

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD-2

Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa



Materi : Trigonometri Kelas X Fase E

Disusun oleh : Marina Apriani, S.Pd





DELIMINK

- Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu.
- 2. Jawablah pertanyaan yang ada pada LKPD dan bertanyalah pada guru jika kurang jelas.
- 3. Waktu pengerjaan LKPD adalah 30 menit.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku.



Peserta didik dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.



Nama:

Kelas:

Hari, Tanggal:

Yuk....Tulis Quotes Untuk Hari ini :)

****LIVEWORKSHEETS**

Setelah mengamati video pembelajaran tersebut, apakah materi pembelajaran hari ini berkaitan dengan materi pembelajaran pada pertemuan sebelumnya? Tidak Ya Sebelum memulai memahami masalah, bagaimana ketertarikan kamu terhadap materi pembelajaran hari ini? Yuk, pilih salah satu ekspresi yang mewakili ketertarikan kamu.

11LIVEWORKSHEETS



Cermati dan pahamilah masalah-1 berikut ini.



Di MAN 2 Kota Pekanbaru sedang diadakan kegiatan Pameran Seni dan Budaya Melayu. Beberapa siswa diminta untuk membantu guru memasang hiasan kain songket di dinding aula madrasah. Untuk itu, mereka menggunakan sebuah tangga sepanjang 6 meter yang disandarkan pada dinding aula. Agar hiasan terpasang dengan baik, tangga tersebut disandarkan sehingga membentuk sudut 60° terhadap lantai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapatkah kamu membantu mereka untuk menentukan:

- berapakah jarak ujung kaki tangga dengan dinding?
- berapakah tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga tersebut?

Kalian tentu sudah mengenal **Teorema Pythagoras** untuk mencari panjang salah satu sisi segitiga jika **dua sisinya diketahui**.

Tetapi, bagaimana ya jika yang **diketahui hanya satu** sisi **pada segitiga siku-siku?** Tenang, kita tetap bisa menghitungnya!

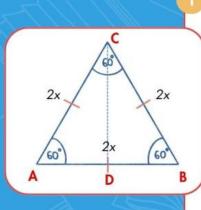
Caranya dengan memanfaatkan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan) pada sudut yang diketahui. Nah, mari kita pelajari bersama bagaimana trik ini bekerja!"



Untuk menyelesaikan masalah tersebut, pelajarilah materi perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa dengan membaca informasi yang ada pada buku cetak. Kemudian untuk menambah infomasi, kamu dapat membaca sumber-sumber lain.

Sudut Istimewa adalah suatu sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak. Beberapa sudut istimewa yang akan dipelajari dalam subbab ini adalah 0°, 30°, 45°, 60°, dan 90°.

Sudut 30° dan 60° dihitung dengan menggunakan segitiga sama sisi



Gambar di samping menunjukkan \triangle ABC sama sisi dengan panjang sisi 2x satuan. D adalah titik tengah sisi AB, maka AD = $\frac{1}{2}AB = x$

$$\Delta$$
ACD \cong Δ BCD $AD = BD = x$ $\angle ACD = \angle BCD = 30^{\circ}$

Dengan demikian, $\triangle ACD$ dan $\triangle BCD$ adalah **segitiga siku-siku** (siku di titik D)

Mari perhatikan \triangle ACD, diketahui bahwa AC = 2x, AD = x, dengan menggunakan **Teorema Phytagoras**, dapat ditentukan panjang sisi CD, yaitu:

$$CD^2 = AC^2 - AD^2$$

$$CD^2 =$$

$$CD^2 = \boxed{ }$$

$$CD^2 =$$

$$CD = \sqrt{\square}$$

$$CD = \boxed{\sqrt{\square}}$$

DRAG BOROP





$$4x^2$$

$$3x^2$$

$$x^2$$

$$(3x^2)$$





Dengan demikian, diperoleh rasio trigonometri berikut:

$$\sin 30^\circ = rac{AD}{AC} =$$

$$\cos 30^\circ = rac{CD}{AC} =$$

tan
$$30^\circ =$$

$$\verb|csc 30|^\circ = \frac{1}{\sin 30|^\circ} = \frac{1}{1}$$

sec
$$30^\circ = \frac{1}{\cos 30^\circ} =$$

cot
$$30^\circ = \frac{1}{\tan 30^\circ} =$$

DRAG-&-DROP

$$\frac{AD}{CD}$$

 $\frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\frac{2}{\sqrt{3}}$$

2

$$\sqrt{3}$$

 $\frac{1}{2}$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin 60^\circ = =$$

csc
$$60^\circ=rac{1}{\sin 60^\circ}=$$

sec
$$60^\circ = \frac{1}{\cos 60^\circ} =$$

DRAG-&-DROP



$$\frac{CD}{AC}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3}$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{AD}{AC}$$

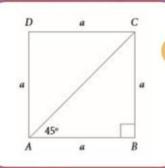
$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3}$$

Sudut 45° dengan membentuk garis diagonal pada bidang persegi



Diketahui suatu persegi ABCD dengan ukuran a. Dibentuk garis diagonal AC sedemikian sehingga membentuk sudut dengan AB seperti gambar di samping.

Mari perhatikan, untuk menentukan panjang AC, gunakan **Teorema**

Phytagoras, yaitu:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 =$$

$$AC^2 =$$

$$AC = \sqrt{\square}$$







 $(2a^2)$



 a^2

 $2a^2$

а

2

Dengan demikian, diperoleh rasio trigonometri berikut:

$$\sin 45^{\circ} = rac{BC}{AC} =$$

$$\verb|csc||45^\circ = \frac{1}{\sin 45^\circ} =$$

$$\verb|sec 45|^\circ = \frac{1}{\cos 45^\circ} =$$

$$\verb"cot"\,45^\circ = \frac{1}{\tan 45^\circ} =$$

DRAG & DROP

 $\frac{AB}{AC}$

 $\frac{BC}{AB}$

 $\sqrt{2}$

 $\sqrt{2}$

1

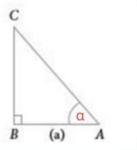
1

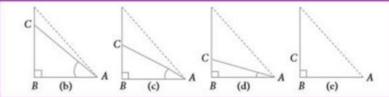
 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Sudut 0° dan 90°

Diberikan suatu △ABC, siku-siku di B, misalkan ∠BAC = α dimana α merupakan sudut lancip. ΔABC, siku-siku di B, misalkan dimana merupakan sudut lancip.





Gambar di atas merupakan ilustrasi perubahan ∠A = a hingga menjadi nol. Pada waktu memperkecil ∠A, mengakibatkan panjang sisi BC juga semakin kecil, sedemikian sehingga AC hampir berimpit dengan AB. Jika $\alpha = 0^{0}$, maka BC = 0, dan AC berimpit dengan AB.

Dari ABC tersebut dapat diperoleh:

$$\sin \, lpha = rac{BC}{AC}\,$$
 jika a mendekati 0^0 , maka panjang BC mendekati 0 . Akibatnya:

sin
$$0^\circ =$$

$$\cos \, lpha = rac{AB}{AC}\,$$
 jika a mendekati $\,0^0$, maka panjang AC hampir berimpit dengan sisi AB. Akibatnya:

$$\cos 0^{\circ} =$$

$$\mathsf{csc}\ 0^\circ = = =$$

$$\mathsf{sec}\ 0^\circ = igcup =$$

DRAG & DROP

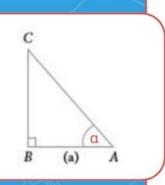
sin 0°

cos 0°

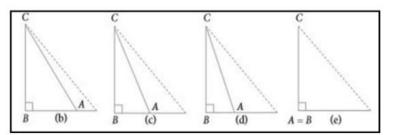
cos 0°

cos 0° sin 0°

11 LIVEWORKSHEETS



Cermati bagaimana perubahan segitiga tersebut jika α mendekati 90°. Jika ∠A diperbesar mendekati 90°, maka ∠C diperkecil mendekati 0°. Akibatnya sisi AC hampir berimpit dengan sisi BC.



Pari ΔABC tersebut dapat diperoleh:

$$\sin \, \alpha = \frac{BC}{AC} \, \, \begin{array}{l} \text{karena a diperbesar mendekati } 90^0 \, \text{, maka} \\ \text{panjang AC hampir berimpit dengan BC.} \\ \text{Akibatnya:} \end{array}$$

$$\sin 90^\circ =$$

$$\mathsf{csc}\ 90^\circ = = =$$

$$\sec 90^\circ = =$$

DRAG & DROP

 $\frac{\sin 90^{\circ}}{\cos 90^{\circ}}$

1

 $\frac{1}{\cos 90^{\circ}}$

1

 $\frac{1}{\sin 90^{\circ}}$

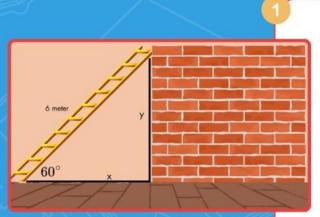
0

 $\frac{\cos 90^{\circ}}{\sin 90^{\circ}}$

tak terdefinisi

> tak terdefinisi

Mari menyelesaikan permasalahan-1 dengan konsep trigonometri Berdasarkan permasalahan yang disajikan, maka:



Jika dilihat dari sudut pandang 60°, maka dari illustrasi segitiga siku-siku pada masalah-1 diketahui bahwa:

panjang tangga = sisi miring

jarak ujung kaki

tangga dengan =

dinding

tinggi dinding aula yang dijangkau =

ujung tangga

Misalkan jarak ujung kaki tangga dengan dinding adalah x.

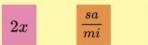
Karena kita melihat dari sudut pandang 60°, maka x adalah

sedangkan panjang sisi yang diketahui adalah sisi miring yaitu meter

Dengan menggunakan perbandingan trigonometri yang menggunakan perbandingan sisi samping dan sisi miring digunakan perbandingan cosinus.

$$\cos \alpha =$$

$$\mathsf{cos}\; 60^\circ =$$





$$\frac{x}{6}$$

Jadi, jarak ujung kaki tangga dengan dinding adalah:

meter

 \boldsymbol{x}

Misalkan tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga adalah y. Karena kita melihat dari sudut pandang 60°, maka y adalah

sedangkan panjang sisi yang diketahui adalah sisi miring yaitu

meter

5

Dengan menggunakan perbandingan trigonometri yang menggunakan perbandingan sisi depan dan sisi miring digunakan perbandingan **sinus**.

$$\sin \alpha =$$

$$\sin~60^{\circ} =$$



$$\frac{y}{6}$$
 $\frac{y}{6}$

$$6\sqrt{3}$$
 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$_{3\sqrt{3}}$$
 y

Jadi, tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga adalah:





Cermati dan pahamilah masalah-2 berikut ini.



Dua orang pemuda dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak gedung. Mereka akan mengambil gambar gedung tersebut dari menggunakan drone yang atas mencapai ketinggian 300 m. Pemuda pertama berdiri tepat 200 m di depan pemuda kedua. Dengan bantuan klinometer, mereka mengukur besar sudut yang terjadi ketika mereka memandang puncak gedung tersebut. Jika sudut elevasi pemuda pertama 60° dan pemuda kedua 30°. Bisakah mengambil mereka gambar gedung menggunakan drone yang mereka miliki?



Mari menyelesaikan permasalahan dengan konsep trigonometri Berdasarkan permasalahan-2 yang disajikan, maka:

B 1,7 m 200 m

Misalkan posisi tempat gedung berdiri dan kedua pemuda tersebut adalah suatu titik. Puncak gedung dan kepala pemuda juga diwakili oleh suatu titik, maka akan diperoleh gambar seperti di samping, dimana:

AC = tinggi gedung

DG = tinggi pemuda I

EF = tinggi pemuda II

DE = jarak kedua pemuda

Karena tinggi gedung adalah AC maka yang akan kita tentukan adalah AB. Berdasarkan rasio trigonometri, maka untuk menentukan AB kita memiliki perbandingan sebagai berikut:

tan
$$60^{\circ} = \frac{AB}{BG}$$

$$\Leftrightarrow BG = \frac{AB}{\tan 60^{\circ}}$$

tan
$$30^\circ = rac{AB}{BF} = rac{AB}{200+BG} \quad \Leftrightarrow AB = (200+BG) an 30^\circ$$

$$\Leftrightarrow AB = (200 + BG) an 30^\circ$$

$$AB = \left(200 + rac{AB}{ an 60^\circ}
ight) an 30^\circ$$

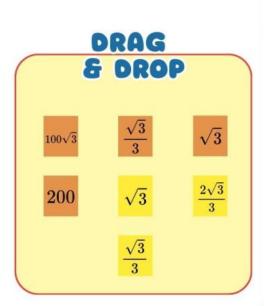
$$AB = \left(rac{200 an60^\circ + AB}{ an60^\circ}
ight) an30^\circ$$

$$AB \tan 60^{\circ} = (200 \tan 60^{\circ} + AB) \tan 30^{\circ}$$

$$AB \tan 60^{\circ} = (200 \tan 60^{\circ} + AB) \tan 30^{\circ}$$

$$AB \tan 60^{\circ} = (200 \tan 60^{\circ} + AB) \tan 30^{\circ}$$

$$AB \tan 60^{\circ} - AB (\tan 30^{\circ}) = 200 \tan 60^{\circ} (\tan 30^{\circ})$$



Mari verifikasi hipotesis jawaban kamu sebelumnya...

Coba buktikan apakah hipotesis yang telah kamu buat benar atau tidak?

Ya

T

Tidak

Berdasarkan perhitungan rasio trigonometri sudut 30° dan 60°, diperoleh:

$$AC = AB + BC$$

DRAG & DROP

1,7

 $100\sqrt{3}$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa dengan drone mereka yang mampu terbang sampai 300 meter maka:

- Drone tidak dapat mengambil gambar gedung dari atas
- Drone dapat mengambil gambar gedung dari atas

AYO MEREFLEKSI

Dari proses pemecahan masalah tersebut, tuliskan apa yang bisa kamu simpulkan dari materi perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa.

Nilai rasio trigonometri untuk sudut-sudut istimewa:

| | sin | cos | tan | csc | sec | cot |
|--------------|----------------------|-----|--------------------|--------------------|------------|-----|
| 0 ° | 0 | 1 | | tak terdefinisi | | |
| 30° | | | | | | |
| 45° | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | | 1 | | $\sqrt{2}$ | |
| 60° | | | | | | |
| 90° | | | tak terdefinisi | 1 | | 0 |

DRAG-&-DROP

| tak terdefinisi | 0 | 1 |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 2 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 2 |
| 0 | tak terdefinisi | 1 |
| $\sqrt{3}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ |
| $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ | $\sqrt{3}$ | $\sqrt{3}$ |





- Di lapangan sekolah, terdapat sebuah tiang bendera yang berdiri tegak lurus terhadap tanah datar. Pada suatu pagi yang cerah, sinar matahari membentuk sudut 60° terhadap permukaan tanah. Diketahui panjang bayangan tiang bendera saat itu adalah 6√3 meter. Berapakah tinggi tiang bendera tersebut?
- Suatu hari, siswa-siswa SMA sedang melakukan pengamatan pesawat dari lapangan sekolah sebagai bagian dari kegiatan ekstrakurikuler sains. Mereka melihat sebuah pesawat yang terbang mendatar pada ketinggian tetap. Saat pesawat melintas tepat di atas mereka, salah satu siswa, Lani, mengukur sudut elevasi pesawat dari posisi pengamatannya beberapa saat sebelumnya sebesar 45°, dan jarak mendatar antara dia dan posisi vertikal pesawat saat itu adalah 100 meter. Berapa ketinggian pesawat dari permukaan tanah saat itu?

