



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat  
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan  
Tahun 2017

**MODUL 4**

# Bertani

MATEMATIKA  
PAKET C SETARA SMA/MA





Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat  
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan  
Tahun 2017

**MODUL 4**

# Bertani

MATEMATIKA  
PAKET C SETARA SMA/MA



## Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip *flexible learning* sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2017  
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iii
Petunjuk Penggunaan Modul .....	1
Tujuan Pembelajaran Modul .....	3
Pengantar Modul .....	3
<b>UNIT 1 KONSEP DAN PERBANDINGAN/RASIO TRIGONOMETRI DASAR SERTA PENERAPANNYA PADA AKTIFITAS BERCOBOK TANAM .....</b>	<b>5</b>
Kegiatan 1 .....	8
A. Sudut $0^\circ$ dan $180^\circ$ .....	9
B. Sudut $30^\circ$ dan $60^\circ$ .....	10
C. Sudut $45^\circ$ .....	10
Kegiatan 2 .....	13
Kegiatan 3 .....	14
<b>UNIT 2 PENERAPAN RASIO TRIGONOMETRI SUDUT-SUDUT BERELASI PADA BIDANG KONSTRUKSI .....</b>	<b>17</b>
A. Perbandingan Trigonometri Sudut-sudut disemua Kuadran .....	18
Kegiatan 1 .....	23
Kegiatan 2 .....	26
Rangkuman .....	28
Kriteria Pindah Modul .....	30
Saran Referensi .....	31
Daftar Pustaka .....	31



# BERTANI



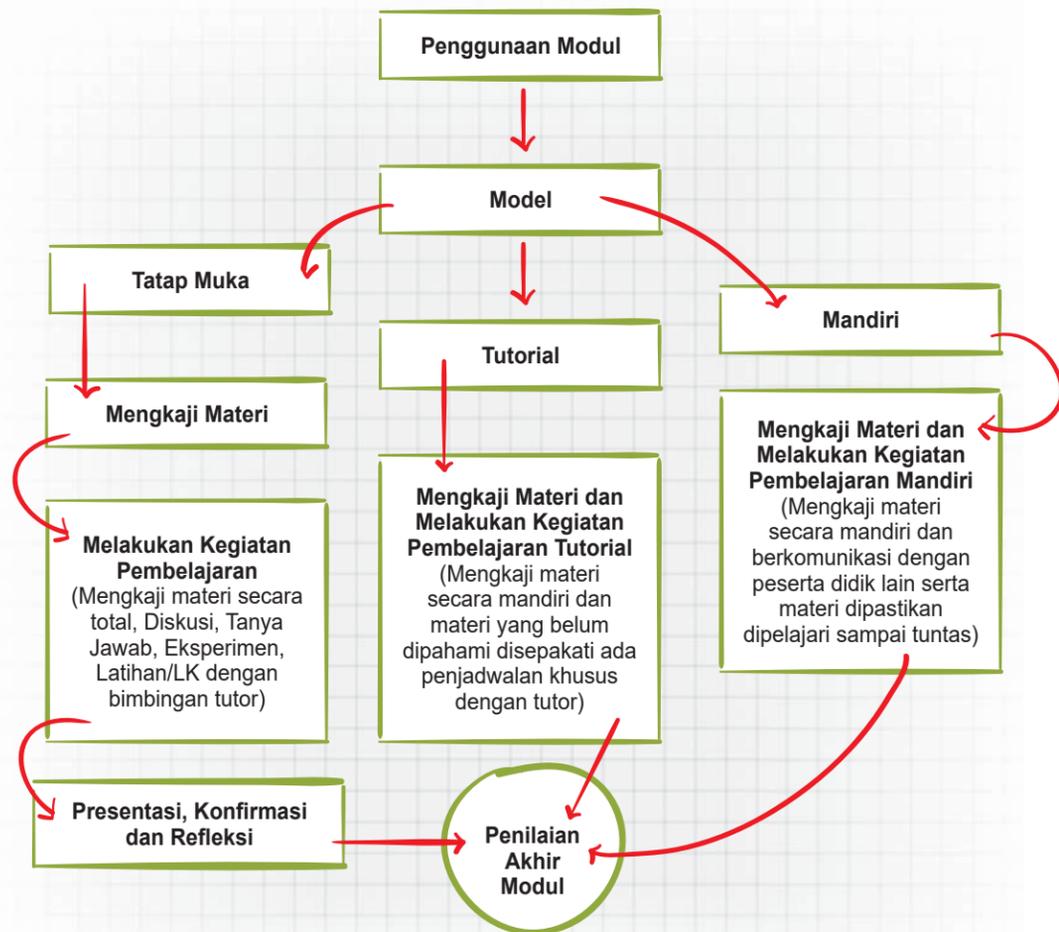
## Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang perbandingan atau rasio trigonometri dasar sinus dan cosinus serta rasio turunannya seperti tangen, secan, cosecant, dan cotangent melalui tema pertanian maupun penerapan lainnya dalam kehidupan kita sehari-hari. Subtema cara bercocok tanam dan jembatan ditekankan pada penggunaan jalan dan lahan serta masalah sehari-hari lainnya. Contoh-contoh dalam bentuk masalah kontekstual, disajikan dengan kata-kata yang sederhana, ringan dan mengalir sehingga mudah untuk dipahami.

Selain penjelasan mengenai materi yang ditampilkan, modul ini juga dilengkapi dengan latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan dari peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya. Modul ini disusun dengan bahasa yang sederhana, dan dibuat berurutan sesuai dengan urutan materi yang terlebih dahulu perlu dikuasai, yaitu:

1. Baca pengantar modul untuk mengetahui arah pengembangan modul
2. Membaca kompetensi dasar dan tujuan yang ingin dicapai melalui modul.
3. Agar memperoleh gambaran yang utuh mengenai modul, maka pengguna perlu membaca dan memahami peta konsep.
4. Mempelajari modul secara berurutan agar memperoleh pemahaman yang utuh.
5. Ikuti semua tahapan dan petunjuk yang ada pada modul ini.

Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul. Secara umum dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Gambar 1.1 Alur Model Kegiatan Pembelajaran

Pembelajaran tatap muka menekankan pada pembelajaran aktif melalui metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya; pembelajaran kooperatif melalui kerjasama di antara peserta didik dalam bentuk bekerja kelompok, mengembangkan keterampilan social; pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan masalah otentik atau masalah dalam kehidupan nyata sebagai langkah awal untuk menguasai atau mempelajari suatu tema dan bahan kajian; pembelajaran penemuan (*discovery learning*) melalui belajar aktif melakukan percobaan, mendiskusikan, mempraktekkan untuk menemukan secara terbimbing dan bertahap dari konsep atau prinsip yang dipelajari; pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi yang dipelajari dengan situasi dunia nyata.

Pembelajaran tutorial dilaksanakan melalui belajar mandiri yang dipantau dan dievaluasi oleh tutor secara berkala. Sedangkan, pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi menggunakan berbagai sumber belajar secara mandiri.



## Tujuan Pembelajaran Modul

Tujuan pembelajaran modul ini, agar Anda:

1. Memahami konsep dan operasi matematika pada rasio/perbandingan trigonometri dan penerapannya dalam bidang pertanian dan masalah sehari-hari lainnya
2. Terampil melakukan operasi matematika yang melibatkan rasio/perbandingan trigonometri dan penerapannya dalam bidang pertanian dan masalah sehari-hari lainnya
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam pengembangan kehidupan ekonomi dan masalah lainnya sehari-hari

Secara khusus, setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan memiliki kemampuan pengetahuan dan keterampilan dalam menemukan konsep trigonometri pada segitiga siku-siku dari masalah kontekstual; menentukan, menggunakan, dan menyelesaikan masalah rasio trigonometri dalam menyelesaikan soal, sudut-sudut berelasi dan berbagai kuadran.



## Pengantar Modul

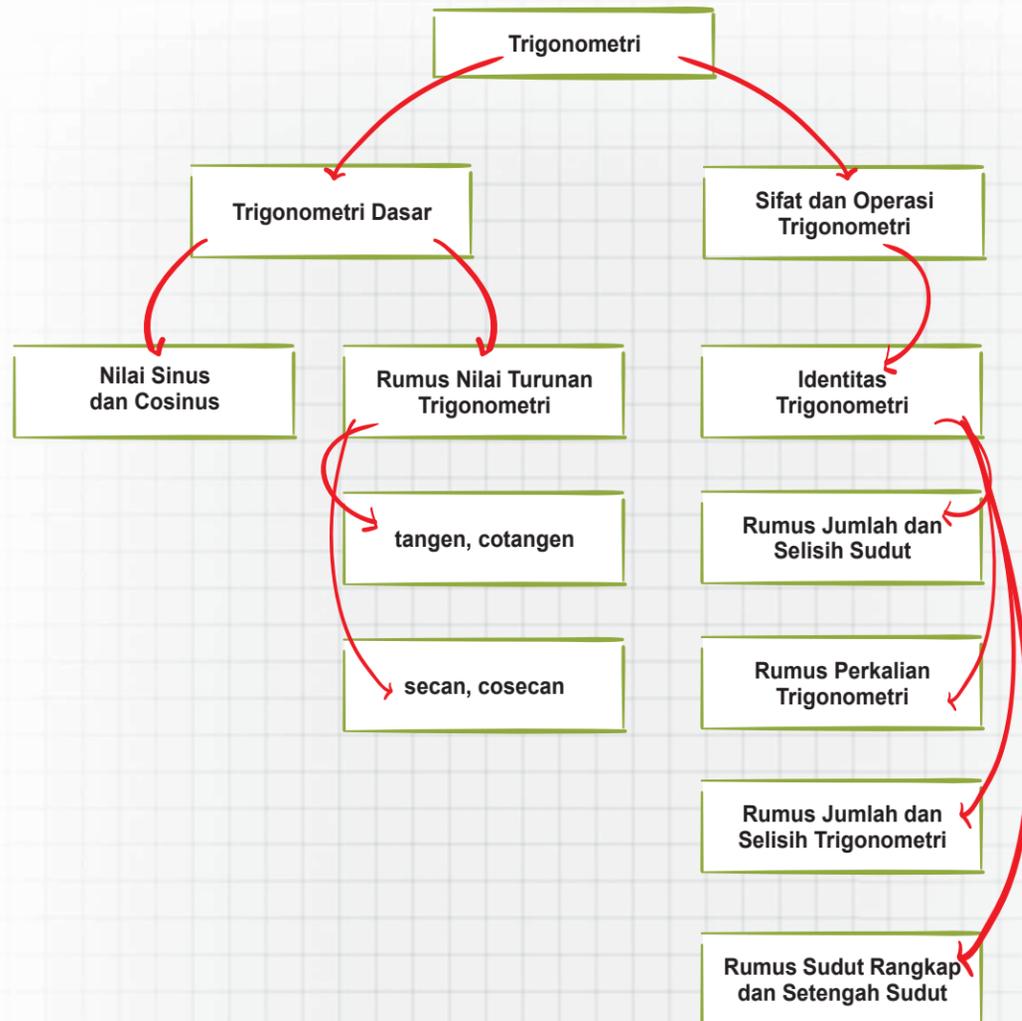
Banyak kalimat, pernyataan, peristiwa atau situasi sehari-hari yang menerapkan konsep perbandingan atau rasio trigonometri dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang keilmuan lainnya seperti pengukuran tinggi pohon, gedung, lebar sungai, jarak antar pantai, perhitungan di bidang astronomi melalui teknik triangulasi, sistem navigasi satelit, musik, akustik, optik, analisis pasar finansial, elektronik, teori peluang, statistika, biologi, pencitraan medis, dan sebagainya. Pada modul ini akan dibahas perbandingan trigonometri terutama yang terkait dengan konsep dan penggunaan dari trigonometri dasar (sinus dan cosinus) dan turunannya (tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku, penentuan nilai trigonometri pada berbagai kuadran dan pada sudut-sudut berelasi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Materi pada modul ini bertema “**Bertani**” dengan uraian materi dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual, yang terbagi dalam 2 subtema yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu subtema “**Bercocok Tanam**”, dan subtema “**Jembatan Sebagai Sarana**”.

Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Peta konsep dari materi pelajaran tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

# UNIT 1

## KONSEP DAN PERBANDINGAN/ RASIO TRIGONOMETRI DASAR SERTA PENERAPANNYA PADA AKTIFITAS BERCOBOK TANAM



Tujuan dari mempelajari materi pembelajaran dari unit ini adalah untuk menggali dan menemukan konsep tentang rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku kemudian menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan prosedur dan strategi penyelesaian masalah sesuai dengan karakteristik masalahnya.



Perhatikan gambar tersebut, ketinggian pohon kelapa tersebut dapat ditaksir dan diukur secara tidak langsung tanpa harus mengukur dengan cara menaikinya. Bagaimana caranya?, yaitu menggunakan konsep trigonometri. Trigonometri sendiri (dari bahasa Yunani terdiri atas dua kata yaitu trigonon = tiga sudut & metro = mengukur) adalah sebuah cabang matematika yang

berkaitan dengan ilmu ukur sudut-sudut pada segitiga seperti sinus, cosinus dan tangen.

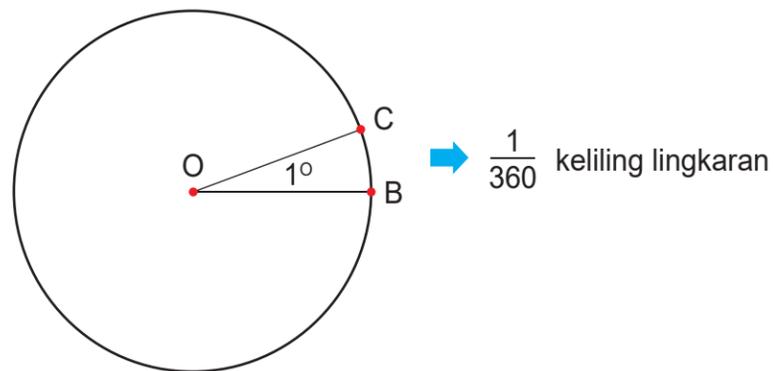
Al-Battani atau Muhammad Ibn Jabir Ibn Sinan Abu Abdullah dikenal sebagai bapak trigonometri. Ia adalah tokoh bangsa Arab, gubernur Syria dan juga astronom dan ahli matematika Muslim terbesar. Al-Battani melahirkan trigonometri untuk level lebih tinggi dan orang pertama yang menyusun tabel co-tangent serta yang merumuskan tahun matahari sebagai 365 hari, 5 jam, 46 menit dan 24 detik.



Al-Battani lahir sekitar 858 di Harran, Urfa, di Upper Mesopotamia, yang sekarang di Turki. Ayahnya adalah seorang pembuat instrumen ilmiah terkenal. Beberapa sejarawan Barat menyatakan dia berasal dari kalangan miskin atau budak Arab, namun penulis biografi tradisional Arab tidak menyebutkan ini.

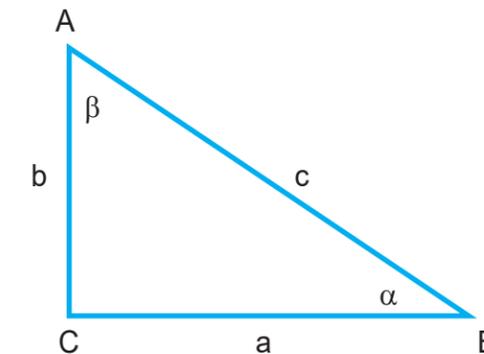
Dia tinggal dan bekerja di Ar-Raqqah, sebuah kota di utara pusat Suriah dan di Damaskus, yang juga merupakan tempat wafatnya. Al-Battani meninggal pada tahun 929 di Qasr al-JISS (dekat Samarra), Damaskus.

Dalam trigonometri, pengukuran sudut dinyatakan dalam satuan derajat atau menggunakan satuan radian. Satuan derajat diperoleh dengan membagi lingkaran menjadi 360 bagian yang sama melalui pusatnya. Besar sudut satu putaran adalah  $360^\circ$  (dibaca 360 derajat). Besar sudut dalam radian diperoleh dari rasio atau perbandingan panjang busur yang dihadapi sudut dengan jari-jarinya. Pada lingkaran berjari-jari 1 satuan, maka besar sudut satu putaran adalah panjang busur (keliling)/jari-jari =  $2\pi$  (dalam radian). Jadi,  $360^\circ = 2\pi$  atau  $1^\circ = \pi/180$  (dalam radian). Satuan radian merupakan satuan tanpa dimensi karena merupakan hasilbagi panjang busur dengan jari-jarinya.



Untuk memudahkan dalam memahami tentang konsep trigonometri, dapat diilustrasikan dengan segitiga siku-siku ABC dengan titik sudut siku-siku terletak di C.

Panjang sisi dihadapan sudut A adalah a, panjang sisi dihadapan sudut B adalah b dan panjang sisi dihadapan sudut C adalah c. sisi a dan sisi b dinamakan sisi siku-siku sedangkan sisi c dinamakan hipotenusa atau sisi miring.



Nilai perbandingan atau rasio sisi yang dihadapi sudut  $\alpha$  dengan sisi miring disebut sinus, dan ditulis:

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c}$$

Sedangkan nilai perbandingan atau rasio dari sisi yang dekat sudut  $\alpha$  dengan sisi miring disebut cosinus, dan ditulis:

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi di dekat sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$

Nilai trigonometri lainnya dapat diturunkan dari sinus dan cosinus, yaitu:

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{c}{a}$$

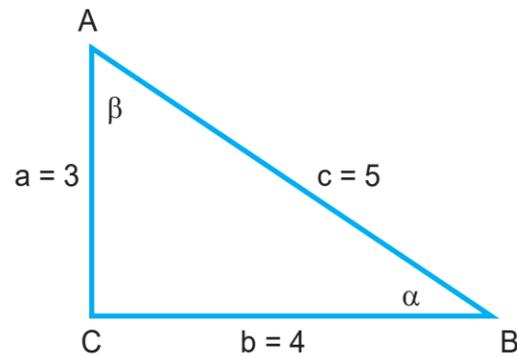
$$\text{cosec } \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{c}{b}$$

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

$$\text{cotan } \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{b}{a}$$

**Contoh 1:**

Segitiga siku-siku ABC mempunyai panjang sisi-sisinya  $a = 3$ ,  $b = 4$  dan  $c = 5$ . Carilah nilai dari keenam perbandingan trigonometri untuk sudut  $\alpha$ !



**Jawab:**

Dengan menggunakan konsep yang diatas, diperoleh nilai

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi di hadapan sudut}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c} = \frac{3}{5}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{c}{a} = \frac{5}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi di dekat sudut}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c} = \frac{4}{5}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{c}{b} = \frac{5}{4}$$

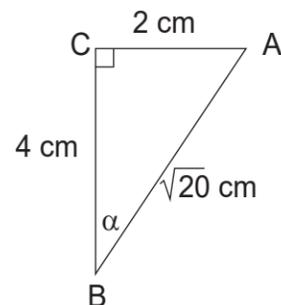
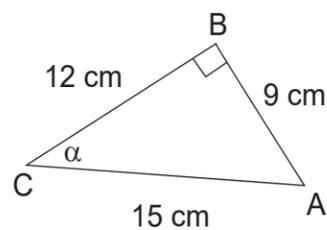
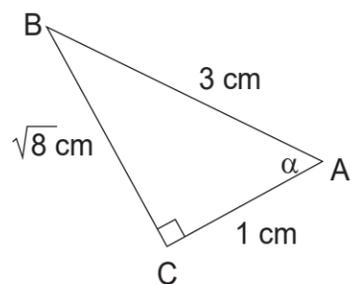
$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

$$\operatorname{cotan} \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{b}{a} = \frac{4}{3}$$

**KEGIATAN 1**

**Pahami beberapa masalah dibawah ini, kemudian selesaikan menurut pemahaman Anda!**

1. Tentukan nilai-nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\alpha$  pada segitiga-segitiga berikut.



2. Diketahui segitiga ABC siku-siku di titik C dengan panjang  $AC = 6$  cm,  $BC = 8$  cm, dan besar sudut  $BAC = \alpha$ . Tentukan nilai dari  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\tan \alpha$ ,  $\operatorname{cotan} \alpha$ ,  $\sec \alpha$  dan  $\operatorname{cosec} \alpha$
3. Carilah nilai perbandingan trigonometri sudut  $\alpha$  yang lain ( $\alpha$  merupakan sudut lancip), jika diketahui nilai:
  - a.  $\sin \alpha = \frac{3}{4}$
  - b.  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$
  - c.  $\tan \alpha = \frac{5}{12}$
  - d.  $\sin \alpha = \frac{9}{15}$

Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa atau sudut khusus di mana perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak dan langsung menggunakan bantuan lingkaran satuan tanpa menggunakan tabel trigonometri atau kalkulator. Sudut khusus yang dimaksud yaitu  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $90^\circ$ .



**Sudut  $0^\circ$  dan  $180^\circ$**

Perhatikan lingkaran berjari-jari 1 satuan dan berpusat di  $O(0, 0)$ . Jika sudut  $\alpha = 0^\circ$ , maka OP akan berimpit dengan sb.x positif dan diperoleh koordinat titik P (1,0), sehingga

$$\sin 0^\circ = 0/1 = 0$$

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

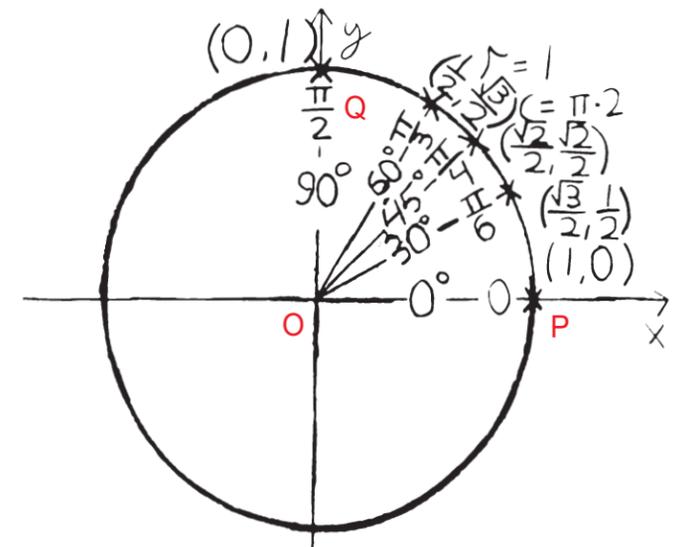
$$\tan 0^\circ = \sin 0^\circ / \cos 0^\circ = 0/1 = 0$$

Jika sudut  $\alpha = 90^\circ$ , maka OQ akan berimpit dengan sb.y positif dan diperoleh koordinat titik Q (0,1), sehingga

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

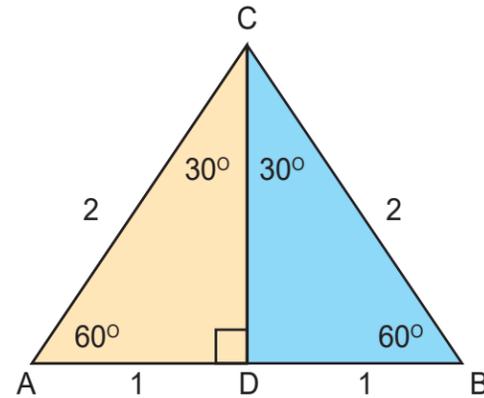
$$\cos 90^\circ = 0/1 = 0$$

$$\tan 90^\circ = 1/0 \text{ (tidak terdefinisi)}$$



## Sudut 30° dan 60°

$\Delta ABC$  adalah segitiga sama sisi dengan sisi dua satuan dan besar sudut 60°. Jika dari titik C ditarik garis tinggi dan membagi sudut dan sisi yang dihadapannya sama besar diperoleh dua buah segitiga yang kongruen yaitu  $\Delta ADC$  dan  $\Delta BDC$  serta sudut  $BCD = \text{sudut } ACD = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .



Menurut teorema Pythagoras,  $CD = \sqrt{(2^2 - 1^2)} = \sqrt{3}$

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } 30}{\text{hipotenusa}} = \frac{AD}{AC} = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\text{sisi di dekat sudut } 30}{\text{hipotenusa}} = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

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

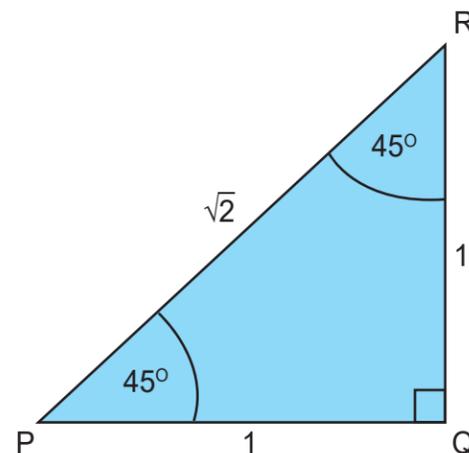
$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } 60}{\text{hipotenusa}} = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\text{sisi di dekat sudut } 30}{\text{hipotenusa}} = \frac{AD}{AC} = \frac{1}{2}$$

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

## Sudut 45°

Diketahui segitiga siku-siku sama kaki PQR dengan  $\angle P = \angle R = 45^\circ$  dan sisi 1, 1 dan  $\sqrt{2}$  satuan. Dengan menggunakan konsep diatas, diperoleh



$$\sin 45^\circ = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } 45}{\text{hipotenusa}} = \frac{QR}{PR} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

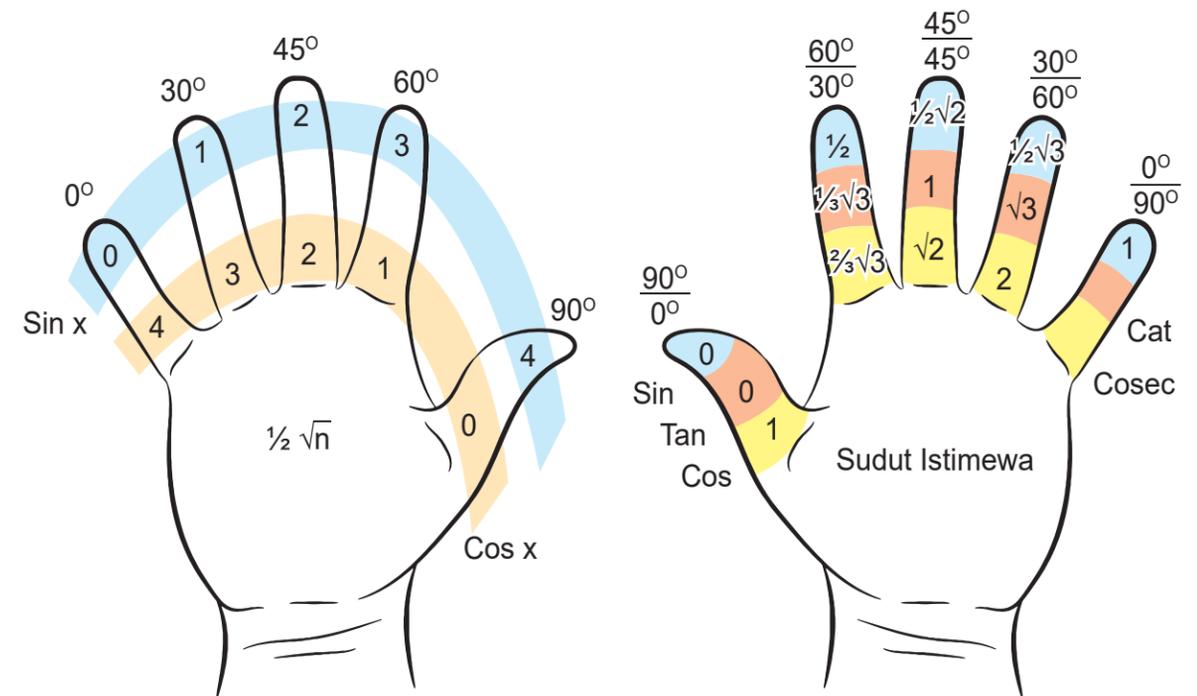
$$\cos 45^\circ = \frac{\text{sisi di dekat sudut } 45}{\text{hipotenusa}} = \frac{PQ}{PR} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } 45}{\text{sisi di dekat sudut } 45} = \frac{QR}{PQ} = \frac{1}{1} = 1$$

Jika dikumpulkan menjadi sebuah tabel diperoleh nilai-nilai perbandingan Trigonometri untuk sudut-sudut khusus

	Besarnya Sudut $\alpha$				
	0°	30°	45°	60°	90°
Sin $\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos $\alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan $\alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-
Cotan $\alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
Sec $\alpha$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	-
Cosec $\alpha$	-	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1

Untuk memudahkan dalam menghafalkan dan tidak cepat lupa dengan menggunakan jari tangan dalam menemukan fungsi trigonometri dengan menggunakan sudut istimewa.



Jari masing-masing tangan menunjukkan letak sudut istimewa, dan dari gambar terlihat bahwa nilai  $\sin x$  untuk sudut  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  secara berturut-turut  $\frac{1}{2}\sqrt{0}, \frac{1}{2}\sqrt{1}, \frac{1}{2}\sqrt{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3}, \frac{1}{2}\sqrt{4}$  begitupun sebaliknya untuk mencari nilai dari  $\cos x$ .

Agar lebih memahami dan terampil dalam perhitungan teknis yang melibatkan nilai-nilai perbandingan trigonometri sudut khusus, simaklah beberapa contoh berikut ini.

### Contoh 2:

Hitunglah nilai dari:

- $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ$
- $2 \cdot \cos^2 30^\circ$
- $\frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ}$
- $\tan 30^\circ - \cos 60^\circ + \sin 30^\circ$
- $\sin 60^\circ \cdot \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \cdot \sin 45^\circ$

### Jawab:

- $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} = \sqrt{2}$
- $2 \cdot \cos^2 30^\circ = 2 \cdot (\frac{1}{2}\sqrt{3})^2 = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3 = \frac{3}{2}$
- $\frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$
- $\tan 30^\circ - \cos 60^\circ + \sin 30^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$
- $\sin 60^\circ \cdot \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{4}\sqrt{6} + \frac{1}{4}\sqrt{2} = \frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$

### Contoh 3:

Tunjukkan bahwa:

- $\sin^2 45^\circ + \cos^2 45^\circ = 1$
- $1 + \tan^2 45^\circ = \sec^2 45^\circ$

### Jawab:

a.  $\sin^2 45^\circ + \cos^2 45^\circ = (\frac{1}{2}\sqrt{2})^2 + (\frac{1}{2}\sqrt{2})^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} = 1$  (terbukti)

b. Ruas kiri

$$1 + \tan^2 45^\circ = 1 + (1)^2 = 2$$

Ruas kanan

$$\sec^2 45^\circ = (\sqrt{2})^2 = 2$$

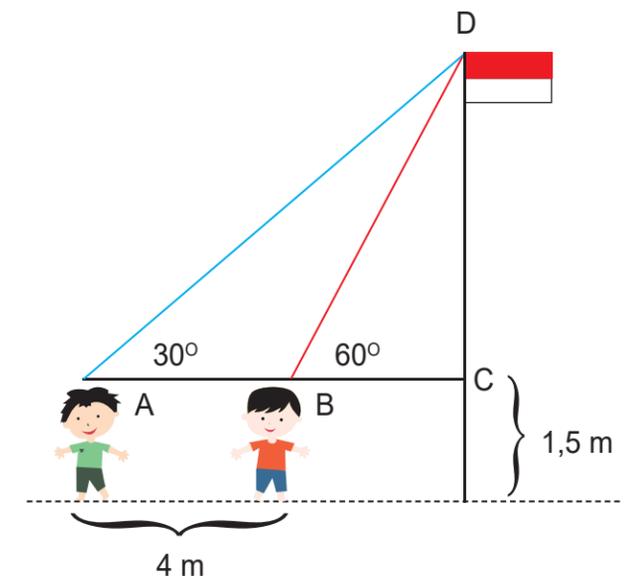
Ruas kiri = Ruas kanan (terbukti)

## KEGIATAN 2

Pahami soal berikut dengan seksama, kemudian selesaikan!

- Hitunglah, nilai dari fungsi trigonometri dibawah ini!
  - $\sin 30^\circ + \tan 45^\circ$
  - $\sin 60^\circ + \tan 30^\circ$
  - $\tan 30^\circ + \tan 45^\circ$
  - $\sin 60^\circ \cdot \cos 60^\circ + \sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ$
  - $\sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ \cdot \tan 30^\circ$
- Dengan menggunakan konsep dari trigonometri, tunjukkan bahwa
  - $\sin 30^\circ \cdot \cos 60^\circ + \cos 30^\circ \cdot \sin 60^\circ = 1$
  - $\sin 90^\circ \cdot \cos 30^\circ - \cos 90^\circ \cdot \sin 30^\circ = \sin 60^\circ$
  - $2 \cdot \sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ = \sin 60^\circ$
  - $\sin 45^\circ \cdot \cos 45^\circ = \frac{1}{2} \sin 90^\circ$
  - $\frac{\sin 60^\circ}{1 + \cos 60^\circ} = \tan 30^\circ$

Dua orang anak ingin mengukur tinggi tiang bendera. Diperoleh dua sudut elevasi terhadap puncak tiang bendera. Jika orang pertama mendapatkan sudut elevasi  $30^\circ$  dan orang kedua mendapatkan sudut elevasi  $60^\circ$ . Jarak dari orang pertama ke orang kedua (AB) = 4 m dan jarak dari orang kedua ke tiang bendera (BC) = 2 m.



### Tentukan:

- Tinggi tiang bendera.
- Jika ditarik tali dari puncak tiang bendera ke orang kedua (diwakili garis merah). Berapa panjang tali tersebut (BD)?

**Jawab:**

- a. Konsep fungsi trigonometri yang digunakan adalah fungsi tangen karena mencari panjang DC dengan diketahui panjang AC

$$\tan 30^\circ = \frac{CD}{AC}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{CD}{6}$$

$$CD = \frac{1}{3}\sqrt{3} \cdot 6 = 2\sqrt{3} \text{ m}$$

Jadi tinggi tiang bendera = tinggi anak + CD =  $(1,5 + 2\sqrt{3})$  m

b.  $\sin 60^\circ = \frac{CD}{BD}$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{BD}$$

$$BD = \frac{2\sqrt{3}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

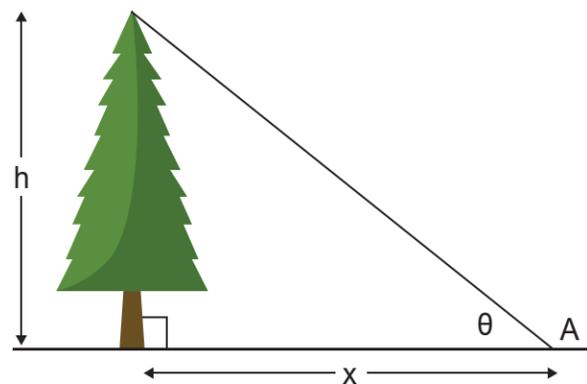
$$BD = 4 \text{ m}$$

### KEGIATAN 3

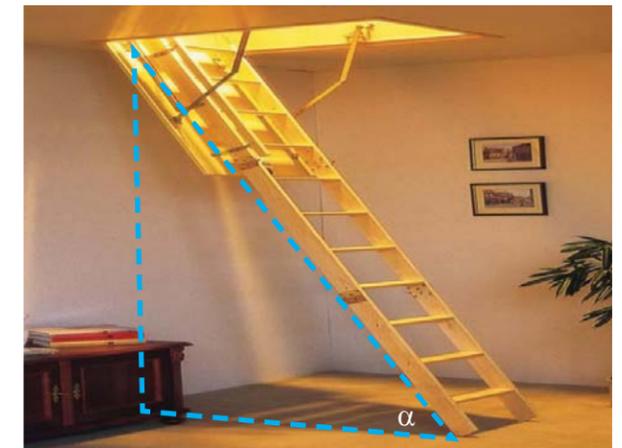
**Pahami dari masalah kontekstual dibawah ini!**

Selesaikan masalah kontekstual ini dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian!

- a. Dari sebuah titik yaitu titik A di permukaan tanah, puncak dari sebuah pohon terlihat dengan sudut  $\theta = 45^\circ$ . Jarak horizontal dari titik A ke pohon sama dengan  $x = 15$  m. Berapa meterkah tinggi pohon tersebut (h)?



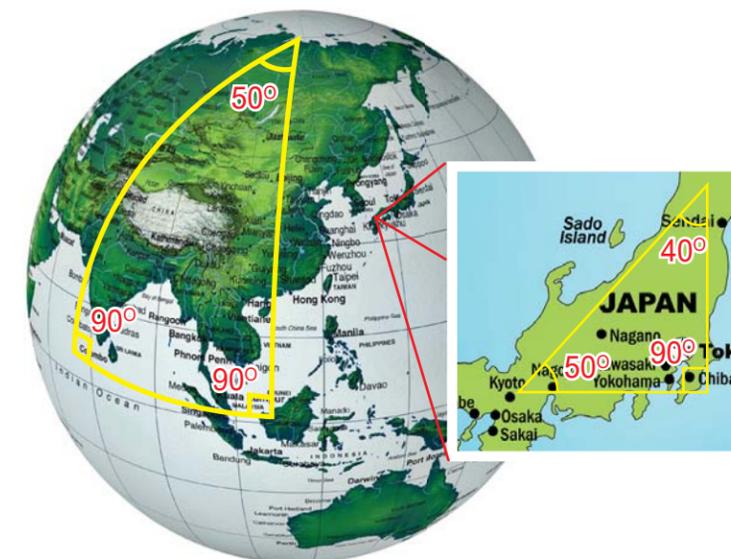
- b. Sebuah tangga disandarkan di tembok yang mempunyai ketinggian 6 m (jarak dari alas ke atap) dengan panjang tangga tersebut sebesar 12 m. Berapakah sudut  $\alpha$  yang terjadi antara ujung bawah tangga dengan alas rumah tersebut?



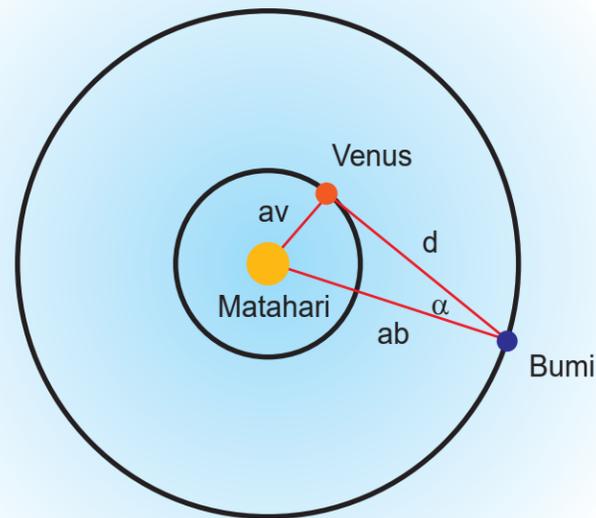
- c. Seorang petani ingin mentaksir tinggi pohon yang ada di sawah. Dengan menggunakan alat bantu busur yang dia punya, petani tersebut berjalan di pematang sawah sejauh 10 meter dan mendapatkan sudut sebesar  $45^\circ$  dengan melihat puncak dari pohon. Berapakah taksiran tinggi pohon tersebut?



- d. Kota A, B dan C jika ditarik garis akan membentuk sebuah segitiga (sesuai dengan gambar). Jika Jarak dari A ke B sejauh 150 km, Berapa jarak dari B ke C dan dari A ke C? (dengan  $\tan 40^\circ = \dots$  dan  $\sin 40^\circ = \dots$ )



- e. Antara bumi, matahari dan venus membentuk sudut sebesar  $60^\circ$ . Jarak dari bumi ke matahari sebesar 150 juta km yang ditunjukkan dengan ab pada gambar. Sudut antara bumi, venus dan matahari membentuk sudut siku-siku. Dengan menggunakan konsep trigonometri, berapa jarak dari planet Bumi ke planet Venus dan berapa jarak dari Matahari ke Planet Venus?



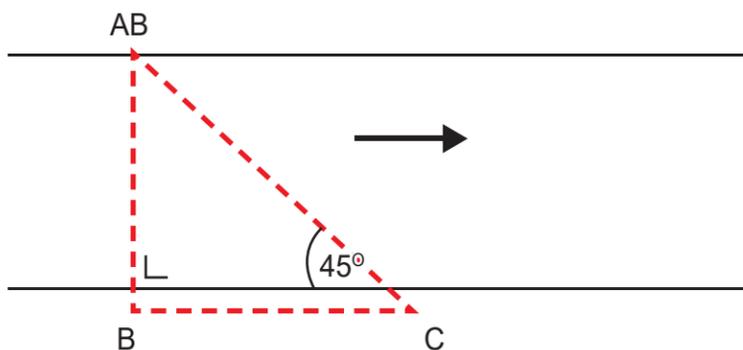
## UNIT 2

## PENERAPAN RASIO TRIGONOMETRI SUDUT-SUDUT BERELASI PADA BIDANG KONSTRUKSI

Tujuan dari mempelajari materi pembelajaran dari unit ini adalah untuk menemukan rasio trigonometri dan menggunakan untuk sudut-sudut di berbagai kuadran beserta sifat-sifatnya, kemudian menggunakan rasio trigonometri untuk sudut-sudut berelasi serta menggunakan contoh atau peristiwa kontekstual, menemukannya dan menggunakan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal.



Jembatan merupakan sarana yang sangat penting sebagai penghubung untuk akses antar lokasi pada daerah-daerah dengan banyak sungai, atau rintangan-rintangan seperti lembah dalam, alur sungai, danau, saluran irigasi, kereta api dan jalan raya yang melintang tidak sebidang. Saat ini, petani pada beberapa daerah masih menggunakan sungai untuk mengangkut hasil panen dengan menggunakan sampan misalkan di Kalimantan. Kita dapat menaksir panjang jembatan yang akan dibangun di atas sungai menggunakan konsep sudut trigonometri. Berikut ilustrasinya:



AB dimisalkan dengan panjang yang dibutuhkan, titik A diwakili dengan pohon/benda lain yang ada di seberang sungai yang digunakan sebagai acuan. BC adalah jarak yang sengaja dibuat untuk mentaksir panjang jembatan. Dengan menggunakan konsep diatas, diperoleh panjang AB dengan menggunakan sifat tangent.

$$\text{Tan } C = \frac{AB}{BC}$$

$$\text{Tan } 45^\circ = \frac{AB}{BC}$$

$$\text{BC} \cdot 1 = AB$$

Dengan menggunakan sudut  $45^\circ$ , diperoleh bahwa panjang BC sama dengan panjang AB.

## Perbandingan Trigonometri Sudut-sudut disemua Kuadran

Sebagai sudut putar, sudut dapat dikelompokkan menjadi 4 wilayah atau kuadran didasarkan pada besarnya sudut, yaitu:

1. Sudut-sudut yang terletak di kuadran I, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara  $0^\circ$  sampai  $90^\circ$  atau  $0^\circ < \alpha_1 < 90^\circ$ .
2. Sudut-sudut yang terletak di kuadran II, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara  $90^\circ$  sampai  $180^\circ$  atau  $90^\circ < \alpha_2 < 180^\circ$ .
3. Sudut – sudut yang terletak di kuadran III, yaitu sudut- sudut yang besarnya antara  $180^\circ < \alpha_3 < 270^\circ$ .
4. Sudut – sudut yang terletak di kuadran IV, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara  $270^\circ < \alpha_3 < 360^\circ$ .

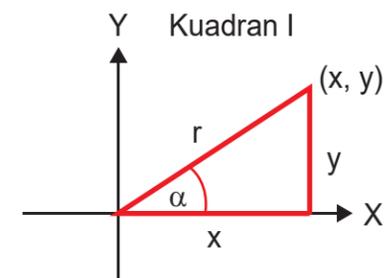
Jika digambarkan dalam koordinat kartesius diperoleh,

### Untuk Kuadran I

$$\text{Sin } \alpha = \frac{y}{r} \text{ (positif)}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{x}{r} \text{ (positif)}$$

$$\text{Tan } \alpha = \frac{y}{x} \text{ (positif)}$$

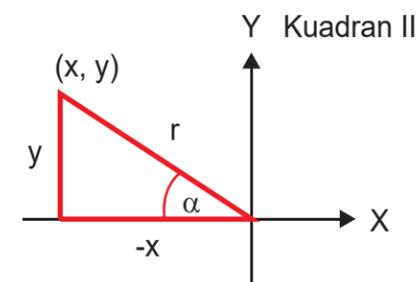


### Untuk Kuadran II

$$\text{Sin } \alpha = \frac{y}{r} \text{ (positif)}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{-x}{r} \text{ (negatif)}$$

$$\text{Tan } \alpha = \frac{y}{-x} \text{ (negatif)}$$

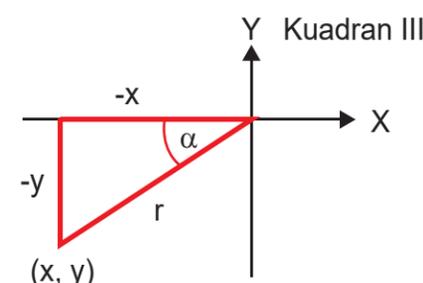


### Untuk Kuadran III

$$\text{Sin } \alpha = \frac{-y}{r} \text{ (negatif)}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{-x}{r} \text{ (negatif)}$$

$$\text{Tan } \alpha = \frac{-y}{-x} \text{ (positif)}$$

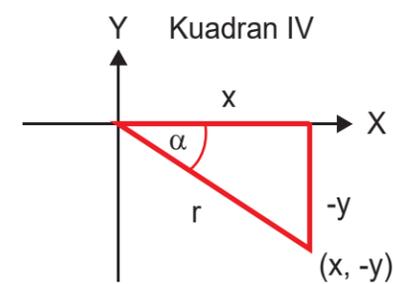


### Untuk Kuadran IV

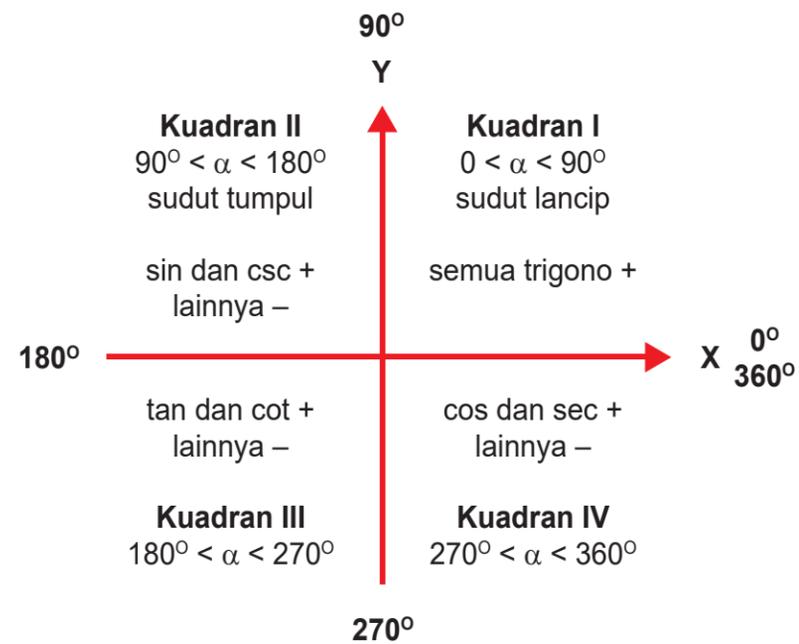
$$\text{Sin } \alpha = \frac{-y}{r} \text{ (negatif)}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{x}{r} \text{ (positif)}$$

$$\text{Tan } \alpha = \frac{-y}{x} \text{ (negatif)}$$



Hasil-hasil diatas, untuk memudahkan dalam memahami dan menghafalkan dijadikan menjadi satu dalam sebuah tabel berikut ini.



Untuk memahami lebih mendalam tentang letak kuadran-kuadran, dijabarkan dalam contoh soal dibawah ini.

**Contoh 1:**

Manakah dibawah ini yang mempunyai hasil yang bertanda positif dan bertanda negatif!

- a.  $\sin 110^\circ$
- b.  $\sin 310^\circ$
- c.  $\tan 92^\circ$
- d.  $\tan 181^\circ$
- e.  $\cos 236^\circ$
- f.  $\cos 272^\circ$
- g.  $\sec 95^\circ$
- h.  $\sec 330^\circ$
- i.  $\cotan 20^\circ$
- j.  $\operatorname{cosec} 175^\circ$

**Jawab:**

- a.  $\sin 110^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $110^\circ$  terletak di kuadran II
- b.  $\sin 310^\circ$  bertanda negatif, dikarenakan  $310^\circ$  terletak di kuadran IV

- c.  $\tan 92^\circ$  bertanda negatif, dikarenakan  $92^\circ$  terletak di kuadran II
- d.  $\tan 181^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $181^\circ$  terletak di kuadran III
- e.  $\cos 236^\circ$  bertanda negatif, dikarenakan  $236^\circ$  terletak di kuadran III
- f.  $\cos 272^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $272^\circ$  terletak di kuadran IV
- g.  $\sec 95^\circ$  bertanda negatif, dikarenakan  $95^\circ$  terletak di kuadran II
- h.  $\sec 330^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $330^\circ$  terletak di kuadran IV
- i.  $\cotan 20^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $20^\circ$  terletak di kuadran I
- j.  $\operatorname{cosec} 175^\circ$  bertanda positif, dikarenakan  $175^\circ$  terletak di kuadran II

**Contoh 2:**

Diketahui  $\cos \beta = \frac{1}{2} \sqrt{3}$

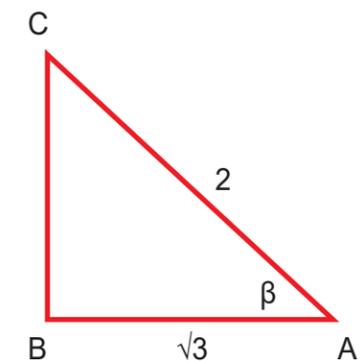
Carilah :

- a.  $\sin \beta$
- b.  $\tan \beta$
- c.  $\sec \beta$
- d.  $\operatorname{cosec} \beta$

**Jawab:**

Karena tidak ada keterangan, maka sudut terletak di kuadran I

$$\begin{aligned} BC^2 &= AC^2 - AB^2 & BC &= \sqrt{1} \\ &= 22 - (\sqrt{3})^2 & &= 1 \\ &= 4 - 3 \\ &= 1 \end{aligned}$$



Maka nilai dari

- a.  $\sin \beta = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{2}$
- b.  $\tan \beta = \frac{BC}{AB} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{3}$
- c.  $\sec \beta = \frac{AC}{AB} = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3} \sqrt{3}$
- d.  $\operatorname{cosec} \beta = \frac{AC}{BC} = \frac{2}{1} = 2$

**Contoh 3:**

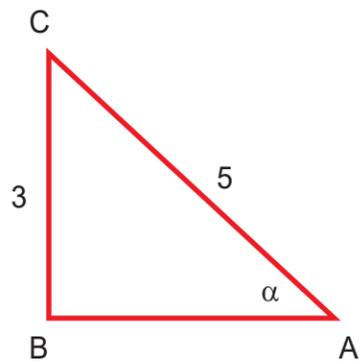
Diketahui  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$  dan nilai  $\tan \alpha$  bernilai positif.

Carilah nilai dari :

- a.  $\cos \alpha$
- b.  $\tan \alpha$
- c.  $\sec \alpha$
- d.  $\operatorname{cosec} \alpha$

**Jawab:**

Karena nilai sin bernilai negatif dan nilai tan bernilai positif maka sudut terletak di kuadran III, sehingga diperoleh:



Tanda negatif menunjukkan letak kuadran.

$$\begin{aligned}
 AB^2 &= AC^2 - BC^2 & AB &= \sqrt{16} \\
 &= 5^2 - 3^2 & &= 4 \\
 &= 25 - 9 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

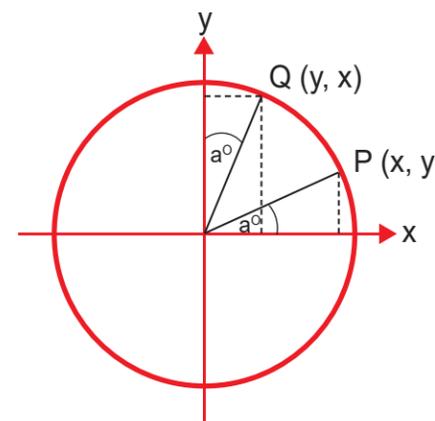
Maka nilai dari

- a.  $\cos \alpha = -\frac{AB}{AC} = -\frac{4}{5}$  (negatif)
- b.  $\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{3}{4}$  (positif)
- c.  $\sec \alpha = -\frac{AC}{AB} = -\frac{5}{4}$  (negatif)
- d.  $\operatorname{cosec} \alpha = -\frac{AC}{BC} = -\frac{5}{3}$  (negatif)

## KEGIATAN 1

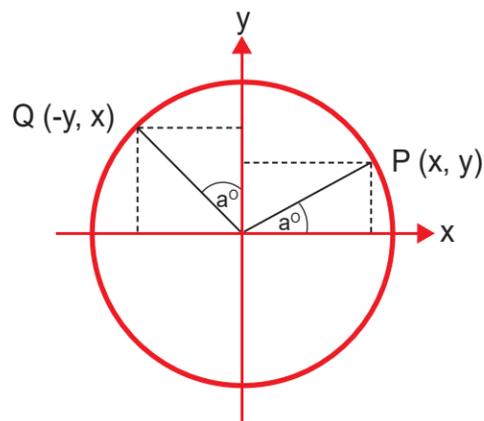
Dengan menyelesaikan soal-soal dibawah ini, maka dapat memahami perbandingan trigonometri sudut-sudut di semua kuadran

- Sebutkan tanda-tanda (positif atau negatif) untuk hasil dari tiap perbandingan trigonometri berikut.
  - a.  $\tan 130^\circ$
  - b.  $\tan 184^\circ$
  - c.  $\sin 4^\circ$
  - d.  $\cos 350^\circ$
  - e.  $\sin 185^\circ$
  - f.  $\sec 102^\circ$
  - g.  $\operatorname{cosec} 21^\circ$
  - h.  $\cotan 79^\circ$
  - i.  $\sec 111^\circ$
  - j.  $\operatorname{cosec} 222^\circ$
- Diketahui nilai dari  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ , Carilah nilai dari :
  - a.  $\tan \alpha$
  - b.  $\operatorname{cosec} \alpha$
  - c.  $\sec \alpha$
  - d.  $\cos \alpha$
- Jika  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  dan  $\cos \beta$   
Perbandingan sudut-sudut berelasi



**Sudut (90° - a°)**

$$\begin{aligned}
 \sin (90^\circ - a^\circ) &= \cos a^\circ \\
 \cos (90^\circ - a^\circ) &= \sin a^\circ \\
 \tan (90^\circ - a^\circ) &= \cot a^\circ \\
 \operatorname{cosec} (90^\circ - a^\circ) &= \sec a^\circ \\
 \sec (90^\circ - a^\circ) &= \operatorname{cosec} a^\circ \\
 \cot (90^\circ - a^\circ) &= \tan a^\circ
 \end{aligned}$$



**Sudut (90° + a°)**

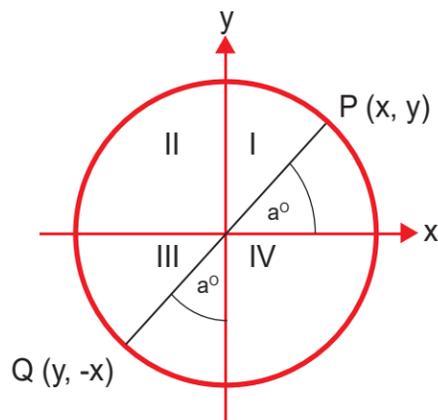
$\sin (90^\circ + a^\circ) = \cos a^\circ$   
 $\cos (90^\circ + a^\circ) = -\sin a^\circ$   
 $\tan (90^\circ + a^\circ) = -\cot a^\circ$   
 $\operatorname{cosec} (90^\circ + a^\circ) = \sec a^\circ$   
 $\sec (90^\circ + a^\circ) = -\operatorname{cosec} a^\circ$   
 $\cot (90^\circ + a^\circ) = -\tan a^\circ$

**Keterangan:**

Untuk sebuah sudut (90 - a) dan sudut (90 + a), dengan a disebut komplementen, berlaku:

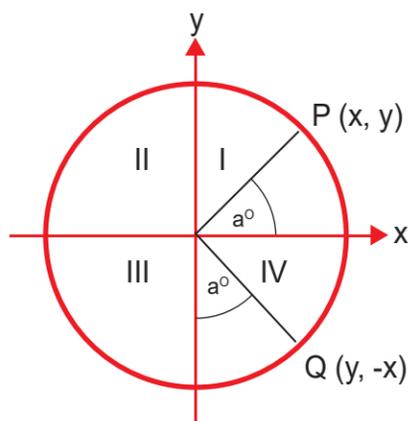
1. sinus sebuah sudut = cosinus sudut komplementennya.
2. tangen sebuah sudut = contangen sudut komplementennya
3. secan sebuah sudut = cosecan sudut komplementennya

Begitu pula sebaliknya.



**Sudut (270° - a°)**

$\sin (270^\circ - a^\circ) = -\cos a^\circ$   
 $\cos (270^\circ - a^\circ) = -\sin a^\circ$   
 $\tan (270^\circ - a^\circ) = \cot a^\circ$   
 $\operatorname{cosec} (270^\circ - a^\circ) = -\sec a^\circ$   
 $\sec (270^\circ - a^\circ) = -\operatorname{cosec} a^\circ$   
 $\cot (270^\circ - a^\circ) = \tan a^\circ$



**Sudut (270° + a°)**

$\sin (270^\circ + a^\circ) = -\cos a^\circ$   
 $\cos (270^\circ + a^\circ) = \sin a^\circ$   
 $\tan (270^\circ + a^\circ) = -\cot a^\circ$   
 $\operatorname{cosec} (270^\circ + a^\circ) = -\sec a^\circ$   
 $\sec (270^\circ + a^\circ) = \operatorname{cosec} a^\circ$   
 $\cot (270^\circ + a^\circ) = -\tan a^\circ$

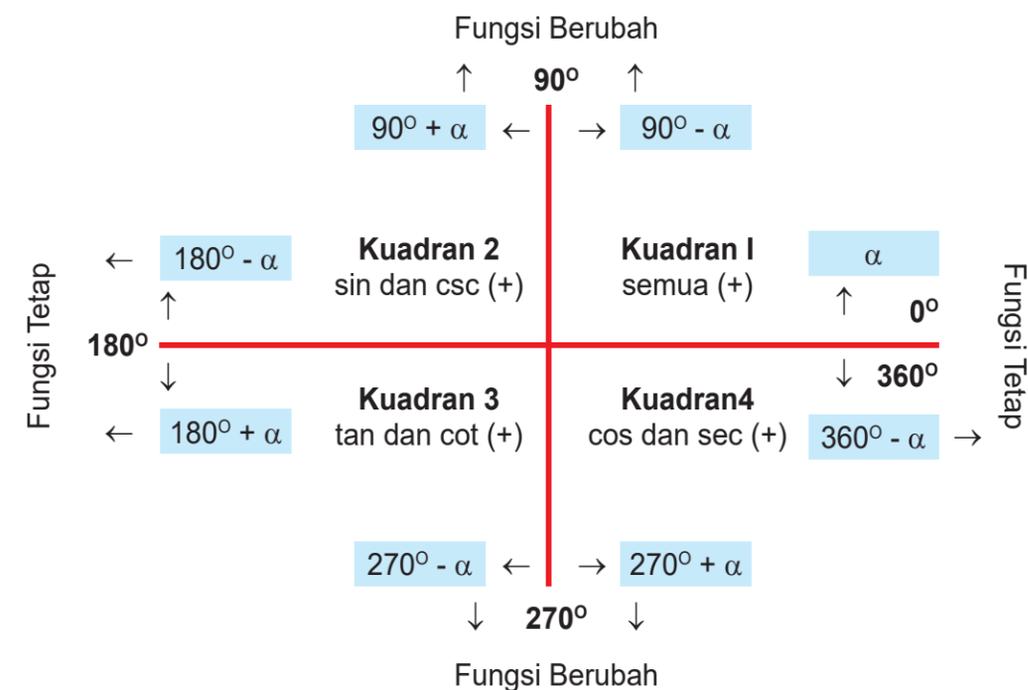
**Keterangan:**

Untuk sudut (270° - a°) dan (270° + a°) berlaku:

1. sinus sebuah sudut = cosinus sudut relasinya
2. sec sebuah sudut = cosec sudut relasinya
3. tan sebuah sudut = cot sudut relasinya

Dan begitu sebaliknya dengan menyesuaikan tanda negatif atau positif sesuai kuadrannya.

Jika digabung dalam bentuk tulisan, diperoleh gambar dibawah ini untuk memudahkan dalam memahami dan mengetahui sudut-sudut berelasi.



Dibawah ini akan diberikan beberapa contoh rumus-rumus perbandingan trigonometri untuk sudut (90° - α°) dan sudut (90° + α°)

**Contoh 4:**

Nyatakan perbandingan trigonometri berikut ini dalam perbandingan sudut komplementennya..

- a.  $\sin 36^\circ$
- b.  $\tan 73^\circ$
- c.  $\cos 57^\circ$
- d.  $\sec 32^\circ$

**Jawab:**

- a.  $\sin 36^\circ = \sin (90^\circ - 54^\circ) = \cos 54^\circ$   
Jadi, nilai  $\sin 36^\circ = \cos 54^\circ$
- b.  $\tan 73^\circ = \tan (90^\circ - 17^\circ) = \cotan 17^\circ$   
Jadi, nilai  $\tan 73^\circ = \cotan 17^\circ$
- c.  $\cos 57^\circ = \cos (90^\circ - 33^\circ) = \sin 33^\circ$   
Jadi, nilai  $\cos 57^\circ = \sin 33^\circ$
- d.  $\sec 32^\circ = \sec (90^\circ - 58^\circ) = \operatorname{cosec} 58^\circ$   
Jadi, nilai  $\sec 32^\circ = \operatorname{cosec} 58^\circ$

**Contoh 5:**

Nyatakan perbandingan trigonometri berikut ini dalam perbandingan trigonometri sudut pelurusnya!

- a.  $\tan 150^\circ$
- b.  $\sin 120^\circ$
- c.  $\cos 135^\circ$
- d.  $\operatorname{cosec} 150^\circ$

**Jawab:**

- a.  $\tan 150^\circ = \tan (180^\circ - 30^\circ) = -\tan 30^\circ = -\frac{1}{\sqrt{3}}$
- b.  $\sin 120^\circ = \sin (180^\circ - 60^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- c.  $\cos 135^\circ = \cos (180^\circ - 45^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d.  $\operatorname{cosec} 150^\circ = \operatorname{cosec} (180^\circ - 30^\circ) = \operatorname{cosec} 30^\circ = 2$

## KEGIATAN 2

**Lihatlah langkah-langkah penyelesaian sesuai modul diatas!**

Selesaikan permasalahan dibawah dengan langkah-langkah penyelesaian

- 1. Dengan menggunakan rumus perbandingan trigonometri untuk sudut  $(90 + \alpha)$ , hitunglah nilai dari tiap perbandingan trigonometri berikut ini!
  - a.  $\sin 135^\circ$
  - b.  $\sin 150^\circ$

- c.  $\tan 135^\circ$
- d.  $\cos 120^\circ$
- e.  $\cos 150^\circ$

- 2. Dengan menggunakan rumus perbandingan trigonometri untuk sudut  $(180 + \alpha)$ , hitunglah nilai dari tiap perbandingan trigonometri berikut ini!

- a.  $\sin 210^\circ$
- b.  $\sin 225^\circ$
- c.  $\cos 240^\circ$
- d.  $\tan 240^\circ$

- 3. Dengan menggunakan rumus perbandingan trigonometri untuk sudut  $(180 + \alpha)$ , hitunglah nilai dari tiap perbandingan trigonometri berikut ini!

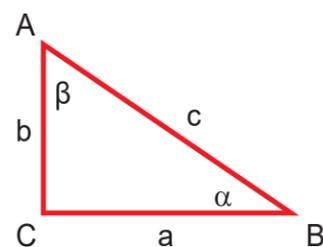
- a.  $\sin 210^\circ$
- b.  $\sin 225^\circ$
- c.  $\cos 240^\circ$
- d.  $\tan 240^\circ$



# Rangkuman

## 1. Perbandingan atau rasio trigonometri:

Panjang sisi dihadapan sudut A adalah a, panjang sisi dihadapan sudut B adalah b dan panjang sisi dihadapan sudut C adalah c. sisi a dan sisi b dinamakan sisi siku-siku sedangkan sisi c dinamakan hipotenusa.



$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi di hadapan sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{c}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi di dekat sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{c}{a}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{a}{b} \quad \cotan \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{b}{a}$$

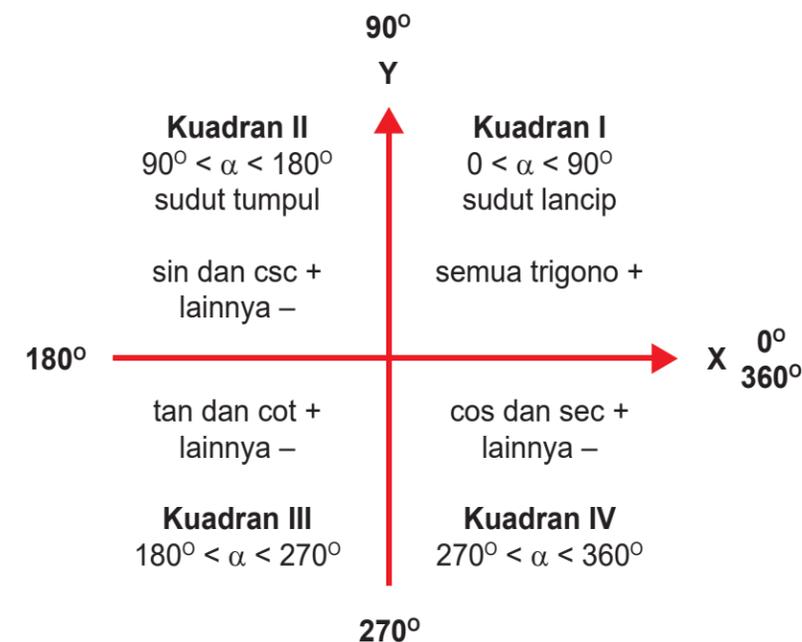
## 2. Besar nilai sudut-sudut istimewa untuk 0°, 30°, 45°, 60° dan 90° adalah sebagai berikut.

Perbandingan Trigonometri	Sudut-sudut Khusus (Istimewa)				
	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	1/2	1/2√2	1/2√3	1
cos	1	1/2√3	1/2√2	1/2	0
tan	0	1/3√3	1	√3	tak terdefinisi
cosec	tak terdefinisi	2	√2	2/3√3	1
sec	1	2/3√3	√2	2	tak terdefinisi
cotan	tak terdefinisi	√3	1	1/2√3	0

## 3. Sudut-sudut dikelompokkan menjadi 4 wilayah atau kuadran didasarkan pada besarnya sudut, yaitu:

- Sudut-sudut yang terletak di kuadran I, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara 0° sampai 90° atau  $0^\circ < \alpha_1 < 90^\circ$ .
- Sudut-sudut yang terletak di kuadran II, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara 90° sampai 180° atau  $90^\circ < \alpha_2 < 180^\circ$ .
- Sudut – sudut yang terletak di kuadran III, yaitu sudut- sudut yang besarnya antara 180° <  $\alpha_3 < 270^\circ$ .
- Sudut – sudut yang terletak di kuadran IV, yaitu sudut-sudut yang besarnya antara 270° <  $\alpha_3 < 360^\circ$ .

## 4. Jika, digambarkan dalam koordinat cartesius akan terlihat letak-letak kuadran tersebut beserta nilai trigonometrinya.



## KRITERIA PINDAH MODUL

Kriteria pindah/lulus modul jika peserta didik setelah memenuhi syarat berikut.

1. Menyelesaikan seluruh materi pembelajaran;
2. Mengerjakan seluruh latihan soal/penugasan;
3. Mendapat nilai ketuntasan belajar  $\geq 75$  dari penilaian akhir modul;
4. Apabila nilai masih dibawah kriteria ketuntasan belajar maka dilakukan remedial
5. Bagi peserta didik yang nilai penilaian akhir modul  $\geq 75$ , maka bisa melanjutkan ke modul selanjutnya

Berdasarkan hasil analisis penilaian akhir modul, peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran remedial dalam bentuk;

1. Bimbingan perorangan jika peserta didik yang belum tuntas  $\leq 20\%$ ;
2. Belajar kelompok jika peserta didik yang belum tuntas antara  $20\%$  dan  $50\%$ ; dan
3. Pembelajaran ulang jika peserta didik yang belum tuntas  $\geq 50\%$ .

Pendidik/tutor memberikan remedial kepada peserta didik yang belum mencapai kompetensi dasar yang diharapkan. Berikut alternatif remedial yang bisa diberikan.

1. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menemukan konsep trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dari masalah kontekstual.
2. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menentukan, menggunakan, dan menyelesaikan masalah rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) dalam menyelesaikan soal.
3. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menggunakan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran.
4. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menggunakan rasio trigonometri untuk sudut-sudut berelasi.



## Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait modul 4, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi selain dari modul ini. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Q9xTOPL25Wc> untuk konsep tentang trigonometri;
2. [https://www.youtube.com/watch?v=Istd\\_Kyc1QY](https://www.youtube.com/watch?v=Istd_Kyc1QY) untuk konsep dasar dari trigonometri;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=th6gC6v5oQ0> untuk cara menghafal dengan mudah hasil trigonometri dari sudut-sudut istimewa;
4. [https://www.youtube.com/watch?v=cs3nFfWJ\\_BQ](https://www.youtube.com/watch?v=cs3nFfWJ_BQ) untuk kuadran dan perbandingan sudut-sudut berelasi;
5. [https://www.youtube.com/watch?v=l8LoBagJ\\_gk](https://www.youtube.com/watch?v=l8LoBagJ_gk) untuk penggunaan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari;
6. Buku teks pelajaran Kurikulum 2013 kelas X SMA/SMK, Kemdikbud, 2016
7. Everyday Algebra for Elementary Course, William Betz, Ginn and Company, New York, 1951



## Daftar Pustaka

Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Matematika

Kurikulum Kesetaraan Paket A setara SD, Paket B setara SMP dan Paket C setara SMA, Ditjen PAUD dan Dikmas, Kemdikbud, 2017

BK. Noormandiri, Endar. 1995. Buku Pelajaran Matematika Untuk SMU Kelas 2. Jakarta: Erlangga

Sterling, Mary Jane. 2005. Aljabar FOR DUMMIES®. Bandung: PT. Intan Sejati

Siswanto. 2005. Matematika Inovatif 1 Konsep dan Aplikasinya. Solo : PT Tiga Serangkai

Siswanto. 2005. Matematika Inovatif 2 Konsep dan Aplikasinya untuk kelas XI

SMA dan MA Program IPS&Bahasa. Solo : PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri

Wirodikromo, Sartono. Matematika untuk SMA Kelas X Semester 2. Jakarta : Erlangga

Wirodikromo, Sartono. Matematika untuk SMA Kelas XI Semester 2. Jakarta : Erlangga

Zamdy & Jonathan. 2001. CliffQuickReviewTMC calculus. New York : Hungry Mind.Inc