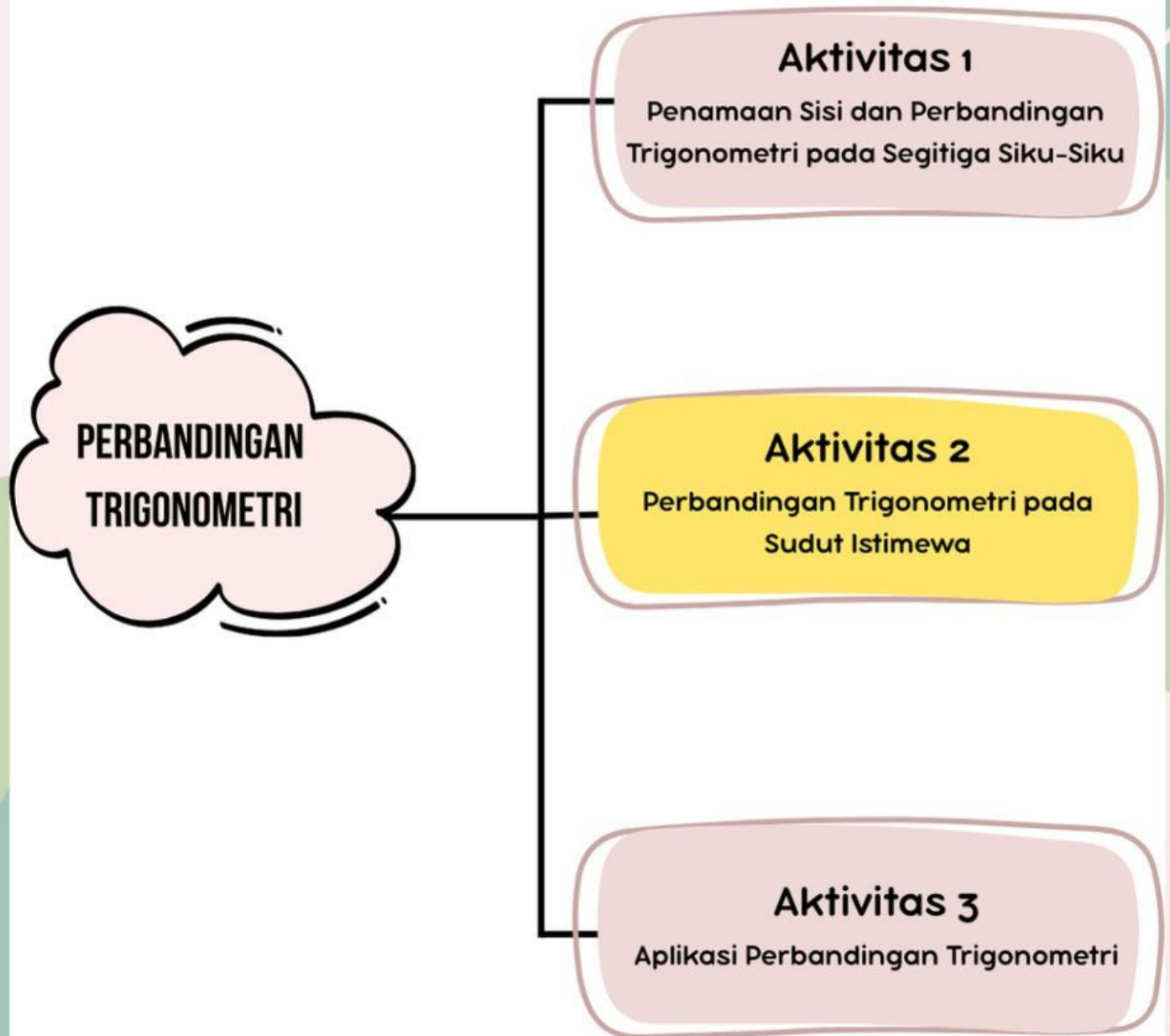
AKTIVITAS 2

Nama :

Kelas :



Peta Konsep





PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD DIGITAL



Berdoalah sebelum mengerjakan

Ketikkan nama dan kelas pada kolom yang di sediakan



Baca dan pahami indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada setiap kegiatan

Amati , analisis, dan kerjakan setiap permasalahan dengan baik dan disiplin



Jika telah selesai mengerjakan dpaat mengirim jawaban dengan menekan tombol **"Finish"**



AKTIVITAS 2



Sekolah : SMA Negeri 2 Negara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/II
Materi : Perbandingan Trigonometri
Sub Materi : Perbandingan Trigonometri pada Sudut-Sudut Istimewa

● CAPAIAN PEMBELAJARAN

Fase/ Elemen : E/Geometri

Capaian Pembelajaran : Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

● TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan LKPD ini, diharapkan peserta didik dapat:

1. Menganalisis nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa dengan tepat

Alokasi waktu pengerjaan : 45 menit



MATERI 2

“Perbandingan Trigonometri pada Sudut-Sudut Istimewa”

Sudut istimewa adalah suatu sudut di mana nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara langsung tanpa menggunakan daftar trigonometri atau kalkulator. Sudut-sudut yang dimaksud adalah sudut-sudut yang besarnya 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .

Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa dapat ditentukan dengan menggunakan konsep lingkaran satuan seperti pada gambar berikut.

1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 0°

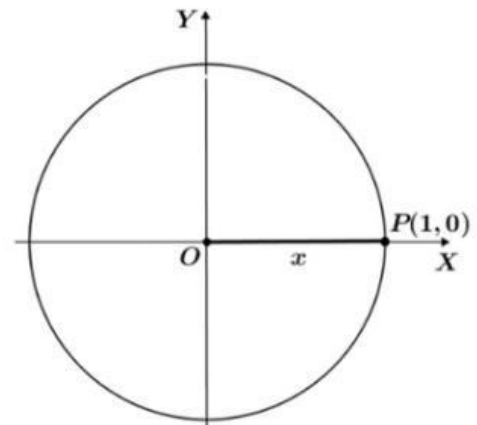
Perhatikan gambar di samping. Koordinat titik P adalah $(1, 0)$, sehingga $(1, 0) = (\cos 0^\circ, \sin 0^\circ)$

maka diperoleh:

$$\sin 0^\circ = 0$$

$$\cos 0^\circ = 1$$

$$\tan 0^\circ = \frac{\sin 0^\circ}{\cos 0^\circ} = \frac{0}{1} = 0$$



2. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 30°

Perhatikan gambar di samping. Jika $\alpha^\circ = 30^\circ$, maka $\angle OPQ = 60^\circ$, sehingga $\triangle OPQ$ merupakan segitiga sama sisi dengan panjang sisi $OP = OQ = PQ = 1$, dan $PP' = QP' = \frac{1}{2}$ atau ordinat $y = \frac{1}{2}$.

$\triangle OPP'$ siku-siku di P' , dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh hubungan:

$$(OP')^2 + (PP')^2 = (OP)^2$$

$$\Leftrightarrow (OP')^2 = (OP)^2 - (PP')^2$$

$$\Leftrightarrow (OP')^2 = 1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Leftrightarrow (OP')^2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Leftrightarrow OP' = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

OP' menyatakan absis titik P atau $x = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

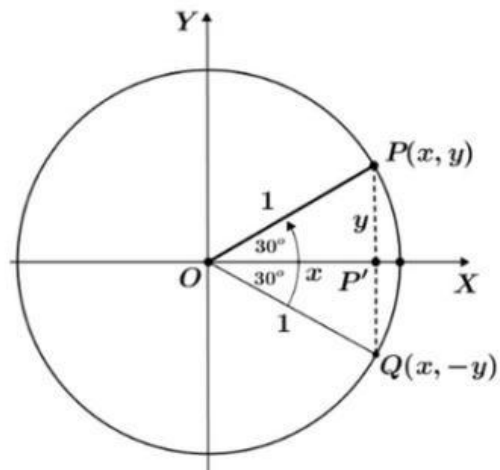
Jadi, untuk $\alpha^\circ = 30^\circ$, maka koordinat titik P

adalah $\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}, \frac{1}{2}\right) = (\cos 30^\circ, \sin 30^\circ)$, maka diperoleh:

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2},$$

$$\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}, \text{ dan}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$



3. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 45°

Perhatikan gambar di samping. Jika $\alpha^\circ = 45^\circ$, maka $\triangle OPP'$ merupakan segitiga sama kaki dengan panjang sisi $OP = PP'$ atau $x = y$. Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh hubungan:

$$(OP')^2 + (PP')^2 = (OP)^2$$

$$\Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 = 1$$

$$\Leftrightarrow x^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

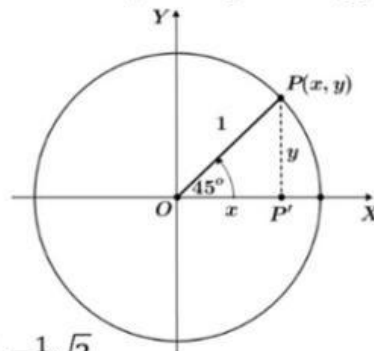
Karena $x = y$, maka $y = \frac{1}{2}\sqrt{2}$

Jadi, untuk $\alpha^\circ = 45^\circ$, maka koordinat titik P adalah $(\frac{1}{2}\sqrt{2}, \frac{1}{2}\sqrt{2}) = (\cos 45^\circ, \sin 45^\circ)$, maka diperoleh:

$$\sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2},$$

$$\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}, \text{ dan}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{\sin 45^\circ}{\cos 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{2}}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = 1$$



4. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 60°

Perhatikan gambar di samping. Jika $\alpha^\circ = 60^\circ$, maka $\triangle OPQ$ merupakan segitiga sama sisi dengan panjang sisi $OP = OQ = PQ = 1$, dan $OP' = QP' = \frac{1}{2}$ sehingga absis $x = \frac{1}{2}$. Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh hubungan:

$$(OP')^2 + (PP')^2 = (OP)^2$$

$$\Leftrightarrow (PP')^2 = (OP)^2 - (OP')^2$$

$$\Leftrightarrow (PP')^2 = 1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Leftrightarrow (PP')^2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Leftrightarrow PP' = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

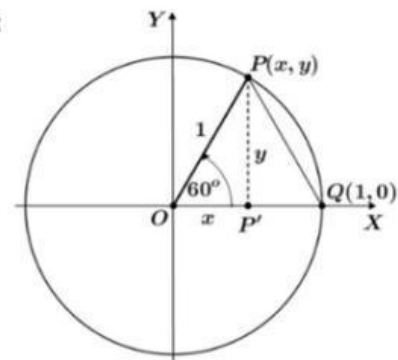
PP' menyatakan ordinat titik P atau $y = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

Jadi, untuk $\alpha^\circ = 60^\circ$, maka koordinat titik P adalah $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3}) = (\cos 60^\circ, \sin 60^\circ)$, maka diperoleh:

$$\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3},$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \text{ dan}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$



5. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 90°

Perhatikan gambar di samping. Jika $\alpha^\circ = 90^\circ$, maka kaki sudut OP berimpit dengan sumbu Y positif atau titik P berada pada sumbu Y positif. Koordinat titik P adalah $(0, 1)$, sehingga $(0, 1) = (\cos 90^\circ, \sin 90^\circ)$

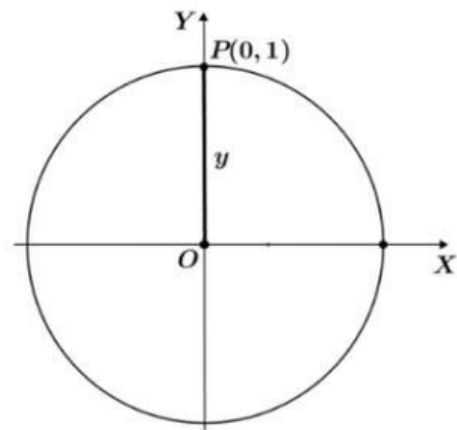
maka diperoleh:

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\cos 90^\circ = 0$$

$$\tan 90^\circ =$$

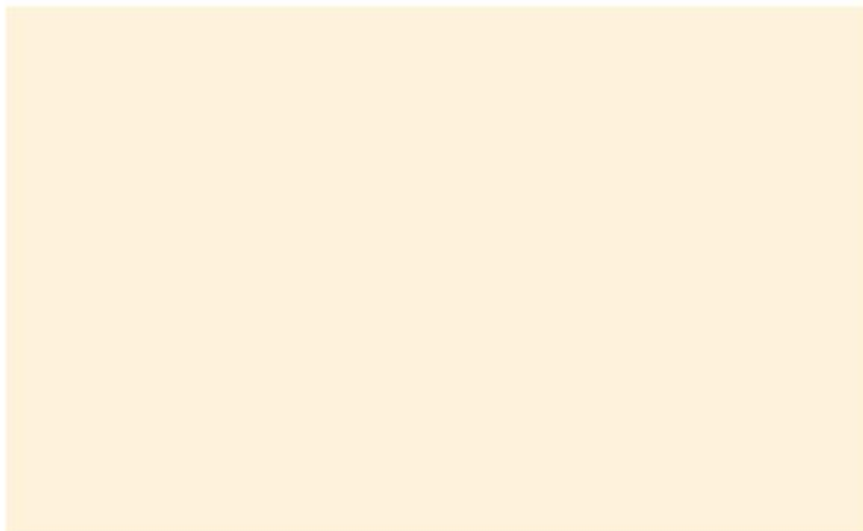
$$\frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ} = \frac{1}{0} \text{ (tidak didefinisikan)}$$



Rangkuman Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa

	Besarnya sudut α°				
	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha^\circ$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha^\circ$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha^\circ$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-
$\cot \alpha^\circ$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
$\sec \alpha^\circ$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	-
$\operatorname{cosec} \alpha^\circ$	-	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1

Untuk lebih memahami materi pada kegiatan ini kalian dapat memperhatikan video berikut :





PERMASALAHAN 2.1

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar dan cermat!

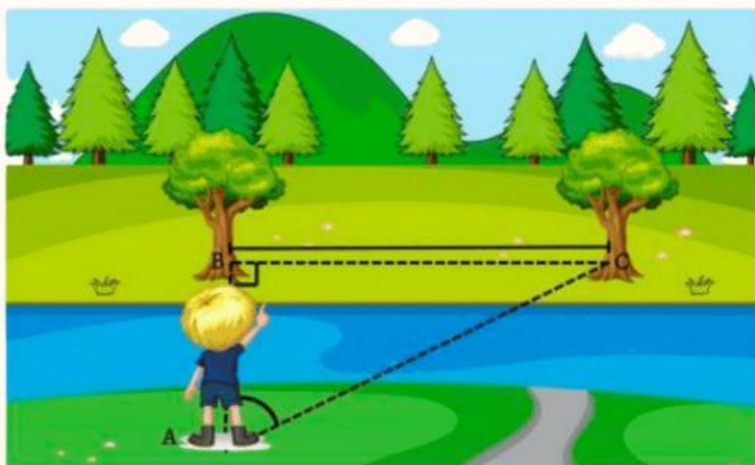
● MEMAHAMI MASALAH

Seorang anak bernama Arif sedang berjalan di tepi sungai yang lurus untuk mengamati berbagai jenis pohon yang tumbuh di seberang sungai tersebut. Setelah beberapa saat, Arif berhenti di suatu titik yang diberi nama titik A. Dari titik A, Arif melihat dua pohon yang berada disebatang sungai, yaitu pohon B dan pohon C. Pohon B berada tepat lurus di seberang titik tempat Arif berdiri, sedangkan pohon C berada sedikit lebih ke samping dari pohon B. Arif mengukur bahwa lebar sungai dari titik tempat ia berdiri hingga ke pohon B adalah 5 meter. Setelah mengamati lebih lanjut, Arif menyadari bahwa besar sudut antara garis pandang dari titik A ke pohon B dan garis pandang dari titik A ke pohon C adalah 60° . Berapakah jarak antara Arif dan pohon C?

● AYO MENGANALISIS INFORMASI

Informasi apa saja yang dapat kita peroleh dari permasalahan 2.1. **Ayo kita analisis!**

Perhatikan ilustrasi dari permasalahan berikut!



Ilustrasi di atas menggambar posisi Arif yaitu titik A, titik B, dan pohon C yang membentuk sebuah segitiga -siku-siku.

Berdasarkan informasi dari permasalahan 2.1 telah diketahui bahwa:

1. Lebar sungai dari titik tempat Arif berdiri hingga ke pohon B adalah ... meter.
2. Sudut antara garis pandang dari titik A ke pohon B dan garis pandang dari titik A ke pohon C sebesar ... °.

● AYO SELESAIKAN PERMASALAHAN

Berdasarkan informasi yang telah kalian peroleh dari kegiatan “Ayo Menganalisis Informasi”, ikuti langkah berikut untuk menyelesaikan permasalahan 2.1

Yang perlu diselesaikan dalam permasalahan 2.1 yaitu:

- Menghitung jarak antara Arif dengan pohon C. Misalkan jarak tersebut dengan **P**.

Langkah apa yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

1. Akan dihitung jarak antara posisi Arif dengan pohon C (P)

Menggunakan perbandingan trigonometri berdasarkan data yang telah diketahui.

$$\dots \theta = \frac{\text{sisil}}{\text{sisil}} \dots$$

Substitusikan nilai yang tlah diketahui!

$$\dots \theta = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots \dots \circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \dots$$



AYO MENYIMPULKAN

Berdasarkan kegiatan “**Ayo Selesaikan Permasalahan**”, mari kita simpulkan hasil penyelesaiannya

Berdasarkan permasalahan 2.1 dapat disimpulkan bahwa:

Jarak antara posisi Arif dengan pohon C yang berada di seberang sungai adalah ... meter.



PERMASALAHAN 2.2

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar dan cermat!

MEMAHAMI MASALAH

Ayo pahami permasalahan berikut dengan baik!

Seorang wisatawan bernama Sabrina sedang menaiki balon udara dengan ketinggian tertentu dari permukaan tanah. Balon tersebut terus naik secara perlahan. Dari balon udara, Sabrina melihat sebuah mobil yang sedang parkir di tepi jalan besar. Keadaan Sabrina di atas balon udara dapat digambarkan seperti ilustrasi berikut:



Sabrina melakukan beberapa kali pengukuran sudut depresi ke arah ban mobil saat ketinggian balon bertambah. Tabel berikut menampilkan hasil pengamatan yang telah dilakukan oleh Sabrina. Berapakah jarak pandang langsung antara balon udara dan mobil untuk masing-masing ketinggian balon?

No	Ketinggian Balon (h)	Sudut Depresi (θ)
1.	50 meter	30°
2.	100 meter	45°
3.	150 meter	60°

AYO MENGANALISIS INFORMASI

Informasi apa saja yang dapat kita peroleh dari permasalahan 2.2. **Ayo kita analisis!**

Perhatikan ilustrasi pada Permasalahan 2.2

Ilustrasi tersebut menggambarkan ketinggian balon udara dari permukaan tanah, jarak horizontal permukaan tanah tepat di bawah balon udara ke mobil dan jarak pandang dari balon udara ke mobil yang membentuk sebuah segitiga siku-siku.

Berdasarkan informasi dari Permasalahan 2.2 diketahui bahwa:

1. Pengukuran pertama diperoleh:

- Jarak balon udara dari permukaan tanah (**h1**) adalah ... meter.
- Sudut depresi yang terbentuk adalah ... °.

2. Pengukuran kedua diperoleh:

- Jarak balon udara dari permukaan tanah (**h2**) adalah ... meter.
- Sudut depresi yang terbentuk adalah ... °.

3. Pengukuran ketiga diperoleh:

- Jarak balon udara dari permukaan tanah (**h3**) adalah ... meter.
- Sudut depresi yang terbentuk adalah ... °.

● AYO SELESAIKAN PERMASALAHAN

Berdasarkan informasi yang telah kalian peroleh dari kegiatan “Ayo Menganalisis Informasi”, ikuti langkah-langkah berikut untuk menyelesaikan permasalahan 2.2

Yang perlu diselesaikan dalam permasalahan 2.2, yaitu:

- Jarak pandang dari balon udara ke mobil.

Langkah apa yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

Akan diperoleh jarak pandang antara balon udara ke mobil menggunakan perbandingan trigonometri berdasarkan data yang telah diketahui.

$$\dots \quad \theta = \frac{\text{sisinya}}{\text{sisinya}}$$

$$\dots \quad \theta = \frac{\text{jaraknya}}{\text{jaraknya}}$$

1. Akan dihitung berdasarkan pengukuran pertama

Substitusi nilai yang telah diketahui ke dalam rumus!

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

$$\dots \quad \dots \quad \circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots \quad = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots \quad = \dots$$

2. Akan dihitung berdasarkan pengukuran kedua

Substitusi nilai yang telah diketahui ke dalam rumus!

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

$$\dots \quad \dots \quad ^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \dots$$

3. Akan dihitung berdasarkan pengukuran ketiga

Substitusi nilai yang telah diketahui ke dalam rumus!

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

$$\dots \quad \dots \quad ^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\dots = \dots$$

AYO MENYIMPULKAN

Berdasarkan kegiatan “Ayo Selesaikan Permasalahan”, mari simpulkan hasil penyelesaiannya!

Hasil perhitungan pada permasalahan 2.2 menggunakan perbandingan trigonometri diperoleh:

- Jarak pandang balon udara ke mobil berdasarkan pengukuran pertama adalah ... meter.
- Jarak pandang balon udara ke mobil berdasarkan pengukuran kedua adalah ... meter.
- Jarak pandang balon udara ke mobil berdasarkan pengukuran ketiga adalah ... meter.

Oleh karena itu, dari ketiga hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa

...

REFLEKSI

PEMBELAJARAN

Perasaanku hari ini :



- ☐ Saya mengikuti petunjuk dan arahan guru
- ☐ Saya menyelesaikan tugas dengan baik
- ☐ Saya menggunakan kata yang baik kepada teman-teman saya
- ☐ Saya menghormati orang lain
- ☐ Saya berpartisipasi aktif dalam pembelajaran

Hal yang saya lakukan dengan baik hari ini :

Hal yang perlu saya tingkatkan hari ini :