

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

SUDUT – SUDUT BERELASI PADA KUADRAN I DAN II

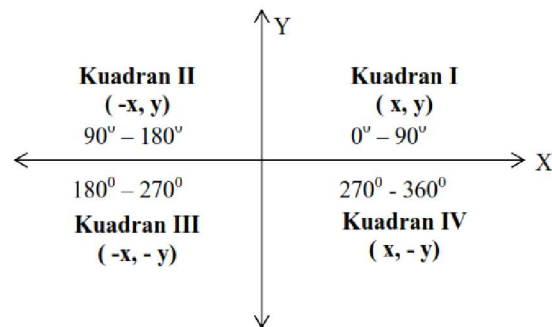
A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan kalian dapat:

1. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi di kuadran I
2. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi di kuadran II

B. Uraian Materi

Sumbu – sumbu pada koordinat membagi bidang koordinat menjadi empat daerah yang disebut sebagai kuadran. Berdasarkan itu maka sudut dalam sebuah koordinat Cartesius dapat dibagi menjadi 4 daerah seperti pada gambar berikut:



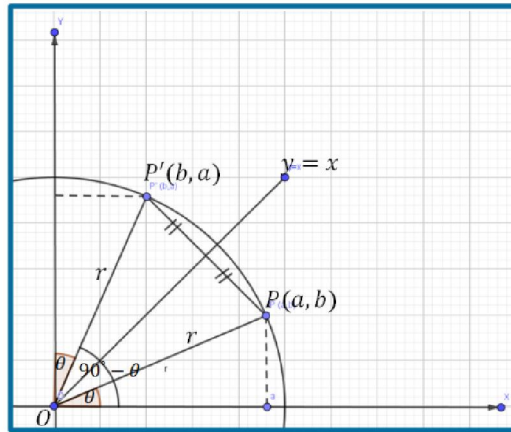
Pembagian sudut pada tiap kuadran dapat dibagi menjadi berikut:

| Kuadran | Sudut |
|-------------|-----------------------------|
| Kuadran I | $0^\circ < x < 90^\circ$ |
| Kuadran II | $90^\circ < x < 180^\circ$ |
| Kuadran III | $180^\circ < x < 270^\circ$ |
| Kuadran IV | $270^\circ < x < 360^\circ$ |

BAGIAN 1. SUDUT BERELASI PADA KUADRAN I

Sudut θ untuk $0^\circ < \theta < 90^\circ$ memiliki relasi dengan sudut-sudut di kuadran I yang meliputi:

- a) Relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ - \theta)$
Perhatikan gambar berikut!



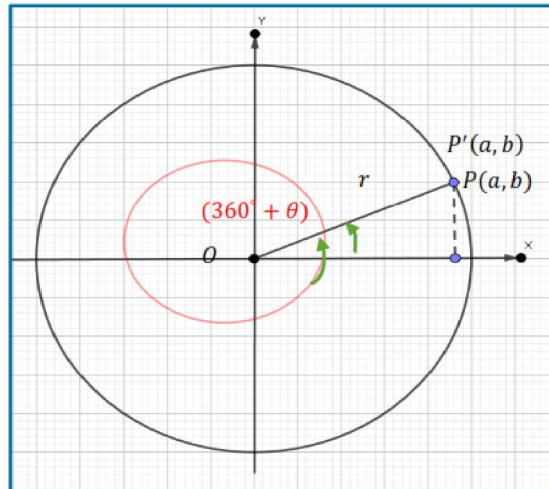
Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$

Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ - \theta)$ maka titik $P(x,y)$ dicerminkan terhadap garis $y = x$

Berdasarkan data di atas, dan ingat kembali rasio nilai trigonometri pada segitiga siku-siku maka diperoleh:

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|--|--|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(90^\circ - \theta)$ dengan $P'(a,b)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ - \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{b}{r}$ | $\sin (90^\circ - \theta) = \frac{a}{r}$ | $\sin (90^\circ - \theta) = \cos \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{a}{r}$ | $\cos (90^\circ - \theta) = \frac{b}{r}$ | $\cos (90^\circ - \theta) = \sin \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{b}{a}$ | $\tan (90^\circ - \theta) = \frac{a}{b}$ | $\tan (90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$ |

- b) Relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ + \theta)$
Perhatikan gambar berikut!



Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$

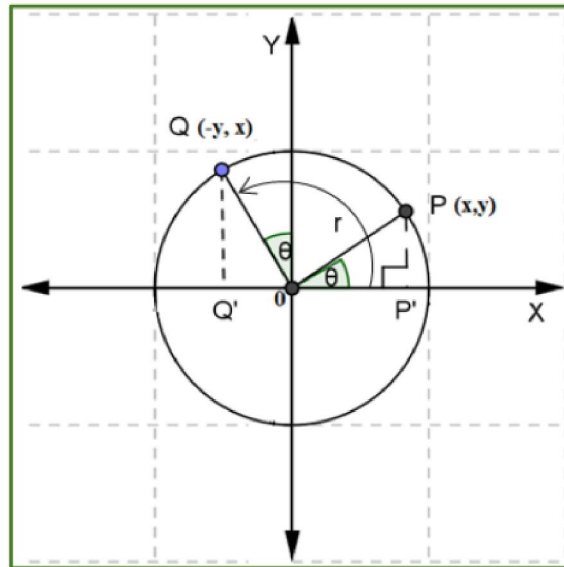
Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ + \theta)$ maka rotasikan titik $P(x,y)$ berlawanan arah jarum jam sejauh 360°

Berdasarkan data di atas, maka dapat dibuat tabel sebagai berikut!

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|---|---|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(360^\circ + \theta)$ dengan $P'(a,b)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ + \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{b}{r}$ | $\sin (360^\circ + \theta) = \frac{b}{r}$ | $\sin (360^\circ + \theta) = \sin \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{a}{r}$ | $\cos (360^\circ + \theta) = \frac{a}{r}$ | $\cos (360^\circ + \theta) = \cos \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{b}{a}$ | $\tan (360^\circ + \theta) = \frac{b}{a}$ | $\tan (360^\circ + \theta) = \tan \theta$ |

BAGIAN 2. SUDUT BERELASI PADA KUADRAN II

a) Relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ + \theta)$



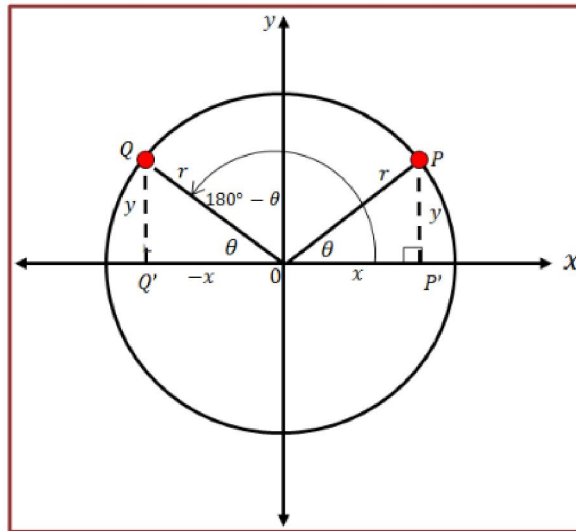
Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$

Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ + \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ terhadap sumbu- y

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|--|--|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(90^\circ + \theta)$ dengan $P'(a,b)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(90^\circ + \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (90^\circ + \theta) = \frac{x}{r}$ | $\sin (90^\circ + \theta) = \cos \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (90^\circ + \theta) = -\frac{y}{r}$ | $\cos (90^\circ + \theta) = -\sin \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (90^\circ + \theta) = -\frac{x}{y}$ | $\tan (90^\circ + \theta) = -\frac{1}{\tan \theta}$ |

b) Relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ - \theta)$



Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$
 Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ - \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ terhadap sumbu- y

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|---|---|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(180^\circ - \theta)$ dengan $P'(a,b)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ - \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (180^\circ - \theta) = \frac{y}{r}$ | $\sin (180^\circ - \theta) = \sin \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (180^\circ - \theta) = -\frac{x}{r}$ | $\cos 180^\circ - \theta) = -\cos \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (180^\circ - \theta) = -\frac{y}{x}$ | $\tan (180^\circ - \theta) = -\tan \theta$ |

Untuk lebih memahami relasi sudut-sudut dalam kuadran I dan II dan untuk mendapatkan nilai-nilai trigonometrinya, maka kalian perhatikan contoh berikut ini.

CONTOH 1

Untuk setiap perbandingan trigonometri berikut, nyatakan dalam perbandingan trigonometri sudut komplementernya!

- $\sin 20^\circ$
- $\tan 40^\circ$
- $\cos 53^\circ$

Jawab:

- a) $\sin 20^\circ = \sin (90^\circ - 70^\circ) = \cos 70^\circ$
Hal ini berarti bahwa nilai $\sin 20^\circ$ sama dengan nilai $\cos 70^\circ$
- b) $\tan 40^\circ = \tan (90^\circ - 50^\circ) = \cot 50^\circ$
Hal ini berarti bahwa nilai $\tan 40^\circ$ sama dengan nilai $\cot 50^\circ$
- c) $\cos 53^\circ = \cos (90^\circ - 37^\circ) = \sin 37^\circ$
Hal ini berarti bahwa nilai $\cos 53^\circ$ sama dengan nilai $\sin 37^\circ$

CONTOH 2

Nyatakan $\tan 143^\circ$ dalam sudut 37° !

Jawab:

Sudut 143° terletak pada kuadran II, sehingga $\tan 143^\circ$ bernilai negatif.

$$\tan 143^\circ = \tan (180^\circ - 37^\circ) = -\tan 37^\circ$$

Maka $\tan 143^\circ$ dapat dinyatakan dalam sudut 37° sebagai $-\tan 37^\circ$.

CONTOH 3

Tentukan nilai dari $\sin 150^\circ$. $\operatorname{cosec} 135^\circ$.

Jawab:

Sudut 150° dan 135° keduanya berada di kuadran I, maka kita menggunakan relasi sudut di kuadran I.

$$\begin{aligned} \sin 150^\circ \cdot \operatorname{cosec} 135^\circ &= \sin (180 - 30)^\circ \cdot \frac{1}{\sin (180 - 45)^\circ} \\ &= \sin 30^\circ \cdot \frac{1}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \end{aligned}$$

C. Rangkuman

Berdasarkan pembahasan di atas, maka sudut-sudut berelasi pada kuadran I dan II dapat disimpulkan sebagai berikut:

KUADRAN I

$$\begin{aligned} \sin (90^\circ - \theta) &= \cos \theta \\ \cos (90^\circ - \theta) &= \sin \theta \\ \tan (90^\circ - \theta) &= \frac{1}{\tan \theta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin (360^\circ + \theta) &= \sin \theta \\ \cos (360^\circ + \theta) &= \cos \theta \\ \tan (360^\circ + \theta) &= \tan \theta \end{aligned}$$

KUADRAN II

$$\begin{aligned} \sin (90^\circ + \theta) &= \cos \theta \\ \cos (90^\circ + \theta) &= -\sin \theta \\ \tan (90^\circ + \theta) &= -\frac{1}{\tan \theta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin (180^\circ - \theta) &= \sin \theta \\ \cos 180^\circ - \theta &= -\cos \theta \\ \tan (180^\circ - \theta) &= -\tan \theta \end{aligned}$$

D. Latihan Soal

1. Tentukan nilai eksak dari bentuk berikut: (nyatakan dalam bentuk paling sederhana)
 - a. $\cot 150^\circ$
 - b. $\cos 120^\circ$
2. Tentukan nilai trigonometri berikut dalam sudut lancip
 - a. $\sin 165^\circ$
 - b. $\tan 105^\circ$
3. Diketahui nilai $\cos a = -\frac{1}{3}$ dan a berada di kuadran II maka tentukan nilai $\sin a$.
4. Diketahui nilai $\sin b = \frac{2}{3}$ dan b berada di kuadran II maka tentukan nilai $\tan b$
5. Tentukan bentuk sederhana dari $\frac{\sin 70^\circ \cdot \sec 140^\circ \tan 50^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \sec 40^\circ \tan 130^\circ}$.
6. Tentukan bentuk sederhana dari $\frac{\cos 75^\circ \cdot \sec 15^\circ}{\cos 15^\circ \cdot \cot 165^\circ}$.
7. Tentukan nilai dari $\cos^2 30^\circ - \sin^2 135^\circ + 8 \sin 45^\circ \cos 135^\circ$.
8. Jika x di kuadran II dan $\tan x = a$, maka tentukan nilai $\sin (90+x)$.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

SUDUT – SUDUT BERELASI PADA KUADRAN III DAN IV

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan dapat:

1. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi di kuadran III
2. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi di kuadran IV

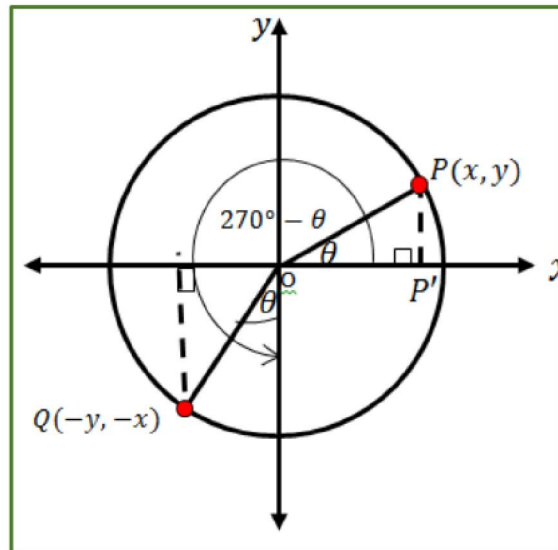
B. Uraian Materi

Pada pembelajaran ini kalian akan melanjutkan untuk membahas sudut berelasi untuk sudut yang berada pada kuadran III dan kuadran IV. Sama seperti pada pembelajaran sebelumnya, maka pada pembelajaran kali ini kita juga akan mendapatkan 4 (empat) bentuk sudut berelasi.

BAGIAN 1. SUDUT BERELASI PADA KUADRAN III

Sudut θ untuk $0^\circ < \theta < 90^\circ$, memiliki relasi dengan sudut-sudut di kuadran III meliputi relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ - \theta)$ atau relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ + \theta)$

- a) Relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ - \theta)$



Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$

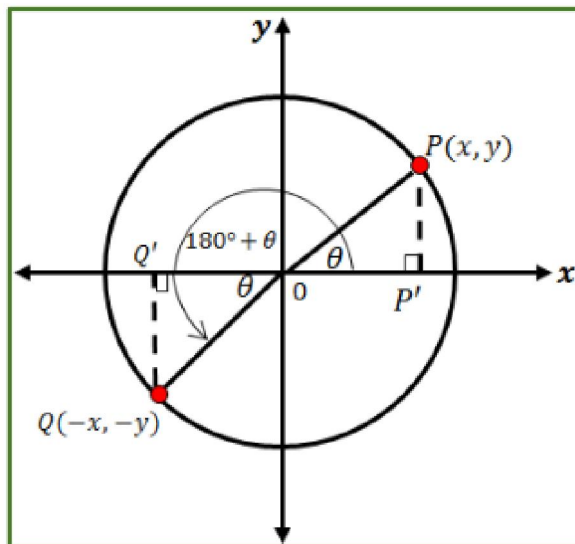
Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ - \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ terhadap garis $y = x$ dan dilanjutkan dengan rotasi sejauh 180° berlawanan arah jarum jam.

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|--|---|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(270^\circ - \theta)$ dengan $Q'(-y, -x)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ - \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (270^\circ - \theta) = -\frac{x}{r}$ | $\sin (270^\circ - \theta) = -\cos \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (270^\circ - \theta) = -\frac{y}{r}$ | $\cos (270^\circ - \theta) = -\sin \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (270^\circ - \theta) = \frac{x}{y}$ | $\tan (270^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$ |

Dari tabel di atas terdapat beberapa perbandingan trigonometri sudut θ dengan sudut $(270^\circ - \theta)$ yang bernilai sama dengan tanda positif dan negatif yang berbeda/sama.

b) Relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ + \theta)$



Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$

Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ + \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ dirotasikan sejauh 180° berlawanan arah jarum jam.

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:

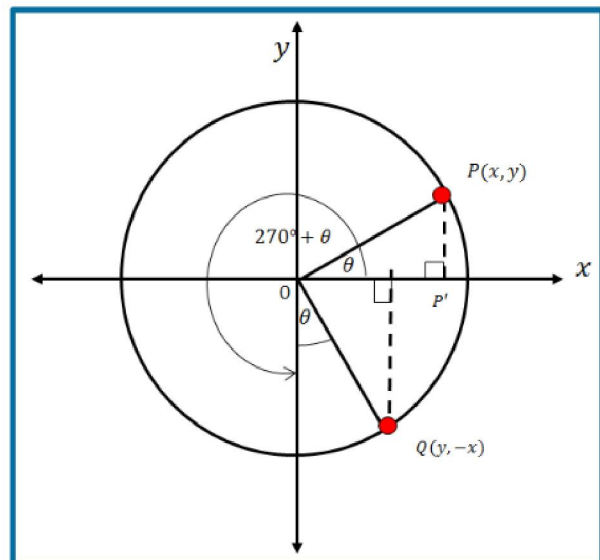
| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|-----------------------------------|---|--|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(180^\circ + \theta)$ dengan $Q'(-y, -x)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ + \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (180^\circ + \theta) = -\frac{y}{r}$ | $\sin (180^\circ + \theta) = -\sin \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (180^\circ + \theta) = -\frac{x}{r}$ | $\cos (180^\circ + \theta) = -\cos \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (180^\circ + \theta) = \frac{y}{x}$ | $\tan (180^\circ + \theta) = \tan \theta$ |

Dari tabel di atas terdapat beberapa perbandingan trigonometri sudut θ dengan sudut $(180^\circ + \theta)$ yang bernilai sama dengan tanda positif/negatif yang berbeda/sama.

BAGIAN 2. SUDUT BERELASI PADA KUADRAN IV

Sudut θ untuk $0^\circ < \theta < 90^\circ$, memiliki relasi dengan sudut-sudut di kuadran IV meliputi relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$ atau relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ + \theta)$.

- a) Relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$
Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:



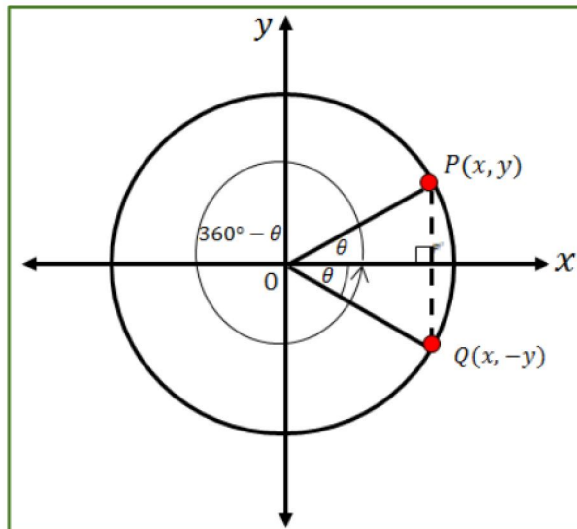
Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$.

Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ terhadap garis $y = x$ dan dilanjutkan pencerminan terhadap sumbu- x .

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|---|---|
| Sudut θ dengan $P(a,b)$ | Sudut $(270^\circ + \theta)$ dengan $Q'(y, -x)$ | Relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (270^\circ + \theta) = -\frac{x}{r}$ | $\sin (270^\circ + \theta) = -\cos \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (270^\circ + \theta) = \frac{y}{r}$ | $\cos (270^\circ + \theta) = \sin \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (270^\circ + \theta) = -\frac{x}{y}$ | $\tan (270^\circ + \theta) = -\frac{1}{\tan \theta}$ |

Dari tabel di atas terdapat beberapa perbandingan trigonometri sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$ yang bernilai sama dibedakan tanda negatif atau positifnya

- b) Relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ - \theta)$
 Berdasarkan data di atas, maka diperoleh:



Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$.
 Untuk mendapatkan relasi sudut θ dengan sudut $(360^\circ - \theta)$ maka cerminkan titik $P(x,y)$ dicerminkan terhadap sumbu- x .

Diketahui sebuah lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$ dan berjari-jari r , titik $P(x,y)$ dan $\theta = \angle POP'$.
 Untuk mengetahui relasi sudut θ dengan sudut $(180^\circ - \theta)$, maka titik $P(x, y)$ diputar sejauh 90° berlawanan arah jarum jam.

Berdasarkan di atas, maka diperoleh:

| Nilai Perbandingan Trigonometri | | Kesimpulan |
|---------------------------------|--|--|
| Sudut θ dengan P(a,b) | Sudut $(360^\circ - \theta)$ dengan Q'(y, -x) | Relasi sudut θ dengan sudut $(270^\circ + \theta)$ |
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$ | $\sin (360^\circ - \theta) = -\frac{y}{r}$ | $\sin (360^\circ - \theta) = -\sin \theta$ |
| $\cos \theta = \frac{x}{r}$ | $\cos (360^\circ - \theta) = \frac{x}{r}$ | $\cos (360^\circ - \theta) = \cos \theta$ |
| $\tan \theta = \frac{y}{x}$ | $\tan (360^\circ - \theta) = -\frac{y}{x}$ | $\tan (360^\circ - \theta) = -\tan \theta$ |

Dari tabel di atas terdapat beberapa perbandingan trigonometri sudut θ dengan sudut $(360^\circ - \theta)$ yang bernilai sama dibedakan tanda negatif atau positifnya

C. Rangkuman

Berdasarkan pembahasan di atas, maka sudut-sudut berelasi pada kuadran I dan II dapat disimpulkan sebagai berikut:

KUADRAN III

$$\begin{aligned}\sin (270^\circ - \theta) &= -\cos \theta \\ \cos (270^\circ - \theta) &= -\sin \theta \\ \tan (270^\circ - \theta) &= \frac{1}{\tan \theta}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sin (180^\circ + \theta) &= -\sin \theta \\ \cos (180^\circ + \theta) &= -\cos \theta \\ \tan (180^\circ + \theta) &= \tan \theta\end{aligned}$$

KUADRAN IV

$$\begin{aligned}\sin (270^\circ + \theta) &= -\cos \theta \\ \cos (270^\circ + \theta) &= \sin \theta \\ \tan (270^\circ + \theta) &= -\frac{1}{\tan \theta}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sin (360^\circ - \theta) &= -\sin \theta \\ \cos (360^\circ - \theta) &= \cos \theta \\ \tan (360^\circ - \theta) &= -\tan \theta\end{aligned}$$

D. Latihan Soal

Agar kalian lebih terampil dalam menentukan nilai trigonometri pada sudut-sudut yang berelasi pada kuadran III dan IV, maka pelajari beberapa latihan soal dibawah ini.

1. Tentukan nilai dari $\sin 240^\circ$
2. Tentukan nilai dari $\cos \left[-\frac{4}{3}\pi\right]$
3. Tentukan nilai dari $\sin 240^\circ + \cos 315^\circ$

4. Tentukan nilai dari $\sin\left(\frac{13}{3}\pi\right) \cdot \cos\left(\frac{11}{6}\pi\right)$
5. Tentukan nilai dari $\cos 330^\circ \cdot \sin [-210]^\circ - \tan (-315)^\circ \cdot \cot (-330)^\circ$
6. Diketahui $\tan a = \frac{2}{3}$ dan a berada di kuadran III, maka tentukan nilai dari $\frac{\cos a + 6 \sin a}{3 \sin a - \cos a}$
7. Nilai dari $\tan 2100^\circ$ adalah
8. Diketahui $\tan 25 = p$, maka tentukan nilai dari $\frac{\tan 205^\circ - \tan 115^\circ}{\tan 245^\circ + \tan 335^\circ}$

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

SUDUT LEBIH BESAR DARI 360° DAN SUDUT NEGATIF

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 3 ini diharapkan dapat:

1. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi dengan sudut lebih besar dari 360°
2. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut yang berelasi dengan sudut negatif.

B. Uraian Materi

BAGIAN 1. SUDUT LEBIH BESAR DARI 360°

Kita ketahui bahwa besar sudut dalam satu kali lingkaran adalah 360° . Maka jika kita mempunyai sudut yang besarnya lebih dari 360° sudut tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk $(\alpha + k \cdot 360^\circ)$, dengan $k = 1, 2, 3, 4, \dots$

Dengan demikian diperoleh bahwa:

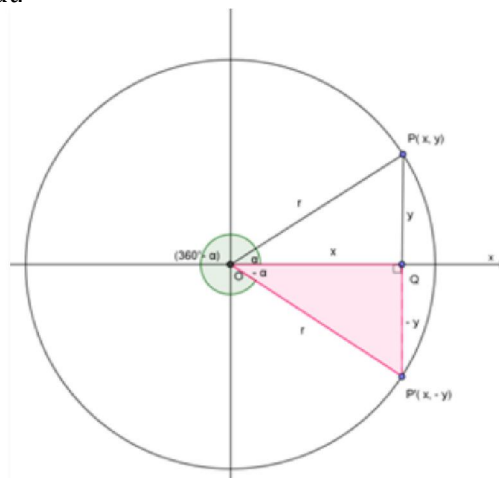
1. $\sin(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \sin \alpha$
2. $\cos(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \cos \alpha$
3. $\tan(\alpha + k \cdot 360^\circ) = \tan \alpha$

Contoh.

1. $\sin(750^\circ) = \sin(30 + 2 \times 360)^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
2. $\cos(1500^\circ) = \cos(60 + 4 \times 360)^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

BAGIAN 2. SUDUT NEGATIF

Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar di atas diperoleh bahwa pada $\angle QOP = \alpha$ yang berlawanan arah dengan jarum jam. Sedangkan $\angle QOP' = -\alpha$ adalah sudut yang berlawanan dengan arah jarum jam. Ingat kembali bahwa satu putaran lingkaran besarnya adalah 360° .

Maka diperoleh bahwa:

1. $\sin(-\alpha) = \sin(360^\circ - \alpha)$. Karena sudut $(-\alpha)$ berada di kuadran IV, maka nilai sinus bernilai negatif, maka diperoleh bahwa nilai $\sin(-\alpha) = \sin(360^\circ - \alpha) = -\sin \alpha$
2. $\cos(-\alpha) = \cos(360^\circ - \alpha)$. Karena sudut $(-\alpha)$ berada di kuadran IV, maka nilai cosinus bernilai positif, maka diperoleh bahwa nilai $\cos(-\alpha) = \cos(360^\circ - \alpha) = \cos \alpha$
3. $\tan(-\alpha) = \tan(360^\circ - \alpha)$. Karena sudut $(-\alpha)$ berada di kuadran IV, maka nilai tangen bernilai negatif, maka diperoleh bahwa nilai $\tan(-\alpha) = \tan(360^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$

Contoh.

1. $\sin(-45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$
2. $\cos(-225^\circ) = \cos 225^\circ = \cos(180 + 45) = -\cos 45^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$
3. $\tan\left(-\frac{5\pi}{6}\right) = -\tan \frac{5\pi}{6} = -\tan\left(\pi - \frac{5\pi}{6}\right) = -\tan \frac{5\pi}{6} = -\frac{1}{3}\sqrt{3}$

C. Rangkuman

1. Jika sudut A lebih besar dari 360° , maka sudut A harus diubah terlebih dahulu sehingga berbentuk $(\alpha + k \cdot 360^\circ)$, dengan $k = 1, 2, 3, 4, \dots$, sehingga diperoleh bahwa:

$$\begin{aligned} \sin(\alpha + k \cdot 360^\circ) &= \sin \alpha \\ \cos(\alpha + k \cdot 360^\circ) &= \cos \alpha \\ \tan(\alpha + k \cdot 360^\circ) &= \tan \alpha \end{aligned}$$

2. Jika sudut A adalah sudut negatif, maka artinya sudut A berlawanan arah dengan jarum jam. Sehingga diperoleh bahwa:

$$\begin{aligned} \sin(-\alpha) &= -\sin \alpha \\ \cos(-\alpha) &= \cos \alpha \\ \tan(-\alpha) &= -\tan \alpha \end{aligned}$$

D. Latihan Soal

Untuk lebih memahami materi terkait dengan nilai rasio trigonometri untuk sudut yang berelasi dengan besar sudut lebih besar dari 360° dan sudut negatif, maka kerjakan soal-soal di bawah ini sebagai latihan.

1. Nilai dari $\sin 480^\circ = \dots$
 - A. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - B. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - C. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - D. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$