



PEMERINTAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 BALONGAN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kode. Dok	PBM.10
Edisi/Revisi	A/0
Tanggal	17 Juli 2017
Halaman	1 dari 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK N 1 Balongan
Mata Pelajaran : Matematika
Komp. Keahlian : Seluruh Komp. Keahlian
Kelas/Semester : X / I
Tahun Pelajaran : 2017/2018
Alokasi Waktu : 8 JP (2x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- KI 4: Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian matematika Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 3.9 Menentukan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran
4.9 Menyelesaikan masalah nilai sudut berelasi diberbagai kuadran

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1 Memahami nilai sudut berelasi diberbagai kuadran
3.9.2 Menjelaskan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran
3.9.3 Menentukan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran
4.9.1 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri di berbagai kuadran
4.9.2 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sudut-sudut berelasi di berbagai kuadran

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui diskusi dan menggali informasi, peserta didik dapat:

- Memahami nilai sudut berelasi diberbagai kuadran dengan teliti
- Menjelaskan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran dengan santun
- Menentukan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran secara bertanggungjawab
- Disediakan lembar soal perbandingan trigonometri diberbagai kuadran, peserta didik akan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan sudut berelasi berdasarkan contoh dengan percaya diri
- Disediakan lembar soal sudut-sudut berelasi di berbagai kuadran, peserta didik akan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut-sudut berelasi berdasarkan contoh dengan percaya diri

E. Materi Pembelajaran

Perbandingan trigonometri sudut berelasi merupakan perluasan dari definisi dasar trigonometri tentang kesebangunan pada segitiga siku-siku yang hanya memenuhi untuk sudut kuadran I atau sudut lancip ($0 - 90^\circ$).

Dengan menggunakan sudut-sudut relasi, kita dapat menghitung nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut pada kuadran lainnya, bahkan untuk sudut yang lebih dari 360° , termasuk juga sudut-sudut negatif.

Sudut Relasi Kuadran I

Untuk setiap α lancip, maka $(90^\circ - \alpha)$ akan menghasilkan sudut-sudut kuadran I. Dalam trigonometri, relasi sudut-sudut tersebut dinyatakan sebagai berikut :

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

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

$$\tan (90^\circ - \alpha) = \cot \alpha$$

Sudut Relasi Kuadran II

Untuk setiap α lancip, maka $(90^\circ + \alpha)$ dan $(180^\circ - \alpha)$ akan menghasilkan sudut-sudut kuadran II. Dalam trigonometri, relasi sudut-sudut tersebut dinyatakan sebagai berikut :

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

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

$$\tan (90^\circ + \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\sin (180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos (180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan (180^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$$

Sudut Relasi Kuadran III

Untuk setiap α lancip, maka $(180^\circ + \alpha)$ dan $(270^\circ - \alpha)$ akan menghasilkan sudut kuadran III. Dalam trigonometri, relasi sudut-sudut tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$\sin (180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos (180^\circ + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan (180^\circ + \alpha) = \tan \alpha$$

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

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

$$\tan (270^\circ - \alpha) = \cot \alpha$$

Sudut Relasi Kuadran IV

Untuk setiap α lancip, maka $(270^\circ + \alpha)$ dan $(360^\circ - \alpha)$ akan menghasilkan sudut kuadran IV. Dalam trigonometri, relasi sudut-sudut tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\sin (270^\circ + \alpha) &= -\cos \alpha \\ \cos (270^\circ + \alpha) &= \sin \alpha \\ \tan (270^\circ + \alpha) &= -\cot \alpha\end{aligned}$$

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

Jika kita perhatikan, rumus-rumus diatas memiliki pola yang hampir sama, oleh karenanya sangatlah tidak bijak jika kita harus menghafalnya satu per satu. Ada 2 hal yang perlu diperhatikan, yaitu **sudut relasi yang digunakan** dan **tanda untuk tiap-tiap kuadran**.

Untuk relasi $(90^\circ \pm \alpha)$ atau $(270^\circ \pm \alpha)$, maka :

$$\begin{aligned}\sin &\rightarrow \cos \\ \cos &\rightarrow \sin \\ \tan &\rightarrow \cot\end{aligned}$$

Untuk relasi $(180^\circ \pm \alpha)$ atau $(360^\circ \pm \alpha)$, maka :

$$\begin{aligned}\sin &= \sin \\ \cos &= \cos \\ \tan &= \tan\end{aligned}$$

Tanda untuk masing-masing kuadran :

Kuadran I ($0 - 90^\circ$) : semua positif
 Kuadran II ($90^\circ - 180^\circ$) : sinus positif
 Kuadran III ($180^\circ - 270^\circ$) : tangen positif.
 Kuadran IV ($270^\circ - 360^\circ$) : cosinus positif

Contoh 1

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

$$\begin{aligned}\sin 20^\circ \\ \tan 40^\circ \\ \cos 53^\circ\end{aligned}$$

Jawab :

$$\begin{aligned}\sin 20^\circ &= \sin (90^\circ - 70^\circ) \\ &= \cos 70^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tan 40^\circ &= \tan (90^\circ - 50^\circ) \\ &= \cot 50^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos 53^\circ &= \cos (90^\circ - 37^\circ) \\ &= \sin 37^\circ\end{aligned}$$

Jika kita perhatikan sin berubah menjadi cos, tan berubah menjadi cot dan cos berubah menjadi sin dikarenakan relasi yang digunakan adalah $(90^\circ - \alpha)$ dan ketiga perbandingan trigonometri diatas bernilai positif, karena sudut 20° , 40° dan 53° berada di kuadran I.

Contoh 2

Nyatakan setiap perbandingan trigonometri berikut dalam sudut 37° !

$$\begin{aligned}\tan 143^\circ \\ \sin 233^\circ \\ \cos 323^\circ\end{aligned}$$

Jawab :

Sudut 143° terletak pada kuadran II, sehingga tangen bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\tan 143^\circ &= \tan (180^\circ - 37^\circ) \\ &= -\tan 37^\circ\end{aligned}$$

Sudut 233° terletak pada kuadran III, sehingga sinus bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\sin 233^\circ &= \sin (270^\circ - 37^\circ) \\ &= -\cos 37^\circ\end{aligned}$$

Perhatikan bahwa sin berubah menjadi cos karena relasi yang digunakan ($270^\circ - \alpha$)

Sudut 323° terletak pada kuadran IV, sehingga cosinus bernilai positif.

$$\begin{aligned}\cos 323^\circ &= \cos (360^\circ - 37^\circ) \\ &= \cos 37^\circ\end{aligned}$$

Contoh 3

Tanpa menggunakan kalkulator, tentukan nilai dari $\sin 100^\circ - \cos 190^\circ \cdot \cos 350^\circ - \sin 260^\circ$.

Jawab :

$$\begin{aligned}\sin 100^\circ &= \sin (90^\circ + 10^\circ) = \cos 10^\circ \\ \cos 190^\circ &= \cos (180^\circ + 10^\circ) = -\cos 10^\circ \\ \cos 350^\circ &= \cos (360^\circ - 10^\circ) = \cos 10^\circ \\ \sin 260^\circ &= \sin (270^\circ - 10^\circ) = -\cos 10^\circ\end{aligned}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned}\sin 100^\circ - \cos 190^\circ \cdot \cos 350^\circ - \sin 260^\circ &= \cos 10^\circ - (-\cos 10^\circ) \cos 10^\circ - (-\cos 10^\circ) \\ &= 2\cos 10^\circ \cdot 2\cos 10^\circ = 1\end{aligned}$$

Contoh 4

Jika $(x + 20^\circ)$ adalah sudut lancip, tentukan nilai dari $\tan(x + 110^\circ) \cdot 2\cot(x + 20^\circ)$

Jawab :

$$\tan (x + 110^\circ) = \tan (90^\circ + (x + 20^\circ))$$

Karena $(x + 20^\circ)$ lancip, maka sudut $(90^\circ + (x + 20^\circ))$ adalah sudut kuadran II sehingga tangen bernilai negatif.

$$\tan (90^\circ + (x + 20^\circ)) = -\cot (x + 20^\circ)$$

akibatnya

$$\begin{aligned}\tan(x + 110^\circ) \cdot 2\cot(x + 20^\circ) &= -\cot(x + 20^\circ) \cdot 2\cot(x + 20^\circ) \\ &= -12\end{aligned}$$

Contoh 5

Diketahui $\cot (x + 36^\circ) = \tan 2x$. Jika $2x$ adalah sudut lancip, tentukan nilai x !

Jawab :

$$\cot (x + 36^\circ) = \tan 2x$$

Karena $2x$ sudut lancip, pastilah $2x$ terletak di kuadran I. Dengan menggunakan relasi sudut kuadran I, maka :

$$\tan 2x = \cot (90^\circ - 2x)$$

Sehingga

$$\cot (x + 36^\circ) = \cot (90^\circ - 2x)$$

$$x + 36 = 90^\circ - 2x$$

$$3x = 54$$

$$x = 18$$

Contoh 6

Tentukan nilai dari setiap perbandingan trigonometri berikut !

$$\cos 135^\circ$$

Jawab :

Sudut 135° terletak di kuadran II, sehingga cosinus bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\cos 135^\circ &= \cos (180 - 45^\circ) \\ &= -\cos 45^\circ \\ &= -\frac{1}{\sqrt{2}}\end{aligned}$$

$\tan 120^\circ$

Jawab :

Sudut 120° terletak di kuadran II, sehingga tangen bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\tan 120^\circ &= \tan (180 - 60^\circ) \\ &= -\tan 60^\circ \\ &= -\sqrt{3}\end{aligned}$$

$\sin 210^\circ$

Jawab :

Sudut 210° terletak di kuadran III, sehingga sinus bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\sin 210^\circ &= \sin (180^\circ + 30^\circ) \\ &= -\sin 30^\circ \\ &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$

$\tan 225^\circ$

Jawab :

Sudut 225° terletak di kuadran III, sehingga tangen bernilai positif.

$$\begin{aligned}\tan 225^\circ &= \tan (180^\circ + 45^\circ) \\ &= \tan 45^\circ \\ &= 1\end{aligned}$$

$\cos 315^\circ$

Jawab :

Sudut 315° terletak di kuadran IV, sehingga cosinus bernilai positif.

$$\begin{aligned}\cos 315^\circ &= \cos (360^\circ - 45^\circ) \\ &= \cos 45^\circ \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}}\end{aligned}$$

$\sin 300^\circ$

Jawab :

Sudut 300° terletak di kuadran IV, sehingga sinus bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\sin 300^\circ &= \sin (360^\circ - 60^\circ) \\ &= -\sin 60^\circ \\ &= -\frac{\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

$\sin 150^\circ$ dan $\csc 150^\circ$

Jawab :

Sudut 150° terletak di kuadran II, sehingga sinus bernilai positif.

$$\begin{aligned}\sin 150^\circ &= \sin (180 - 30^\circ) \\ &= \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

$$\csc 150^\circ = \frac{1}{\sin 150^\circ}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{\frac{1}{2}} \\ &= 2\end{aligned}$$

$\cos 240^\circ$ dan $\sec 240^\circ$

Jawab :

Sudut 240° terletak di kuadran III, sehingga cosinus bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\cos 240^\circ &= \cos (180^\circ + 60^\circ) \\ &= -\cos 60^\circ \\ &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$

$$\sec 240^\circ = \frac{1}{\cos 240^\circ}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{-\frac{1}{2}} \\ &= -2\end{aligned}$$

$\tan 330^\circ$ dan $\cot 330^\circ$

Jawab :

Sudut 330° terletak di kuadran IV, sehingga tangen bernilai **negatif**.

$$\begin{aligned}\tan 330^\circ &= \tan (360^\circ - 30^\circ) \\ &= -\tan 30^\circ \\ &= -13\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cot 330^\circ &= 1/\tan 330^\circ \\ &= 1/(-13\sqrt{3}) \\ &= -\sqrt{3}/13\end{aligned}$$

Perbandingan Trigonometri Sudut Negatif

$$\sin (-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos (-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan (-\alpha) = -\tan \alpha$$

Contoh 7

Tentukan nilai dari :

$$\sin (-30^\circ)$$

$$\cos (-135^\circ)$$

$$\tan (-330^\circ)$$

Jawab :

$$\begin{aligned}\sin (-30^\circ) &= -\sin 30^\circ \\ &= -1/2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos (-135^\circ) &= \cos 135^\circ \text{ (K.II cos negatif)} \\ &= \cos (180^\circ - 45^\circ) \\ &= -\cos 45^\circ \\ &= -12\sqrt{2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tan (-330^\circ) &= -\tan 330^\circ \text{ (K.IV tan negatif)} \\ &= -\{\tan (360^\circ - 30^\circ)\} \\ &= -\{-\tan 30^\circ\} \\ &= \tan 30^\circ \\ &= 13\sqrt{3}\end{aligned}$$

Perbandingan Trigonometri Sudut $> 360^\circ$

Untuk n bilangan bulat maka :

$$\sin (\alpha + n.360^\circ) = \sin \alpha$$

$$\cos (\alpha + n.360^\circ) = \cos \alpha$$

$$\tan (\alpha + n.360^\circ) = \tan \alpha$$

Contoh 8

Tentukan nilai dari $\sin 780^\circ$

Jawab :

$$\begin{aligned}\sin 780^\circ &= \sin (60^\circ + 2. 360^\circ) \\ &= \sin 60^\circ \\ &= 12\sqrt{3}\end{aligned}$$

Contoh 9

Tentukan nilai dari $\tan 690^\circ$

Jawab :

$$\begin{aligned}\tan 690^\circ &= \tan (330^\circ + 1. 360^\circ) \\ &= \tan 330^\circ \text{ (K.IV tan negatif)} \\ &= \tan (360^\circ - 30^\circ) \\ &= -\tan 30^\circ \\ &= -13\sqrt{3}\end{aligned}$$

atau

$$\begin{aligned}\tan 690^\circ &= \tan (-30^\circ + 2 \cdot 360^\circ) \\ &= \tan (-30^\circ) \\ &= -\tan 30^\circ \\ &= -\frac{1}{\sqrt{3}}\end{aligned}$$

Contoh 10

Tentukan nilai dari $\cos 1200^\circ$

Jawab :

$$\begin{aligned}\cos 1200^\circ &= \cos (120^\circ + 3 \cdot 360^\circ) \\ &= \cos 120^\circ \text{ (K.II cos negatif)} \\ &= \cos (180^\circ - 60^\circ) \\ &= -\cos 60^\circ \\ &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$

H. Media, Alat/Bahan, Sumber Belajar

1. Media : Lembar Kerja Siswa
2. Alat : Papan Tulis, Spidol
3. Bahan : Kertas
4. Sumber Belajar : Buku Siswa dari Kemendikbud, Internet, dan referensi lain.

I. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis

2. Instrumen Penilaian :

- a. Pertemuan pertama : LKS 1 (Terlampir)
- b. Pertemuan kedua : LKS 2 (Terlampir)

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

- a. Remedial :

Pembelajaran remedial dilakukan segera setelah kegiatan penilaian.

- Jika terdapat lebih dari 50% peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM; maka dilaksanakan pembelajaran remedial (remedial teaching), terhadap kelompok tersebut.
- Jika terdapat 30%-50% peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM; maka dilaksanakan penugasan dan tutor sebaya terhadap kelompok tersebut.
- Jika terdapat kurang dari 30% peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM; maka diberikan tugas terhadap kelompok tersebut.

Setelah remedial dilaksanakan kemudian dilaksanakan tes ulang pada indikator-indikator pembelajaran yang belum tercapai oleh masing-masing peserta didik

- b. Pengayaan :

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang mendapat nilai di atas KKM dengan cara diberikan tugas mengkaji penerapan dan/mengerjakan soal-soal yang HOTS (*High Order Thinking Skills*)



LEMBAR KERJA SISWA 1

Petunjuk!!

1. Bacalah Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan cermat dan teliti
2. Kerjakan dan diskusikan LKS ini bersama kelompok
3. Waktu = 30 menit

KEGIATAN 1:

Tentukan nilai dari:

- a. $\sin 750^\circ$
- b. $\cos 750^\circ$
- c. $\tan 570^\circ$
- d. $\sin 1.125^\circ$
- e. $\cos 1.125^\circ$

LEMBAR KERJA SISWA 2

Petunjuk!!

1. Bacalah Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan cermat dan teliti
2. Kerjakan dan diskusikan LKS ini bersama kelompok
3. Waktu = 30 menit

KEGIATAN 1:

Tentukan nilai dari:

- a. $\tan 585^\circ$
- b. $\sin 1.500^\circ$
- c. $\cos 1.500^\circ$
- d. $\tan 960^\circ$
- e. $\sin 1.800^\circ$



KUNCI JAWABAN

LEMBAR KERJA SISWA 1

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

b. $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

c. $\tan 30^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3}$

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

e. $\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$

LEMBAR KERJA SISWA 2

a. $\tan 45^\circ = 1$

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

c. $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

d. $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$

e. $\sin 0^\circ = 0$