

Volume 1 Nomor 1, Februari 2016, halaman 53-62

## SUDUT-SUDUT BERELASI DENGAN GRAFIK FUNGSI *SINUS* DAN *COSINUS*

**Tamurih**

MA Negeri Karangampel, [tamurih\\_math@yahoo.com](mailto:tamurih_math@yahoo.com)

### ABSTRAK

Trigonometri merupakan kelompok atas dalam kumpulan materi tersulit di matematika, trigonometri termasuk materi yang memiliki konsep terbanyak bahkan terkenal dengan banyaknya rumus atau identitas serta aplikasi dari trigonometri, hal ini sebagai bukti bahwa trigonometri merupakan materi yang sangat penting. Kenyataan yang terjadi, banyak peserta didik yang tidak menyukai dan memiliki nilai rendah bahkan terendah jika dibandingkan dengan topik-topik lainnya di matematika. Salah satu faktor utama adalah guru dalam menyampaikan materi trigonometri yang kurang inovatif bahkan tingkat kesulitan materi trigonometri sejalan dengan tingkat kesulitan peserta didik menerima materi yang disampaikan gurunya. Menyikapi hal tersebut, penulis berusaha menuangkan ide yang bisa dijadikan alternatif pengajaran trigonometri khususnya sudut-sudut berelasi yang memiliki puluhan relasi sudut. Dalam menentukan sudut-sudut berelasi tiap kuadran dapat menggunakan grafik fungsi sinus dan cosinus, artinya metode grafik dapat dijadikan alternatif untuk pengajaran trigonometri khususnya pokok bahasan sudut-sudut berelasi.

**Kata Kunci:** Sudut berelasi, Grafik sinus, Grafik cosinus.

### ABSTRACT

Trigonometry is the uppermost group of the most difficult materials collection in mathematics. Trigonometry is belonging to the materials that have the greatest number of concept even trigonometry is well known by the quantity of formula or identity and application from trigonometry. They are establish that trigonometry is a very important material. In fact, the majority of students which dislike the trigonometry and they have low mark even the lowest from another topics in mathematics. The main factor is the teacher. The teacher is lack innovative in teaching trigonometry material even the difficulties degree of trigonometry material same with the difficulties degree of the students which receive the material from their teacher. In order that, the writer try to give an idea which can be an alternative in teaching learning trigonometry, especially angles relations which have tens of angles relations. In determine the angles relations each quadrant, it can using the graph functions of sinus and cosines. It means that the graphs method can be an alternative in teaching learning trigonometry, especially angles relations.

**Keywords:** Angles relations, Graphic of sinus, Graphic of cosinus.

**How to Cite:** Tamurih. (2016). Sudut-sudut Berelasi dengan Grafik Fungsi Sinus dan Cosinus. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol.1, No.1, 53-62.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan sepanjang hayat bagi manusia. Setiap manusia membutuhkan pendidikan yang tidak terbatas pada ruang dan waktu, karena manusia selalu tumbuh dan berkembang sesuai dengan zaman. Kebutuhan akan pendidikan memberikan kemampuan, sikap, dan keterampilan sebagai bekal peranannya di masa mendatang. Hal ini mengindikasikan bahwa pendidikan merupakan faktor yang tidak dapat dipisahkan dalam menentukan kualitas sumber daya manusia. Untuk mencapai kualitas sumber daya manusia yang tinggi dibutuhkan suatu pendidikan yang berkualitas dan memegang peranan penting dalam kehidupan. Salah satu pendidikan yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia adalah pendidikan matematika. Hal ini tercermin dari kegiatan manusia yang setiap hari selalu terlibat dengan masalah-masalah yang berkaitan dengan matematika, mulai dari masalah yang sederhana sampai dengan masalah yang sangat kompleks.

Sesuai dengan tujuan pendidikan matematika, yaitu untuk mempermudah menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari, maka pendidikan matematika dipelajari mulai dari jenjang taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi. Oleh karena itu, seluruh siswa dianjurkan untuk menguasai, dan memahami matematika dengan baik. Seorang peserta didik dikatakan menguasai dan memahami matematika dalam kegiatan belajar mengajar akan selalu terikat dengan hasil belajarnya. Jika hasil belajar matematika tinggi maka kualitas pendidikan matematika tinggi, sebaliknya jika hasil belajar rendah maka kualitas pendidikan matematika rendah. Untuk mencapai kualitas pendidikan matematika yang tinggi dibutuhkan hasil belajar matematika yang tinggi pula. Tetapi pada realita yang ada, hasil belajar matematika siswa sangatlah rendah. Dari hasil ulangan harian dan evaluasi tiap bab serta ulangan tiap semester yang telah dilaksanakan, menunjukkan rata-rata nilai matematika masih dibawah KKM (kriteria ketuntasan minimum) yang sudah ditetapkan. Hasil belajar matematika ini relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya yang diberikan di sekolah.

Matematika merupakan pelajaran yang paling banyak tidak disukai oleh peserta didik. Banyak peserta didik yang menganggap matematika pelajaran paling sulit jika dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Banyaknya materi serta konsep-konsep yang harus dikuasai siswa merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya minat terhadap matematika. Banyaknya metode pengajaran yang berkembang saat ini ternyata masih belum mampu mengubah dan memberikan hasil maksimal dalam bidang matematika khususnya.

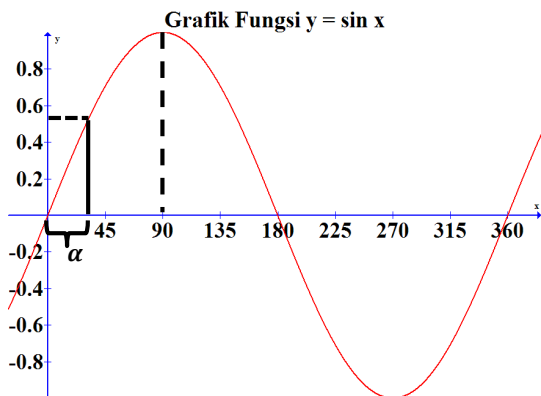
Meninjau dari segi kurikulum, matematika merupakan pelajaran yang termasuk banyak standar yang harus terpenuhi sehingga berdampak banyaknya hal yang mesti dicapai oleh siswa, diantaranya siswa diharuskan memahami konsep trigonometri. Trigonometri merupakan kelompok atas dalam kumpulan materi tersulit di matematika, trigonometri sudah diperkenalkan di tingkat SLTP namun pada saat peserta didik membahas materi trigonometri di tingkat SLTA banyak siswa yang tidak memahami konsep tersebut, padahal trigonometri ada di kelas X, XI dan XII, artinya termasuk materi yang memiliki konsep terbanyak bahkan terkenal dengan banyaknya rumus atau identitas serta aplikasi dari trigonometri, hal ini sebagai bukti bahwa trigonometri merupakan materi yang sangat penting. Kenyataan yang terjadi, banyak peserta didik yang tidak menyukai dan memiliki nilai rendah bahkan terendah jika dibandingkan dengan topik-topik lainnya di matematika. Hal ini tidak sejalan dengan makna dan tujuan dari pengajaran trigonometri itu sendiri. Salah satu faktor utama adalah guru dalam menyampaikan materi trigonometri yang kurang inovatif bahkan tingkat kesulitan materi trigonometri sejalan dengan tingkat kesulitan peserta didik menerima materi yang disampaikan gurunya. Menyikapi hal tersebut di atas, penulis berusaha menuangkan ide yang bisa dijadikan alternatif pengajaran trigonometri khususnya sudut-sudut berelasi yang memiliki puluhan relasi sudut, sehingga diharapkan peserta didik lebih mudah memahami konsep dan mengaplikasikannya dengan cepat tanpa harus menghafalkan rumus-rumusnya.

Metode yang akan disajikan berikut merupakan metode yang didasarkan pada grafik fungsi sinus dan cosinus yang berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis lebih sederhana dalam mengaplikasikannya dibandingkan dengan menggunakan perbandingan segitiga siku-siku di tiap kuadran.

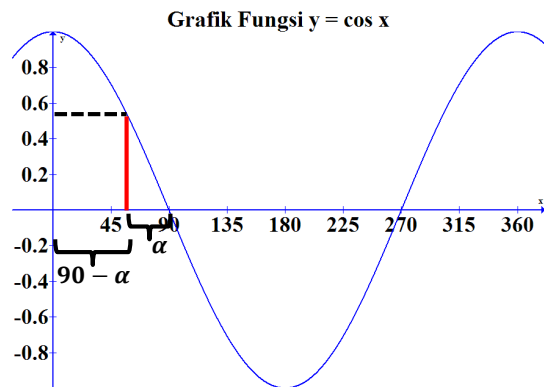
## PEMBAHASAN

Pengkajian rumus-rumus perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut yang berelasi dapat dilakukan dengan menggunakan grafik fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  sebagaimana diperlihatkan dalam paparan berikut ini.

**1. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut  $(90^\circ - \alpha^\circ)$**



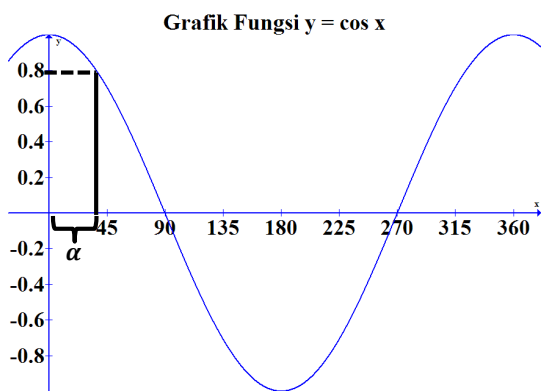
**Gambar 4**



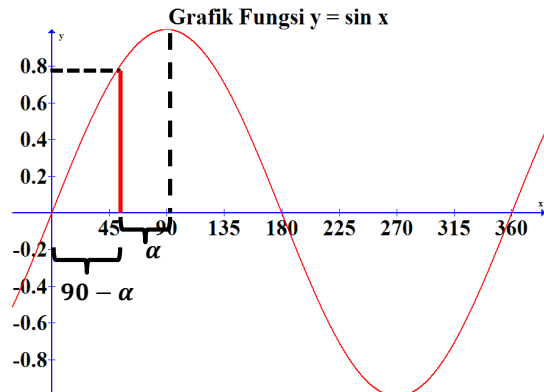
**Gambar 5**

Dari grafik di atas (gambar 4) dan (gambar 5), dapat ditentukan :

$$\sin \alpha^\circ = \cos(90^\circ - \alpha^\circ) \dots \dots \dots (1)$$



**Gambar 6**

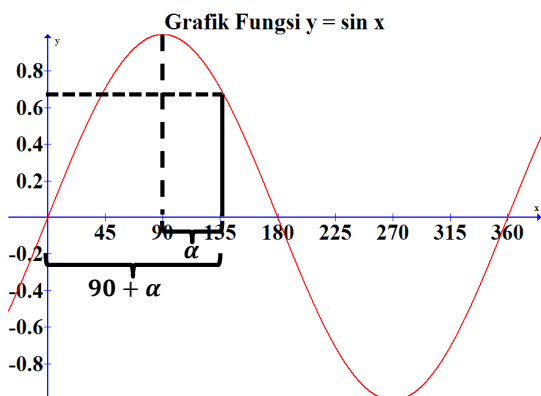


**Gambar 7**

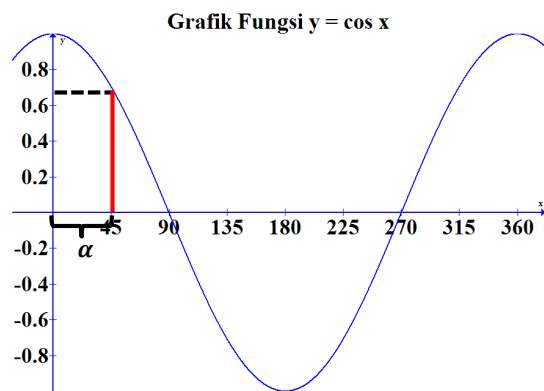
Dari grafik di atas (gambar 6) dan (gambar 7), dapat ditentukan :

$$\cos \alpha^\circ = \sin (90^\circ - \alpha^\circ) \dots \dots \dots (2)$$

**2. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut  $(90^\circ + \alpha^\circ)$**



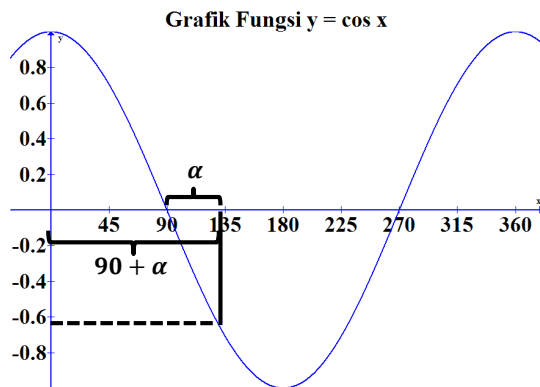
**Gambar 8**



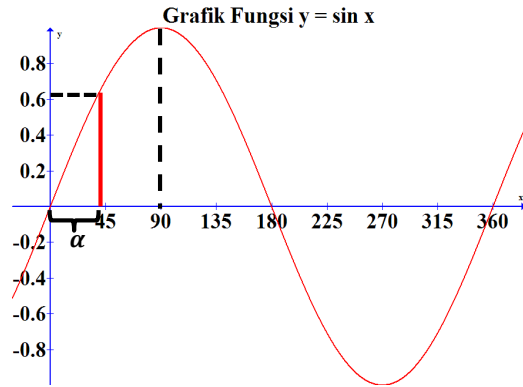
**Gambar 9**

Dari grafik di atas (gambar 8) dan (gambar 9), dapat ditentukan :

$$\sin(90^\circ + \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ \dots \dots \dots (3)$$



Gambar 10

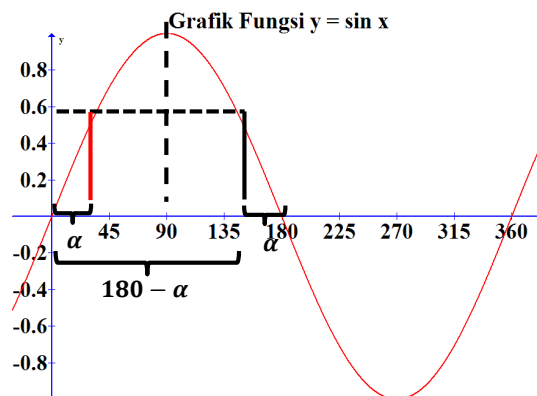


Gambar 11

Dari grafik di atas (gambar 10) dan (gambar 11), dapat ditentukan :

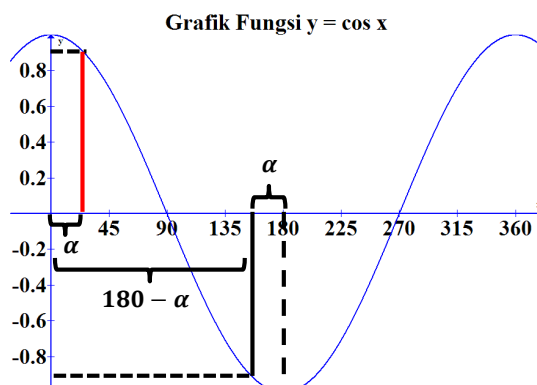
$$\cos(90^\circ + \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ \dots \dots \dots (4)$$

### 3. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut $(180^\circ - \alpha^\circ)$



Gambar 12

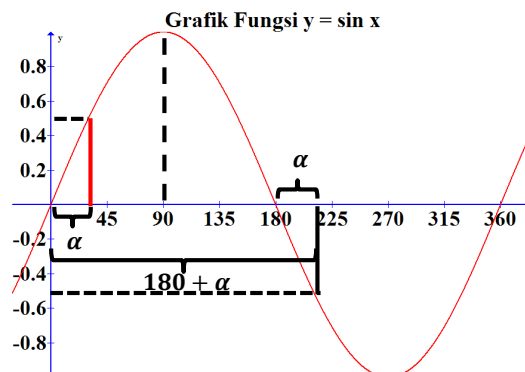
Dari grafik di atas (gambar 12) dapat ditentukan :  $\sin(180^\circ - \alpha^\circ) = \sin \alpha^\circ \dots \dots \dots (5)$



Gambar 13

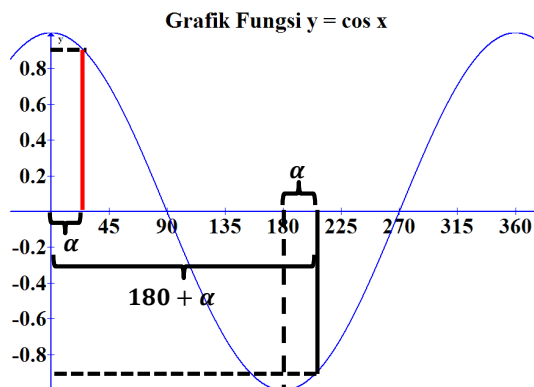
Dari grafik di atas (gambar 13) dapat ditentukan :  $\cos(180^\circ - \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ \dots \dots (6)$

#### 4. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut $(180^\circ + \alpha^\circ)$



Gambar 14

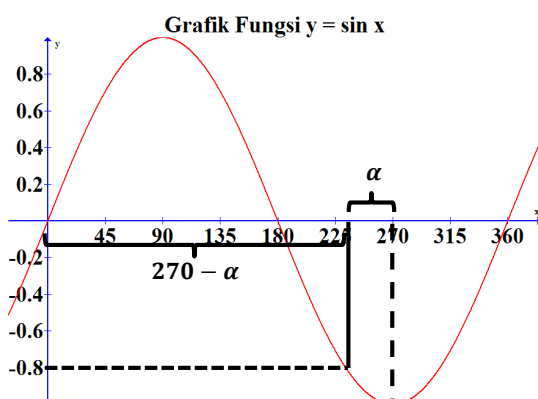
Dari grafik di atas (gambar 14) dapat ditentukan :  $\sin(180^\circ + \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ \dots \dots (7)$



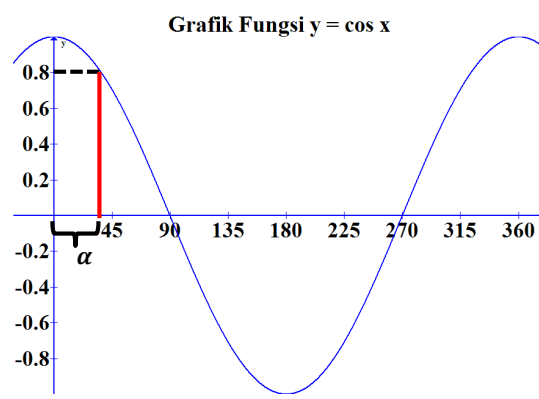
Gambar 15

Dari grafik di atas (gambar 15) dapat ditentukan :  $\cos(180^\circ + \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ \dots \dots (8)$

#### 5. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut $(270^\circ - \alpha^\circ)$



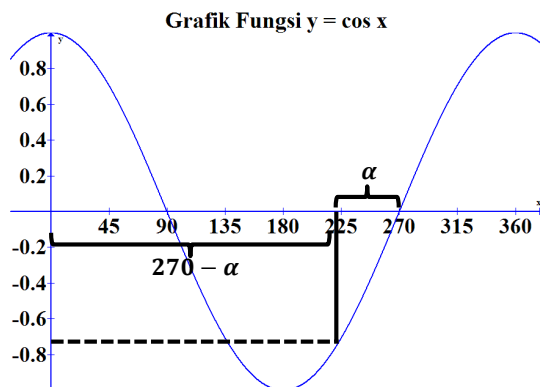
Gambar 16



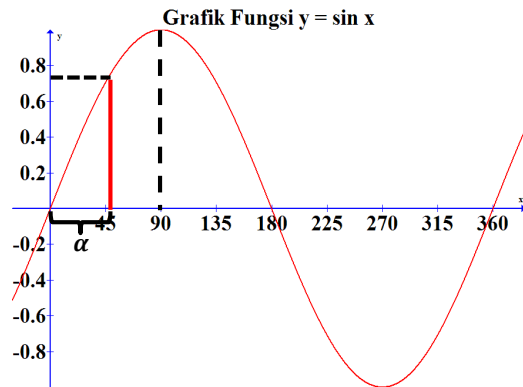
Gambar 17

Dari grafik di atas (gambar 16) dan (gambar 17), dapat ditentukan :

$$\sin (270^\circ - \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ \dots \dots \dots (9)$$



Gambar 18

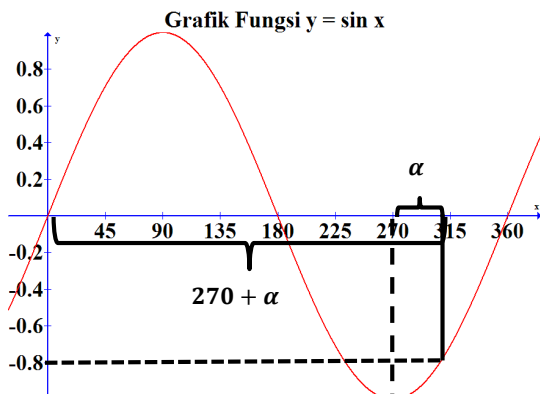


Gambar 19

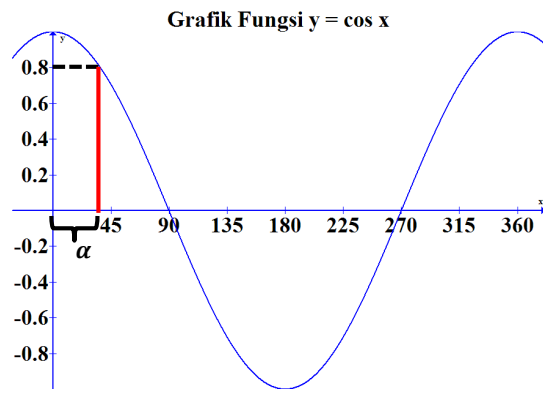
Dari grafik di atas (gambar 18) dan (gambar 19), dapat ditentukan :

$$\cos(270^\circ - \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ \dots \dots \dots (10)$$

### 6. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut $(270^\circ + \alpha^\circ)$



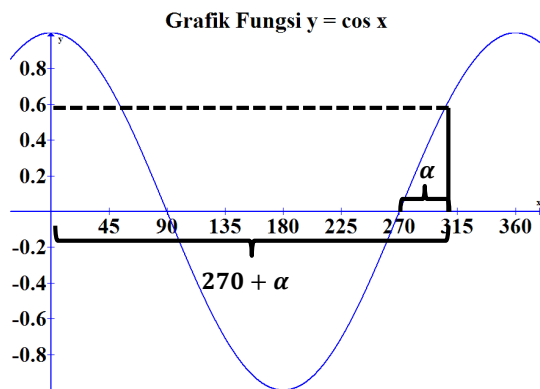
Gambar 20



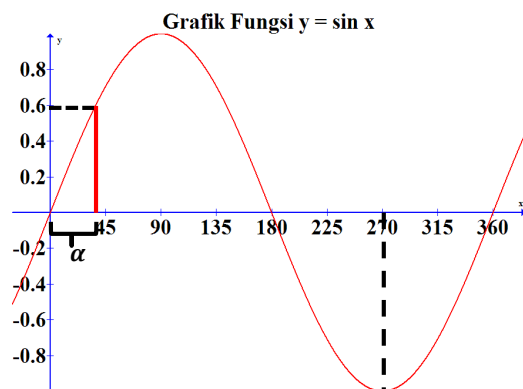
Gambar 21

Dari grafik di atas (gambar 20) dan (gambar 21), dapat ditentukan :

$$\sin (270^\circ + \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ \dots \dots \dots (11)$$



Gambar 22

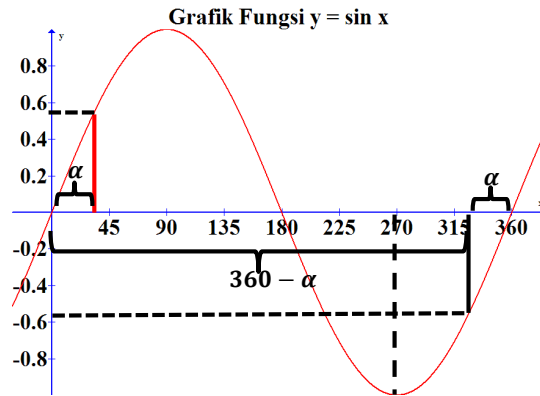


Gambar 23

Dari grafik di atas (gambar 22) dan (gambar 23), dapat ditentukan :

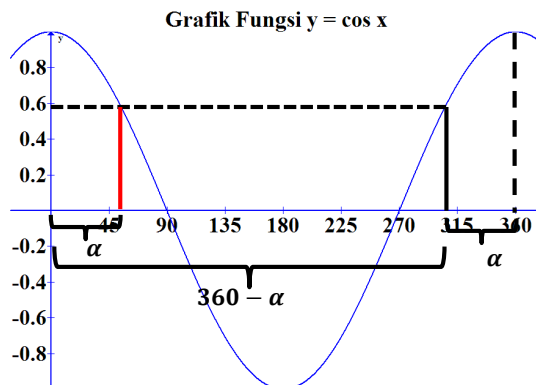
$$\cos (270^{\circ} + \alpha^{\circ}) = \sin \alpha^{\circ} \dots \dots \dots (12)$$

**7. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut  $(360^{\circ} - \alpha^{\circ})$**



**Gambar 24**

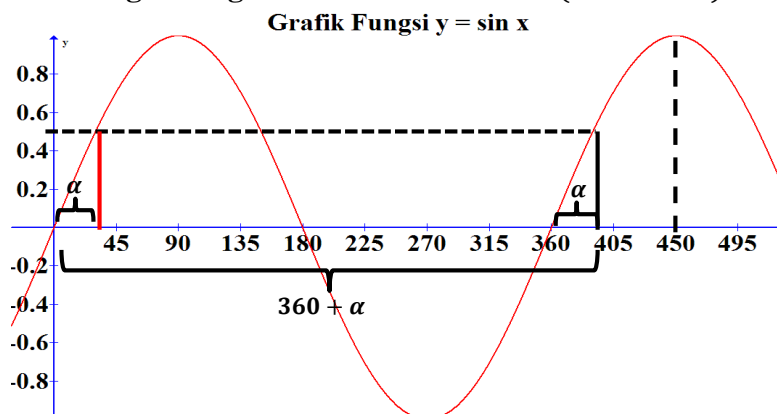
Dari grafik di atas (gambar 24) dapat ditentukan :  $\sin (360^{\circ} - \alpha^{\circ}) = -\sin \alpha^{\circ} \dots (13)$



**Gambar 25**

Dari grafik di atas (gambar 25) dapat ditentukan :  $\cos (360^{\circ} - \alpha^{\circ}) = \cos \alpha^{\circ} \dots \dots (14)$

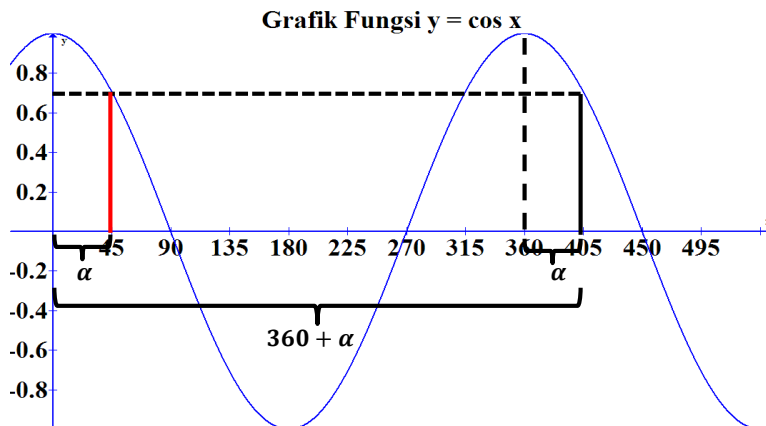
**8. Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut  $(360^{\circ} + \alpha^{\circ})$**



**Gambar 26**



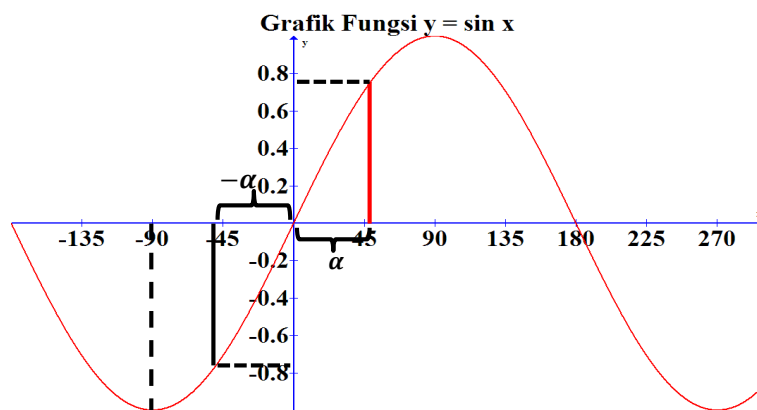
Dari grafik di atas (gambar 26) dapat ditentukan :  $\sin(360^\circ + \alpha^\circ) = \sin \alpha^\circ \dots \dots (15)$



Gambar 27

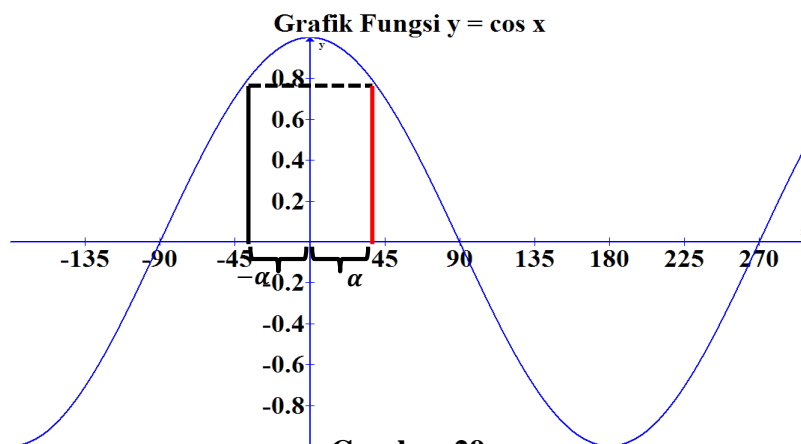
Dari grafik di atas (gambar 27) dapat ditentukan :  $\cos(360^\circ + \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ \dots \dots (16)$

### 9. Rumus Perbandingan Trigonometri Sudut Negatif ( $-\alpha^\circ$ )



Gambar 28

Dari grafik di atas (gambar 28) dapat ditentukan :  $\sin(-\alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ \dots \dots \dots (17)$



Gambar 29

Dari grafik di atas (gambar 29) dapat ditentukan :

$$\cos (-\alpha^{\circ}) = \cos \alpha^{\circ} \dots \dots \dots (18)$$

Untuk menentukan rumus sudut berelasi khusus tangen, dapat menggunakan identitas;

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

Beecher, Judith A. (2005:508)

Begitu juga untuk cotangen, secan dan cosecant, yaitu menggunakan identitas;

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}, \operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

Beecher, Judith A. (2005:508)

**KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan:

- 1) Sudut berelasi merupakan sudut yang berhubungan dengan sudut lainnya, antara di suatu kuadran dengan kuadran lainnya.
- 2) Dalam penentuan sudut berelasi secara umum dapat menggunakan perbandingan trigonometri segitiga siku-siku yang terbentuk dari tiap kuadran
- 3) Penentuan sudut-sudut berelasi di tiap kuadran dapat juga menggunakan grafik fungsi sinus dan kosinus
- 4) Penentuan sudut-sudut berelasi tiap kuadran dengan menggunakan grafik fungsi sinus dan kosinus merupakan metode yang sangat sederhana dan mudah difahami jika dibandingkan dengan menggunakan perbandingan segitiga siku-siku di tiap kuadran
- 5) Metode grafik tersaji sangat sederhana sehingga dapat dengan mudah diterima peserta didik
- 6) Metode grafik sangat menarik dalam penyajian, karena guru dapat berkreasi secara visual dalam menampilkan grafik tersebut sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa
- 7) Metode grafik sangat efektif dalam penurunan rumus-rumus berelasi sehingga peserta didik tidak harus menghafal rumus-rumus hasil penurunan yang jumlahnya puluhan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Beecher, Judith A. (2005). *Algebra and Trigonometry*. 2<sup>nd</sup> ed. Pearson Education, Inc.