

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
PERANGKAT PEMBELAJARAN

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	:	SMA
Mata Pelajaran	:	Matematika (Wajib)
Kelas/Semester	:	X / 2
Materi Pokok	:	Trigonometri
Alokasi Waktu	:	16 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus	3.9.1. Menentukan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang. 3.9.2. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus. 3.9.3. Menentukan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang. 3.9.4. Menentukan panjang suatu sisi suatu segitiga sembarang dengan menggunakan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	aturan cosinus.
4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual. 4.9.2. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan sinus. 4.9.3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual. 4.9.4. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan cosinus. 4.9.5. Menjelaskan penerapan aturan sinus dan cosinus pada masalah kontekstual. 4.9.6. Menentukan luas suatu wilayah dengan menerapkan aturan sinus dan cosinus
3.10 Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan	3.10.1. Menentukan grafik fungsi sinus dengan lingkaran satuan. 3.10.2. Menentukan grafik fungsi cosinus dengan lingkaran satuan. 3.10.3. Menentukan grafik fungsi tangen dengan lingkaran satuan. 3.10.4. Menentukan fungsi sinus dari grafik fungsi yang diberikan. 3.10.5. Menentukan fungsi cosinus dari grafik fungsi yang diberikan. 3.10.6. Menentukan fungsi tangen dari grafik fungsi yang diberikan. 3.10.7.
4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada	4.10.1. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$. 4.10.2. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.	4.10.3. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$. 4.10.4. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$. 4.10.5. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi sinus. 4.10.6. Menentukan nilai maksimum dan minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$. 4.10.7. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$. 4.10.8. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$. 4.10.9. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$. 4.10.10. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi cosinus. 4.10.11. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$. 4.10.12. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$. 4.10.13. Menentukan periode suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$. 4.10.14. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi tangen. 4.10.15. Menentukan bentuk fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik. 4.10.16. Menentukan bentuk fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik. 4.10.17. Menentukan nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	4.10.18. Menentukan nilai fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu. 4.10.19. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus. 4.10.20. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus

Karakter yang Dikembangkan:

1. Kerjasama
2. Pantang Menyerah

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menggeneralisasikan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang berdasarkan masalah kontekstual yang diberikan guru.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus yang telah ditemukan.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
4. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menerapkan aturan sinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Pertemuan 2

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menggeneralisasikan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang berdasarkan masalah kontekstual yang diberikan guru.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus yang telah ditemukan.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.

4. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menerapkan aturan cosinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Pertemuan 3

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit dua sisi tersebut.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat terampil Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang satu sisi dan besar dua sudut segitiga.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang semua sisi segitiga.

Pertemuan 4

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi sinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 5

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi cosinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 6

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi tangen dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = \tan b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 7

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan bentuk fungsi trigonometri berdasarkan fenomena yang bersifat periodik, meliputi bentuk nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ dan $y = a \cos b(x + c) + d$.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan nilai fungsi trigonometri pada suatu titik tertentu, meliputi nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ dan $y = a \cos b(x + c) + d$.

Pertemuan 8

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus dari masalah kontekstual.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus dari masalah kontekstual.

D. Materi Pembelajaran

1. Pertemuan 1 : Aturan sinus
2. Pertemuan 2 : Aturan cosinus
3. Pertemuan 3 : Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan aturan sinus dan cosinus.
4. Pertemuan 4 : Grafik fungsi sinus dan bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$.
5. Pertemuan 5 : Grafik fungsi cosinus dan bentuk $y = a \cos b(x + c) + d$.
6. Pertemuan 6 : Grafik fungsi tangen dan bentuk $y = \tan b(x + c) + d$.
7. Pertemuan 7 : Memodelkan fungsi trigonometri dari masalah nyata.
8. Pertemuan 8 : Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi trigonometri.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *Model-Eliciting Activities*

F. Media dan Bahan

1. Artikel yang memuat masalah yang berhubungan dengan trigonometri.
2. Lembar kegiatan siswa (LKS) 1 – 8.
3. Kalkulator.

G.Sumber Belajar

1. Fenomena dalam bidang fisika, kimia, geografi, teknologi, dll.
2. Buku teks matematika Kelas X Kemdikbud
3. Buku pengayaan yang berkaitan dengan trigonometri.

H.Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pertemuan 1			
Pendahuluan:			
1.	Membuka pelajaran: Mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa membuka pembelajaran.	Menjawab salam guru dan berdoa.	10 menit
2.	Memotivasi siswa: Memberikan informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. Menyampaikan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	Menyimak dan memperhatikan	
3.	Apersepsi : Mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa pada materi atau jenjang kelas sebelumnya. Meningatkan siswa dengan materi prasyarat yang akan digunakan.	Mengkonfirmasi komentar, dan pertanyaan klarifikasi guru	
4.	Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	Memperhatikan/menyimak	
Kegiatan Inti			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 – 5 orang.	Siswa membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang.	

2.	Guru membagikan LKS 1 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.
3.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep perbandingan trigonometri.	Siswa dengan tanggap menuliskan isian singkat mengenai perbandingan trigonometri pada LKS 1.
4.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Menentukan Episentrum” yang ada pada LKS 1.	Siswa membaca dan memahami artikel “Menentukan Episentrum” yang ada pada LKS 1.
5.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”
6.	Guru meminta siswa mengerjakan soal-soal singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa mendiskusikan jawaban soal-soal singkat pada LKS 1.
7.	Setelah 3 menit, guru mengkonfirmasi jawaban siswa dengan bertanya pada 2 kelompok secara acak.	Siswa pada kelompok yang ditunjuk guru menjawab soal-soal singkat pada LKS 1.
8.	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS1.
9.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari kasus tiga stasiun pengamat gempa bumi yang ada pada LKS 1.	Siswa secara antusias membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 1.
<i>Manipulation</i>		
10.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan jarak masing-masing stasiun dengan episentrum gempa.
<i>Translation</i>		
11.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan	Menuliskan hasil diskusi pada LKS1,

	perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan yang dapat membantu siswa menemukan jarak stasiun pengamat gempa dengan episentrum. - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan yang dapat membantu siswa menentukan sudut yang terbentuk pada stasiun-stasiun pengamat gempa tersebut. - Siswa menjawab pertanyaan nomor 3 dengan menggunakan aturan yang diperoleh pada soal sebelumnya. 	
<i>Verification</i>			
12.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
13.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan pertama berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 2			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang sudah dibentuk sebelumnya dan membagikan LKS 2	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
2.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Bagaimana GPS bekerja?” yang ada pada LKS 2.	Siswa membaca dan memahami artikel “Bagaimana GPS bekerja?” yang ada pada LKS 2.	
3.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”	

4.	Guru meminta siswa mengerjakan soal-soal singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa mendiskusikan jawaban soal-soal singkat pada LKS 2.
5.	Setelah 3 menit, guru mengkonfirmasi jawaban siswa dengan bertanya pada menawarkan siswa untuk menjawab pertanyaan singkat tersebut	Siswa pada kelompok yang ditunjuk guru menjawab soal-soal singkat pada LKS 2.
6.	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 2.
7.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep Teorema Phytagoras.	Siswa menuliskan isian singkat mengenai Teorema Phytagoras pada LKS 2.
8.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari kasus Riri yang sedang mencari pom bensin terdekat pada LKS 2.	Siswa membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 2.
<i>Manipulation</i>		
9.	Guru melakukan observasi dan melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan hubungan satelit, stasiun monitor dan lokasi Riri dan membandingkannya dengan lokasi pom-pom bensin yang muncul pada <i>google maps</i> .
<i>Translation</i>		
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Menuliskan hasil diskusi pada LKS2, <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan yang dapat membantu siswa menemukan lokasi Riri ditinjau dari letak stasiun pengamat dan satelit-satelit di angkasa. - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan

		yang dapat membantu siswa menentukan sudut yang terbentuk antara stasiun pengamat, satelit-satelit di angkasa dan lokasi di bumi.	
<i>Verification</i>			
11.	Guru meminta kelompok yang belum melaksanakan presentasi pada pertemuan sebelumnya untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
Pertemuan 3			
<i>Description</i>			
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang sudah dibentuk sebelumnya dan membagikan LKS 3	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	65 menit
2.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep Luas Segitiga	Siswa menuliskan isian singkat mengenai Luas Segitiga pada LKS 3.	
3.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Cara Menghitung Luas Tanah dengan Benar” yang ada pada LKS 3.	Siswa membaca dan memahami artikel “Bagaimana GPS bekerja?” yang ada pada LKS 3.	
4.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”	
6.	Guru meminta siswa mengerjakan soal-soal singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa mendiskusikan jawaban soal-soal singkat pada LKS 3.	
7.	Setelah 3 menit, guru mengkonfirmasi jawaban siswa dengan bertanya pada menawarkan siswa untuk menjawab pertanyaan singkat tersebut	Siswa pada kelompok yang ditunjuk guru menjawab soal-soal singkat pada LKS 3.	
8.	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 3.	

<i>Manipulation</i>			
9.	Guru melakukan observasi dan melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan hubungan aturan sinus dan aturan cosinus serta perimeter untuk menentukan luas segitiga sembarang dari jenis segitiga yang dipilih	
<i>Translation</i>			
10	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Menuliskan hasil diskusi pada LKS3, <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan yang dapat membantu siswa menghitung luas tana Pak Bambang. - Siswa dapat menggeneralisasikan aturan yang dapat membantu siswa menentukan Luas segitiga sembarang dengan tiga karakteristik yang berbeda. 	
<i>Verification</i>			
11	Guru meminta masing-masing kelompok dengan jenis segitiga yang berbeda untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
Pertemuan 4			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok baru yang terdiri dari 4 – 5 orang.	Siswa membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 – 5 orang.	
2.	Guru membagikan LKS 4 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
3.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep sudut pada berbagai kuadran dan nilai perbandingan sinus sudut-sudut istimewa	Siswa dengan tanggap menuliskan isian singkat mengenai sudut di berbagai kuadran dan nilai perbandingan sinus sudut-sudut istimewa pada LKS 4.	

4.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Kincir Air <i>Undershot</i> ” yang ada pada LKS 4.	Siswa membaca dan memahami artikel yang ada pada LKS 4.
5.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya? Bagaimana kesan kalian? Senang?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”, “Artikelnya, bapak/ ibu guru.”
6.	Guru meminta siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat pada LKS 4.
7.	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 4.
8.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari kasus kincir air Pak Ismun yang ada pada LKS 4.	Siswa secara antusias membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 4.
<i>Manipulation</i>		
9.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan grafik perubahan ketinggian pedal pada kincir air.
<i>Translation</i>		
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Dengan enuliskan hasil diskusi pada LKS 4, siswa dapat menggeneralisasikan grafik fungsi sinus menggunakan analogi pada pedal di kincir air.
<i>Verification</i>		
11.	Guru meminta semua kelompok yang ada untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas secara bergantian.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.

12.	Guru mengenalkan konsep nilai maksimum, nilai minimum, dan periode pada suatu fungsi trigonometri berdasarkan presentasi kelompok yang telah dilakukan.	Siswa menyimak dan memberi <i>feedback</i> .	
13.	Apabila terdapat waktu luang yang banyak, guru mengajak siswa mengeksplorasi pengembangan grafik fungsi sinus.	Siswa menyimak dan memberikan <i>feedback</i> .	
Pertemuan 5			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk bergabung dengan kelompok yang sudah dibentuk pada pertemuan sebelumnya dan membagikan LKS 5.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
2.	Guru membagikan LKS 5 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
3.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep nilai perbandingan cosinus sudut-sudut istimewa	Siswa dengan tanggap menuliskan isian singkat mengenai nilai perbandingan cosinus sudut-sudut istimewa pada LKS 5.	
4	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Kincir Air <i>Pitchback</i> ” yang ada pada LKS 4.	Siswa membaca dan memahami artikel yang ada pada LKS 5.	
5	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya? Bagaimana kesan kalian? Senang?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”, “Artikelnya, bapak/ ibu guru.”	
6	Guru meminta siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat pada LKS 5.	
7	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 5.	

	kalian yang belum paham?”		
8	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari kasus kincir air Pak Ismun yang ada pada LKS 5.	Siswa secara antusias membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 5.	
<i>Manipulation</i>			
9.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan grafik fungsi cosinus berdasarkan perubahan tinggi ember pada kincir air.	
<i>Translation</i>			
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Dengan menuliskan hasil diskusi pada LKS 5, Siswa dapat menggeneralisasikan grafik cosinus menggunakan analogi pada kincir air.	
<i>Verification</i>			
11.	Guru meminta semua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
12.	Apabila terdapat waktu luang yang banyak, guru mengajak siswa mengeksplorasi pengembangan grafik fungsi cosinus dan tangen.	Siswa menyimak dan memberikan <i>feedback</i> .	
Pertemuan 6			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk bergabung dengan kelompok yang sudah dibentuk pada pertemuan sebelumnya dan membagikan LKS 6.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
2.	Guru membagikan LKS 5 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
3.	Dalam waktu 2 menit, guru meminta siswa mengingat kembali konsep nilai perbandingan tangen sudut-	Siswa dengan tanggap menuliskan isian singkat mengenai nilai perbandingan tangen sudut-sudut istimewa pada LKS 6.	

	sudut istimewa.	
4.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Ayunan Sederhana” yang ada pada LKS 6.	Siswa membaca dan memahami artikel yang ada pada LKS 6.
5.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya? Bagaimana kesan kalian? Senang?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”, “Artikelnya, bapak/ ibu guru.”
6.	Guru meminta siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat dalam waktu 3 menit.	Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan singkat pada LKS 6.
7.	Guru mengkonfirmasi jawaban kelompok lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 6.
8.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari bandul mainan Rita yang ada pada LKS 6.	Siswa secara antusias membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 6.
<i>Manipulation</i>		
9.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk untuk memperkirakan grafik fungsi tangen dari hubungan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari terhadap titik awal bandul.
<i>Translation</i>		
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Dengan menuliskan hasil diskusi pada LKS 6, siswa dapat menggeneralisasikan grafik fungsi tangen.
<i>Verification</i>		
11.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.

Pertemuan 7		
Description		65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok-baru yang terdiri dari 3 – 4 orang.	Siswa membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang.
2.	Guru membagikan LKS 7 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.
3.	Guru meminta siswa membaca dan memahami bacaan “Apa itu <i>Vernal Equinox</i> ?” yang ada pada LKS 7.	Siswa membaca dan memahami bacaan kegiatan 7 yang ada pada LKS 7.
4.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca bacaan pada kegiatan 7?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”
5.	Guru meminta siswa menjawab pertanyaan singkat berkaitan dengan bacaan pada kegiatan 7.	Siswa menjawab pertanyaan singkat dengan antusias.
6.	Guru mengkonfirmasi jawaban siswa dengan bertanya pada perwakilan semua kelompok.	Siswa menyebutkan jawaban singkat berdasarkan diskusi kelompok.
7.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari kasus Agus dan Budi pada LKS 7.	Siswa membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 7.
Manipulation		
9.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan grafik fungsi yang terbentuk dari lama waktu siang di Boston
Translation		
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Dengan menuliskan hasil diskusi pada LKS 7, <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menentukan bentuk fungsi trigonometri dari fenomena lama waktu siang di Boston. - Siswa dapat memperkirakan

		nilai fungsi trigonometri berdasarkan fungsi trigonometri yang terbentuk dari hasil diskusi kelompok.	
<i>Verification</i>			
11.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
Pertemuan 8			
<i>Description</i>			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang sudah terbentuk pada pertemuan 7 dan membagikan LKS 8.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
2.	Guru meminta siswa membaca dan memahami artikel “Variasi Suhu” dan “Kelinci dan Burung Hantu”, yang ada pada LKS 8..	Siswa membaca dan memahami artikel yang ada pada LKS 8.	
4.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca dan memahami artikelnya?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”	
5.	Guru memberikan mengkonfirmasi pemahaman siswa berkenaan dengan artikel yang diberikan secara singkat.	Siswa memberikan <i>feedback</i> atas pertanyaan konfirmasi dari guru.	
6.	Guru mengkonfirmasi pemahaman siswa-siswa lain dengan bertanya secara klasikal, “Apa ada dari kalian yang belum paham?”	Seluruh siswa sudah memahami konteks artikel yang ada di LKS 8.	
7.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> dari 2 latihan yang ada pada LKS 8.	Siswa membaca konteks <i>mathematical information</i> dan <i>problem solving task</i> yang disajikan pada LKS 8.	
<i>Manipulation</i>			
8.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memperkirakan	

	kelompok-kelompok di kelas.	penyelesaian dari latihan soal pada LKS 8.	
<i>Translation</i>			
10.	Guru memberikan intervensi yang sesuai dengan perkembangan diskusi pada masing-masing kelompok.	Dengan menuliskan hasil diskusi pada LKS 8, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus dan fungsi cosinus.	
<i>Verification</i>			
11.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
Penutup			
1.	Guru mengajukan pertanyaan kepada anggota kelompok yang tidak melaksanakan presentasi berkenaan dengan kesimpulan dan refleksi pada pertemuan yang berlangsung.	Siswa yang ditunjuk guru menjawab pertanyaan guru dengan jelas.	15 menit
2.	Guru meminta siswa membuat ringkasan dari pertemuan yang berlangsung.	Siswa membuat ringkasan terkait dengan materi pada pertemuan yang berlangsung	
3.	Guru memberikan tugas rumah untuk menemukan contoh-contoh lain berkaitan dengan penerapan materi yang dipelajari pada pertemuan yang berlangsung.	Siswa mencatat tugas yang diberikan oleh guru	
4.	Guru memberikan pesan untuk lebih banyak mengerjakan soal-soal latihan untuk persiapan ulangan (penilaian) harian.	Siswa memperhatikan dan melaksanakan pesan-pesan guru	
5.	Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Siswa menjawab salam.	

I. Penilaian

1. Sikap

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Observasi	Jurnal	Saat pembelajaran berlangsung

2. Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Penugasan	Lembar kerja	Saat pembelajaran berlangsung
Tes tertulis	Tes Uraian	Setelah pembelajaran selesai

3. Keterampilan

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Penugasan	Lembar Kerja	Saat pembelajaran berlangsung
Tes tertulis	Tes Uraian	Setelah pembelajaran selesai

Klaten,

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Latifah Pertamawati

NIM. 17709251026

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	:	SMA
Mata Pelajaran	:	Matematika (Wajib)
Kelas/Semester	:	X / 2
Materi Pokok	:	Trigonometri
Alokasi Waktu	:	16 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus	3.9.1. Menentukan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang. 3.9.2. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus. 3.9.3. Menentukan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang. 3.9.4. Menentukan panjang suatu sisi suatu segitiga sembarang dengan menggunakan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	aturan cosinus.
4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	<p>4.9.1. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.</p> <p>4.9.2. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan sinus.</p> <p>4.9.3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.</p> <p>4.9.4. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan cosinus.</p> <p>4.9.5. Menjelaskan penerapan aturan sinus dan cosinus pada masalah kontekstual.</p> <p>4.9.6. Menentukan luas suatu wilayah dengan menerapkan aturan sinus dan cosinus</p>
3.10 Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan	<p>3.10.1. Menentukan grafik fungsi sinus dengan lingkaran satuan.</p> <p>3.10.2. Menentukan grafik fungsi cosinus dengan lingkaran satuan.</p> <p>3.10.3. Menentukan grafik fungsi tangen dengan lingkaran satuan.</p> <p>3.10.4. Menentukan fungsi sinus dari grafik fungsi yang diberikan.</p> <p>3.10.5. Menentukan fungsi cosinus dari grafik fungsi yang diberikan.</p> <p>3.10.6. Menentukan fungsi tangen dari grafik fungsi yang diberikan.</p> <p>3.10.7.</p>
4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada	<p>4.10.1. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.2. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.	<p>4.10.3. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.4. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.5. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi sinus.</p> <p>4.10.6. Menentukan nilai maksimum dan minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.7. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.8. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.9. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.10. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi cosinus.</p> <p>4.10.11. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.12. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.13. Menentukan periode suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.</p> <p>4.10.14. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi tangen.</p> <p>4.10.15. Menentukan bentuk fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.</p> <p>4.10.16. Menentukan bentuk fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.</p> <p>4.10.17. Menentukan nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	4.10.18. Menentukan nilai fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu. 4.10.19. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus. 4.10.20. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus

Karakter yang Dikembangkan:

1. Kerjasama
2. Pantang Menyerah

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menggeneralisasikan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang berdasarkan masalah kontekstual yang diberikan guru.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus yang telah ditemukan.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
4. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menerapkan aturan sinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Pertemuan 2

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menggeneralisasikan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang berdasarkan masalah kontekstual yang diberikan guru.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus yang telah ditemukan.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.

4. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menerapkan aturan cosinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Pertemuan 3

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit dua sisi tersebut.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat terampil Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang satu sisi dan besar dua sudut segitiga.
3. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang semua sisi segitiga.

Pertemuan 4

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi sinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 5

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi cosinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 6

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan grafik fungsi tangen dengan menggunakan lingkaran satuan.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = \tan b(x + c) + d$ meliputi nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median dan periode.

Pertemuan 7

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan bentuk fungsi trigonometri berdasarkan fenomena yang bersifat periodik, meliputi bentuk nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ dan $y = a \cos b(x + c) + d$.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menentukan nilai fungsi trigonometri pada suatu titik tertentu, meliputi nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ dan $y = a \cos b(x + c) + d$.

Pertemuan 8

1. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus dari masalah kontekstual.
2. Saat berdiskusi dalam kelompok masing-masing diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus dari masalah kontekstual.

D. Materi Pembelajaran

1. Pertemuan 1 : Aturan sinus
2. Pertemuan 2 : Aturan cosinus
3. Pertemuan 3 : Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan aturan sinus dan cosinus.
4. Pertemuan 4 : Grafik fungsi sinus dan bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$.
5. Pertemuan 5 : Grafik fungsi cosinus dan bentuk $y = a \cos b(x + c) + d$.
6. Pertemuan 6 : Grafik fungsi tangen dan bentuk $y = \tan b(x + c) + d$.
7. Pertemuan 7 : Memodelkan fungsi trigonometri dari masalah nyata.
8. Pertemuan 8 : Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi trigonometri.
- 9.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik.

F. Media dan Bahan

1. *Powerpoint presentation*.
2. Artikel yang memuat masalah yang berhubungan dengan trigonometri.
3. Lembar kegiatan siswa (LKS) 1 – 8.
4. Kalkulator.

G.Sumber Belajar

1. Internet
2. Buku teks matematika Kelas X Kemdikbud
3. Buku pengayaan yang berkaitan dengan trigonometri.

H.Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan:			
1.	Membuka pelajaran: Mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa membuka pembelajaran.	Menjawab salam guru dan berdoa.	10 menit
2.	Memotivasi siswa: Memberikan informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. Menyampaikan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	Menyimak dan memperhatikan	
3.	Apersepsi : Mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa pada materi atau jenjang kelas sebelumnya. Meningatkan siswa dengan materi prasyarat yang akan digunakan.	Mengkonfirmasi komentar, dan pertanyaan klarifikasi guru	
4.	Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	Memperhatikan/menyimak	
Kegiatan Inti			
Pertemuan 1			
Mengamati			65 menit
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengamati situasi-situasi yang dapat ditunjukkan dengan aturan sinus. Situasi ini contohnya : memperkirakan kemiringan pegunungan dari suatu tempat, memperkirakan	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.	

	jarak suatu tempat jika dilihat pada peta, dll.	
Menanya		
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.
3.	Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang.	Siswa membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang.
4.	Guru membagikan LKS 1 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.
5.	Guru meminta siswa melaksanakan kegiatan 1 yang ada pada LKS 1.	Siswa melaksanakan kegiatan 1 yang ada pada LKS 1.
Mengumpulkan data		
6.	Guru meminta siswa mengingat kembali konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	Siswa mengingat kembali konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
7.	Setelah 3 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan panjang suatu sisi pada suatu segitiga sembarang berdasarkan perbandingan trigonometri yang ada pada LKS 1.	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 1.
Mengasosiasikan		
8.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan kembali konsep aturan sinus dalam kelompoknya masing-masing.
Mengkomunikasikan		
9.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.
10.	Guru membimbing siswa untuk	Siswa menyimak dan

	menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan pertama berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	memperhatikan.	
Pertemuan 2			
Mengamati			65 menit
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengamati situasi-situasi yang dapat ditunjukkan dengan aturan cosinus.	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.	
Menanyakan			
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.	
3.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul menurut kelompok yang sudah terbentuk pada pertemuan 1 dan membagikan LKS 2.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
Mengumpulkan data			
4.	Guru meminta siswa mengingat kembali konsep teorema phytagoras pada segitiga siku-siku.	Siswa mengingat kembali konsep teorema phytagoras pada segitiga siku-siku.	
5.	Setelah 3 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan panjang suatu sisi pada suatu segitiga sembarang berdasarkan teorema phytagoras yang ada pada LKS 2.	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 2.	
Mengasosiasikan			
6.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan kembali konsep aturan cosinus dalam kelompoknya masing-masing.	
Mengkomunikasikan			

7.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
8.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 2 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 3			
Mengamati			
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengamati situasi-situasi yang dapat ditunjukkan dengan luas segitiga sembarang.	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.	65 menit
Menanyakan			
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.	
3.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul menurut kelompok yang sudah terbentuk pada pertemuan sebelumnya dan membagikan LKS 3.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
Mengumpulkan Data			
4.	Guru meminta siswa mengingat kembali konsep teorema luas segitiga pada segitiga siku-siku.	Siswa mengingat kembali konsep luas segitiga pada segitiga siku-siku.	
5.	Setelah 3 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan luas segitiga sembarang berdasarkan aturan sinus, aturan cosinus dan identitas trigonometri yang ada pada LKS 3	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 3.	
Megasosiasikan			
6.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan	

	kelompok-kelompok di kelas.	kembali konsep luas segitiga sembarang dalam kelompoknya masing-masing.	
Mengkomunikasikan			
7.	Guru meminta beberapa kelompok yang sukarela untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
8.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 3 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 4			
Mengamati			65 menit
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengamati situasi-situasi yang dapat ditunjukkan dengan aturan grafik fungsi trigonometri. Situasi ini dapat berupa gelombang air laut, frekuensi suara pada musik, dll.	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.	
Menanya			
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.	
3.	Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok-kelompok baru yang terdiri dari 3 – 4 orang.	Siswa membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang.	
4.	Guru membagikan LKS 4 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
5.	Guru meminta siswa melaksanakan kegiatan 4 yang ada pada LKS 4.	Siswa melaksanakan kegiatan 4 yang ada pada LKS 4.	
Mengumpulkan informasi			
6.	Guru meminta siswa mengingat kembali nilai fungsi sinus pada sudut-sudut istimewa.	Siswa mengingat kembali nilai fungsi sinus pada sudut-sudut istimewa.	

7.	Setelah 5 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan grafik fungsi sinus yang ada pada LKS 4.	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 4.		
Megasosiasikan				
8.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan grafik fungsi sinus dengan menggunakan lingkaran satuan.		
Mengkomunikasikan				
9.	Guru meminta semua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.		
10.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 4 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.		
Pertemuan 5				
Mengamati			65 menit	
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengingat kembali grafik fungsi sinus dan situasi yang dapat ditunjukkan dengan grafik fungsi trigonometri.	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.		
Menanya				
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.		
3.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul berdasarkan kelompok dan membagikan LKS 5 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.		
Mengumpulkan informasi				
4.	Guru meminta siswa mengingat kembali nilai fungsi cosinus	Siswa mengingat kembali nilai fungsi cosinus pada sudut-sudut		

	pada sudut-sudut istimewa.	istimewa.	
5.	Setelah 5 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan grafik fungsi cosinus yang ada pada LKS 5.	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 5.	
Megasosiasikan			
6.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan grafik fungsi cosinus dengan menggunakan lingkaran satuan.	
Mengkomunikasikan			
7.	Guru meminta semua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
8.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 5 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 6			
Mengamati			65 menit
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengingat kembali grafik fungsi sinus, cosinus dan tangen, serta situasi yang dapat ditunjukkan dengan grafik fungsi trigonometri.	Siswa mengamati situasi-situasi yang ditampilkan dan membayangkan situasi-situasi tersebut pada kehidupan nyata.	
Menanya			
2.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan slide presentasi yang ditayangkan di depan kelas.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.	
3.	Guru menanyakan kepada siswa mengenai grafik fungsi trigonometri yang belum dicari tahu pada pertemuan sebelumnya.	Siswa menjawab, "Fungsi tangen, bapak/ ibu guru."	
4.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul berdasarkan	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-	

	kelompok dan membagikan LKS 6 berdasarkan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk.	masing.	
Mengumpulkan informasi			
5.	Guru meminta siswa mengingat kembali nilai fungsi tangen pada sudut-sudut istimewa.	Siswa mengingat kembali nilai fungsi tangen pada sudut-sudut istimewa.	
6.	Setelah 5 menit, guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas cara menentukan grafik fungsi tangen yang ada pada LKS 6.	Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk melaksanakan kegiatan diskusi kelompok pada LKS 6.	
Mengkomunikasikan			
7.	Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
8.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 6 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 7			
Mengamati			65 menit
1.	Melalui <i>powerpoint presentation</i> , guru mengajak siswa mengingat kembali grafik fungsi sinus, cosinus, dan tangen.	Siswa menyimak.	
2.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul berdasarkan kelompok masing-masing dan membagikan LKS 7.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
3.	Guru meminta siswa membaca dan memahami bacaan kegiatan 7 ada pada LKS 7.	Siswa membaca dan memahami bacaan kegiatan 7 yang ada pada LKS 7.	
4.	Setelah 5 menit, guru mengintervensi kegiatan siswa dan menanyakan, “Apakah sudah selesai membaca bacaan pada kegiatan 7?”	Siswa menjawab, “Iya, bapak/ ibu guru.”	
Menanya			

5.	Guru menstimulasi siswa untuk menanyakan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan kegiatan 7.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui. Siswa menanggapi pertanyaan siswa lain.	
6.	Guru meminta siswa berdiskusi dalam kelompok masing-masing untuk membahas kegiatan diskusi kelompok pada LKS 7.	Siswa membaca dan mendiskusikan kegiatan diskusi kelompok yang disajikan pada LKS 7.	
Mengumpulkan informasi			
7	Guru meminta siswa menggunakan bantuan tabel untuk mencari grafik fungsi yang diberikan.	Siswa mendiskusikan kegiatan pada LKS 7.	
Mengasosiasikan			
8.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk menemukan grafik fungsi trigonometri pada kegiatan 7.	
Mengkomunikasikan			
9.	Guru meminta semuaa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
10.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 7 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Pertemuan 8			
Mengamati			65 menit
1.	Guru menginstruksikan siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang sudah terbentuk dan membagikan LKS 8.	Siswa mengatur tempat duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
2.	Guru meminta memahami latihan soal pada LKS 8.	Siswa membaca dan memahami latihan soal pada LKS 8.	
Menanya			
3.	Guru memberitahukan kepada siswa untuk menulis hal-hal yang ingin ditanyakan berdasarkan latihan soal yang telah dibaca.	Siswa menulis hal-hal yang ingin diketahui pada buku catatan.	

Mengumpulkan informasi			
4.	Guru memberitahukan kepada siswa bahwa siswa dapat mencari informasi yang ingin diketahui tersebut dengan menggunakan internet pada telepon genggam.	Siswa mencari informasi melalui internet.	
5.	Setelah 15 menit, guru mengkonfirmasi apakah masih terdapat siswa yang belum menemukan jawaban dari apa yang ingin diketahui.	Siswa menanyakan hal-hal yang ingin diketahui secara klasikal. Siswa merespon pertanyaan siswa lain.	
6.	Setelah semua siswa paham terhadap konteks, guru meminta siswa membaca kegiatan diskusi kelompok pada LKS 8.	Siswa memahami instruksi diskusi kelompok pada LKS 8	
Mengasosiasikan			
7.	Guru berkeliling melihat perkembangan diskusi kelompok-kelompok di kelas.	Siswa memproses informasi yang diperoleh untuk memodelkan fungsi trigonometri berdasarkan bacaan yang diberikan.	
Mengkomunikasikan			
8.	Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	
9.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi pada pertemuan 8 berdasarkan presentasi kelompok yang sudah dilaksanakan.	Siswa menyimak dan memperhatikan.	
Penutup			
1.	Guru mengajukan pertanyaan kepada anggota kelompok yang tidak melaksanakan presentasi berkenaan dengan kesimpulan dan refleksi pada pertemuan yang berlangsung.	Siswa yang ditunjuk guru menjawab pertanyaan guru dengan jelas.	15 menit
2.	Guru meminta siswa membuat ringkasan dari pertemuan yang berlangsung.	Siswa membuat ringkasan terkait dengan materi pada pertemuan yang berlangsung	
3.	Guru memberikan tugas rumah	Siswa mencatat tugas yang	

	untuk menemukan contoh-contoh lain berkaitan dengan penerapan materi yang dipelajari pada pertemuan yang berlangsung.	diberikan oleh guru	
4.	Guru memberikan pesan untuk lebih banyak mengerjakan soal-soal latihan untuk persiapan ulangan (penilaian) harian.	Siswa memperhatikan dan melaksanakan pesan-pesan guru	
5.	Guru menutup pembelajaran dengan salam.	Siswa menjawab salam.	

I. Penilaian

1. Sikap

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Observasi	Jurnal	Saat pembelajaran berlangsung

2. Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Penugasan	Lembar kerja	Saat pembelajaran berlangsung
Tes tertulis	Tes Uraian	Setelah pembelajaran selesai

3. Keterampilan

Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan
Penugasan	Lembar Kerja	Saat pembelajaran berlangsung
Tes tertulis	Tes Uraian	Setelah pembelajaran selesai

Klaten,

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Latifah Pertamawati

NIM. 17709251026

Lembar Kerja Siswa

1

Kelompok : _____
Anggota : _____

Aturan Sinus pada Segitiga Sembarang

Kompetensi Dasar

- 3.9. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
- 4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1. Menentukan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang.
- 3.9.2. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus.
- 4.9.1. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
- 4.9.2. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan sinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menemukan kembali konsep aturan sinus pada suatu segitiga sembarang.
- 2. Menentukan panjang sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus.
- 3. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
- 4. Menerapkan aturan sinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Petunjuk Pembelajaran

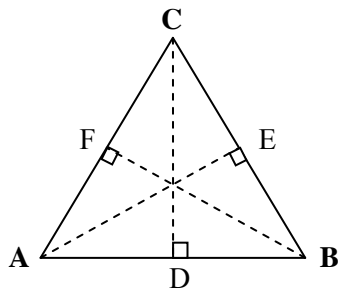
- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep aturan sinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menemukan kembali konsep aturan sinus, mari mengingat konsep **garis tinggi** pada segitiga sembarang dan **perbandingan trigonometri** pada segitiga siku-siku.

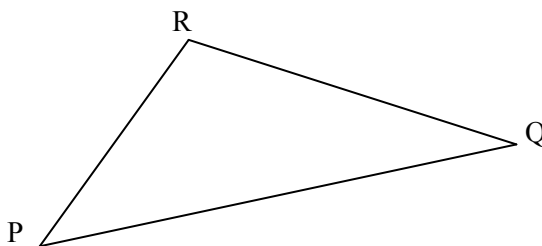
Garis Tinggi Segitiga

Buatlah garis tinggi pada segitiga PQR berikut. (Segitiga ABC digunakan sebagai contoh)



Terdapat garis tinggi pada segitiga ABC, yaitu :

- CD
-
-

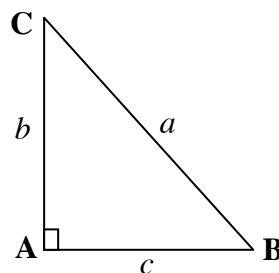


Terdapat garis tinggi pada segitiga PQR, yaitu :

-
-
-

Perbandingan Trigonometri

Diberikan suatu segitiga siku-siku ABC dengan a , b , dan c masing-masing adalah panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut.



Pada segitiga siku-siku tersebut berlaku.

$$\sin \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\tan \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sin \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\tan \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

Sementara itu,

$$\sin \frac{\pi}{2} = \dots$$

$$\cos \frac{\pi}{2} = \dots$$

$$\tan \frac{\pi}{2} = \dots$$

Kegiatan 1 : Menemukan Konsep Aturan Sinus pada Segitiga Sembarang

Tahukah kamu jenis-jenis gempa bumi? Terdapat 3 jenis gempa bumi menurut ilmu geografi, yaitu gempa bumi tektonik, vulkanik, dan tekto-vulkanik. Apakah kamu tahu deskripsi ketiga jenis gempa bumi tersebut? Lebih lanjut, kita tahu bahwa Indonesia terletak diantara lempeng benua eurasia, indo australia dan samudra pasifik. Keadaan ini membuat Indonesia rentan akan terjadinya gempa bumi tektonik. Pernahkah kamu bertanya-tanya bagaimana cara Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menentukan pusat gempa bumi tektonik di Indonesia? Tahukah kamu, untuk menentukan lokasi gempa, diperlukan informasi dari stasiun-stasiun pengamat yang ada di beberapa tempat yang berbeda.



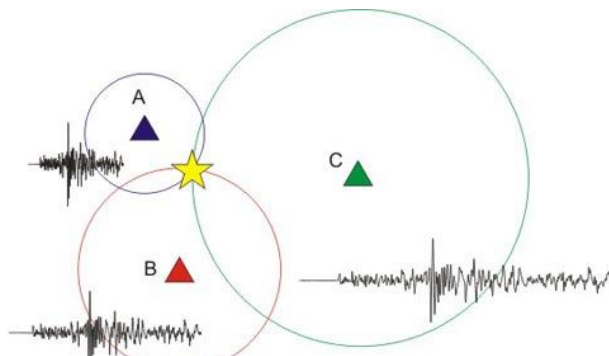
sumber: ilmugeografi.com

Simaklah artikel dibawah ini mengenai cara penentuan lokasi gempa dari stasiun pengamat.

Menentukan Episentrum

Pusat suatu gempa pada kedalaman bumi disebut hiposentrum, sedangkan lokasi di permukaan bumi yang tegak lurus dengan hiposentrum disebut episentrum. Episentrum dapat ditentukan dengan mengamati hasil keluaran seismograf dari stasiun-stasiun pengamat yang ada di beberapa wilayah.

Sinyal gempa pertama kali diterima oleh stasiun pengamat terdekat dengan pusat gempa, begitu pula sinyal gempa akan terakhir kali diterima oleh stasiun pengamat terjauh dari pusat gempa. Apabila dibuat tiga lingkaran pada masing-masing stasiun pengamat, maka akan diperoleh pertemuan tiga lingkaran yang masing-masing jari-jarinya ekuivalen dengan jarak stasiun terhadap episentrum, seperti yang ditunjukkan oleh simbol ★ berikut.



artikel diedit dan diterjemahkan dari:

<https://www.bgs.ac.uk/discoveringGeology/hazards/earthquakes/locatingQuakes.html>

Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

1. Apa yang dimaksud dengan episentrum?

.....

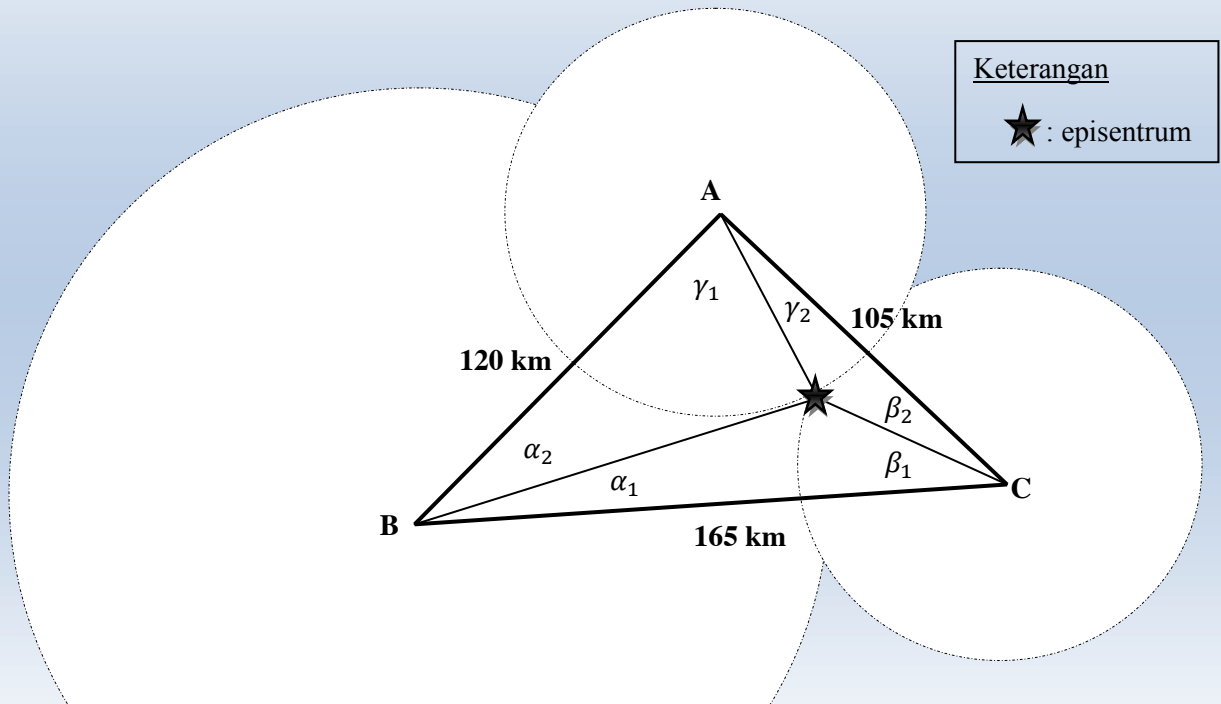
2. Jelaskan secara singkat cara menentukan episentrum suatu gempa.

.....

Perhatikan bacaan berikut.

Di suatu wilayah negara, hanya terdapat 3 stasiun pengamat gempa bumi yaitu stasiun A, B, dan C. Jarak stasiun pengamat A dan B adalah 120 km, jarak stasiun pengamat B dan C adalah 165 km, serta jarak stasiun pengamat A dan C adalah 105 km.

Pada saat terjadi gempa, dengan menggunakan koordinat letak astronomis, dapat diperoleh sudut-sudut posisi yang terbentuk antara stasiun pengamat dengan episentrum. Secara umum, **situasi saat episentrum berada ditengah ketiga stasiun** dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Keterangan
★ : episentrum

Misalkan seismograf pada stasiun pengamat C mengalami kerusakan dan tidak dapat digunakan. Akibatnya, besar sudut antara C dengan episentrum (sudut β_1 dan β_2) tidak diketahui.

solve it!

Dapatkan kamu memperkirakan cara menentukan jarak stasiun pengamat A dan B terhadap lokasi episentrum, dengan menggunakan aturan dalam trigonometri?

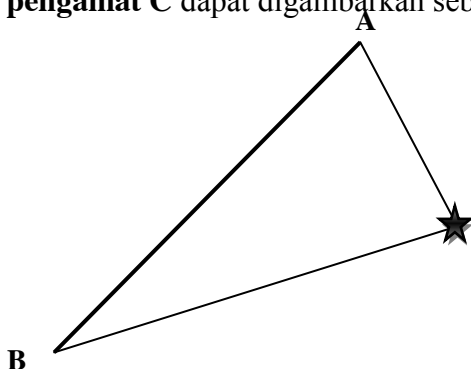


Cara menentukan jarak stasiun pengamat A dan B terhadap lokasi episentrum dapat dibantu dengan menerapkan aturan sinus pada segitiga sembarang.

Dari informasi yang diberikan artikel diatas, mari menemukan konsep aturan sinus.

1

Posisi stasiun pengamat A dan B terhadap episentrum **tanpa melihat posisi stasiun pengamat C** dapat digambarkan sebagai berikut :



Petunjuk:

1. Lengkapilah ilustrasi disamping dengan notasi matematika.
2. Buatlah suatu garis tinggi segitiga pada ilustrasi disamping. Beri label.

2

Segitiga sembarang tersebut dapat dipartisi menjadi 2, yaitu segitiga _____ dan segitiga _____ sebagai berikut.

Segitiga _____ .

Segitiga _____ .

Petunjuk: Gambarlah 2 segitiga partisi tersebut pada kotak yang tersedia.

3

Perhatikan sudut-sudut yang ada pada dua segitiga yang terbentuk. Berdasarkan sudut-sudutnya, dua segitiga tersebut merupakan segitiga _____, sehingga berlaku perbandingan sinus sebagai berikut .

Panjang garis tinggi pada segitiga pertama ditunjukkan dengan,

Panjang garis tinggi pada segitiga kedua ditunjukkan dengan,

Petunjuk: Tulislah perbandingan sinus dari 2 segitiga tersebut pada kotak yang tersedia.

4

Berdasarkan perbandingan sinus pada langkah 3, persamaan **panjang garis tinggi** pada segitiga pertama dan segitiga kedua dapat ditunjukkan sebagai berikut.

Hubungan yang sama juga terdapat pada 2 garis tinggi segitiga sembarang yang lain, yaitu.

Petunjuk: Analog dengan langkah 1- 3, tentukan persamaan yang muncul dari 2 garis tinggi yang lain.

5

Hasil pada langkah 4 dapat diterapkan pada segitiga sembarang. pada segitiga sembarang, perbandingan panjang masing-masing sisi segitiga dengan sudut yang berhadapan dengan masing-masing sisi segitiga tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

Garis tinggi 1

Garis tinggi 2

Garis tinggi 3

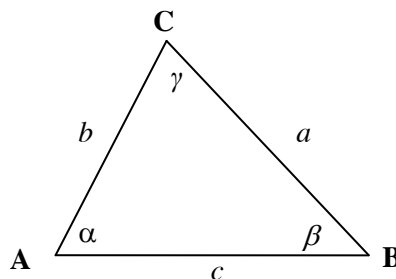
6

Mari menerapkan perbandingan yang kau peroleh pada langkah 5.

Apabila diketahui besar sudut $\alpha_2 = 30^\circ$ dan $\gamma_1 = 45^\circ$, tentukan jarak posisi episentrum dari stasiun pengamat B.

Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



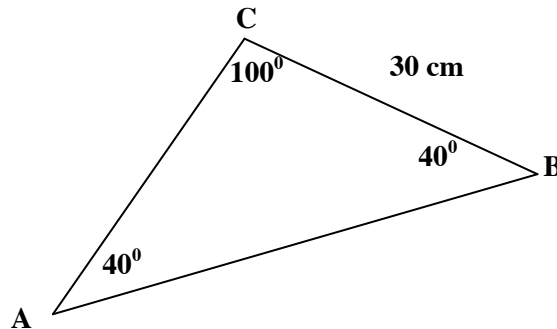
maka berlaku:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

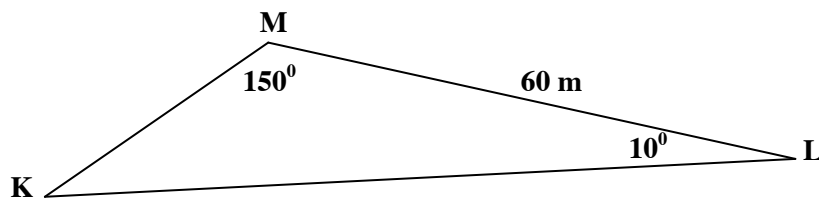
Kegiatan Mandiri

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuanmu mengenai aplikasi aturan sinus, kerjakan beberapa latihan soal berikut. Kamu dapat menggunakan kalkulator apabila mengalami kesulitan menghitung.

1. Tentukan panjang sisi AB pada gambar berikut.



2. Tentukan panjang sisi KM pada gambar berikut.



3. Perhatikan empat pernyataan berikut.

- i) Pada suatu segitiga sembarang ABC, kita dapat mencari besar sudut yang berhadapan AC dengan menggunakan aturan sinus jika diketahui besar sudut ACB dan panjang sisi AB.
- ii) Pada suatu segitiga sembarang ABC, kita dapat mencari besar sudut yang berhadapan BC dengan menggunakan aturan sinus jika diketahui besar sudut ABC dan panjang ruas garis AB.

Dari dua pernyataan tersebut,

- a. Apakah pernyataan-pernyataan tersebut benar?
- b. Tunjukkan mengapa pernyataan-pernyataan tersebut benar atau mengapa pernyataan-pernyataan tersebut salah.

Lembar Kerja Siswa

2

Kelompok : _____

Anggota : _____

Aturan Cosinus pada Segitiga Sembarang

Kompetensi Dasar

- 3.9. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
- 4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.3. Menentukan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang.
- 3.9.4. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus.
- 4.9.3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.
- 4.9.4. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan cosinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menemukan kembali konsep aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang.
- 2. Menentukan panjang sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus.
- 3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.
- 4. Menerapkan aturan cosinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Petunjuk Pembelajaran

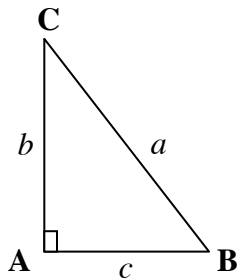
- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep aturan cosinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menemukan kembali konsep aturan cosinus, mari mengingat konsep **Teorema Pythagoras** pada segitiga siku-siku.

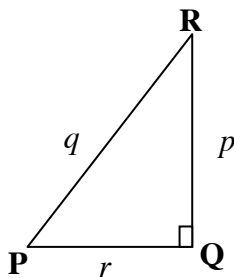
Teorema Pythagoras

Diberikan suatu segitiga siku-siku ABC dan PQR dengan a, b, c dan p, q, r masing-masing adalah panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut.



Pada segitiga siku-siku ABC berlaku:

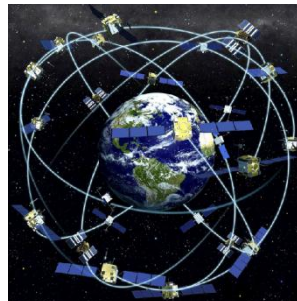
- $a^2 = b^2 + c^2$
-
-



Pada segitiga siku-siku PQR berlaku:

-
-
-

Kegiatan 2 : Menemukan Konsep Aturan Cosinus pada Segitiga Sembarang



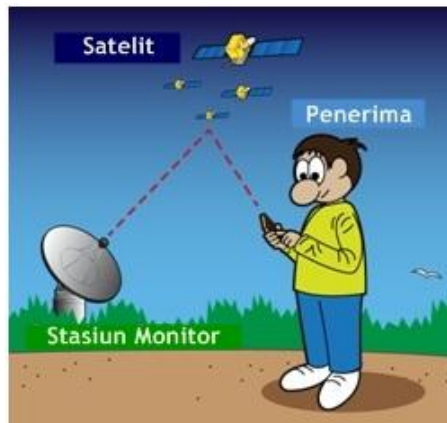
sumber: spaceplace.nasa.gov

Apakah kamu mengetahui apa itu GPS (*Global Positioning System*) yang terdapat pada telepon genggammu masing-masing? Bagaimana cara kerja alat ini? Untuk mengetahui gambaran cara kerjanya, simaklah artikel mengenai GPS berikut.

Bagaimana GPS bekerja?

. Pada masa sekarang ini, digunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui posisi suatu objek di bumi menggunakan satelit. Terdapat lebih dari 30 satelit yang berada diatas bumi. Satelit-satelit tersebut dapat membantu kita menentukan posisi kita di bumi.

GPS adalah suatu sistem yang terdiri dari **satelit, stasiun monitor dan penerima**. Satelit bertindak layaknya konstelasi bintang. Kita tahu dimana letak satelit-satelit tersebut pada waktu tertentu. Sementara itu, stasiun monitor menggunakan radar untuk memastikan bahwa satelit-satelit di angkasa berada pada tempat yang seharusnya. Sedangkan penerima pada sistem ini dapat berupa telepon genggam maupun alat navigasi yang ada pada mobil yang secara berkala menerima sinyal dari satelit-satelit yang ada diatas bumi.



Bagaimana cara GPS menentukan jarak posisimu dengan posisi temanmu di suatu wilayah? Alat penerima menerima sinyal dari satelit-satelit yang ada di angkasa sehingga dapat dihitung jarak posisimu dengan stasiun monitor. Dengan cara yang sama dapat diketahui posisi temanmu di wilayah lain. Setelah itu, dapat diketahui secara pasti jarak posisimu dan posisi temanmu dalam waktu yang singkat.

artikel diedit dan diterjemahkan dari: <https://spaceplace.nasa.gov/gps/en/>

Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

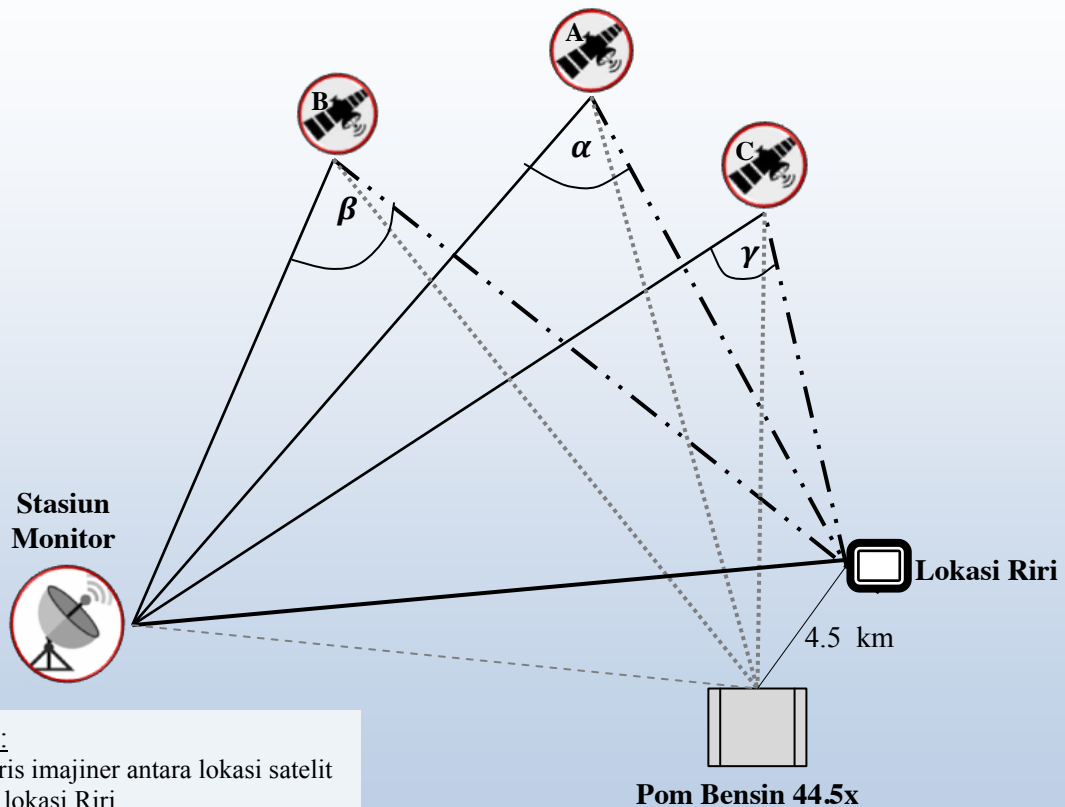
1. Apa yang dimaksud dengan GPS?
.....
2. Jelaskan secara singkat cara kerja GPS untuk menentukan posisi objek A dan B.
.....
.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Di tengah perjalanan ke Semarang, Riri baru sadar bahwa bahan bakar sepeda motor yang dia kendarai akan segera habis. Karena sebelumnya dia belum pernah pergi ke Semarang, dia khawatir bahwa bahan bakar sepeda motor tersebut habis sebelum tiba ke pom bensin terdekat. Untuk itu Riri melihat *smartphone* nya untuk menemukan pom bensin terdekat. Terdapat 5 pom bensin terdekat dengan lokasi Riri.

Dari 5 pom bensin tersebut, Riri memutuskan untuk pergi ke pom bensin dengan rute termudah untuk dilalui, yaitu pom bensin 44.55x yang berjarak 4,5 km dari lokasi Riri. Setelah kamu mengetahui cara kerja GPS, dapat diketahui bahwa situasi ini diilustrasikan oleh gambar berikut.



Keterangan:
 - - - : garis imajiner antara lokasi satelit dan lokasi Riri.
 : garis imajiner antara lokasi satelit dan pom bensin.

Untuk mengetahui jarak lokasi Pom Bensin 44.5x dari lokasi Riri dengan menggunakan GPS, kita harus mengetahui dahulu jarak Pom bensin 44.5x dan jarak lokasi Riri apabila dihitung dari stasiun monitor.

Solve it! Dapatkah kamu memperkirakan cara menentukan jarak stasiun monitor dari lokasi Riri, dengan menggunakan aturan dalam trigonometri?



Cara menentukan jarak stasiun monitor terhadap lokasi Riri dapat dibantu dengan menerapkan aturan cosinus pada segitiga sembarang.

Dari informasi diatas, mari menemukan konsep aturan cosinus pada segitiga sembarang

1

Dapat diperhatikan bahwa garis-garis imajiner yang terbentuk antara stasiun monitor, satelit dan lokasi Riri berupa **segitiga sembarang**. Sehingga, jarak stasiun monitor dari lokasi Riri dapat dicari dengan menggunakan salah satu segitiga sembarang yang terbentuk pada satelit A, B, dan C sebagai berikut.

Petunjuk:

1. Gambarkan salah satu segitiga sembarang berdasarkan informasi diatas.
2. Buatlah satu garis tinggi segitiga pada segitiga sembarang tersebut. Beri label.

2

Terbentuk dua buah segitiga, yaitu segitiga _____ dan segitiga _____ sebagai berikut.

Segitiga _____ .

Segitiga _____ .

Keterangan: Gambarlah 2 segitiga tersebut pada kotak yang tersedia.

3

Perhatikan **salah satu** partisi segitiga tersebut. Berdasarkan sudut-sudutnya, segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku, sehingga berlaku **perbandingan cosinus** sebagai berikut .



*Keterangan: Ambil perbandingan cosinus yang **tidak melibatkan garis tinggi** segitiga sembarang.*

4

Penerapan **teorema pythagoras** pada segitiga pertama dan kedua dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$\dots^2 = \dots^2 + \dots^2$$

$$\dots^2 = \dots^2 + \dots^2$$

Selanjutnya, persamaan antara **kuadrat panjang garis tinggi** pada segitiga pertama dan segitiga kedua dapat ditunjukkan sebagai berikut. (Substitusikan hasil yang kau peroleh pada langkah 3)

$$\dots^2 = \dots^2$$

5

Analog dengan hasil pada langkah 4, **dua persamaan lain** yang menunjukkan hubungan antar sisi-sisi segitiga sembarang yang telah kau gambar dapat ditunjukkan sebagai berikut.

Keterangan:

Untuk mencocokkan notasi matematika yang telah kau buat sebelumnya, gambarlah kembali segitiga sembarang pada langkah 1.

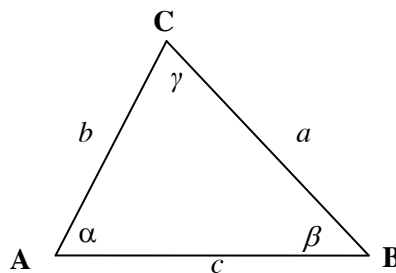
6

Mari menerapkan persamaan yang kau peroleh pada langkah 4 dan 5.

Satu jam setelah Riri ke pom bensin, dia telah tiba di Semarang. Pada saat ini diketahui jarak satelit A dan stasiun monitor adalah 25.000 km, jarak satelit A dan lokasi Riri adalah 17.000 km serta $\alpha = 30^\circ$. Tentukan jarak posisi Riri sekarang dari stasiun monitor.

Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



maka berlaku:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

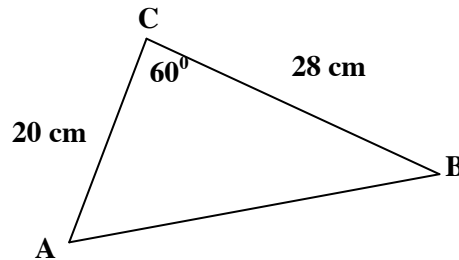
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

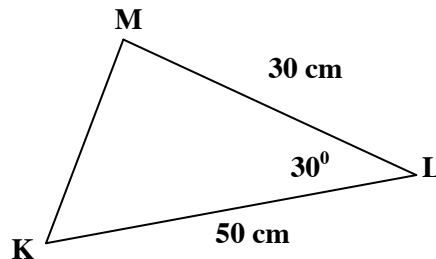
Kegiatan Mandiri

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuanmu mengenai aplikasi aturan cosinus, kerjakan beberapa latihan soal berikut. Kamu dapat menggunakan kalkulator apabila mengalami kesulitan menghitung.

1. Tentukan panjang sisi AB pada gambar berikut.



2. Tentukan panjang sisi KM pada gambar berikut.



3. Perhatikan dua pernyataan berikut.

- i) Kita dapat mencari panjang sisi AB pada suatu segitiga sembarang ABC jika diketahui panjang sisi AC dan BC serta besar sudut ACB.
- ii) Kita dapat mencari besar suatu sudut pada suatu segitiga sembarang ABC jika diketahui panjang semua sisi-sisinya.

Dari empat pernyataan tersebut,

- a. Apakah pernyataan-pernyataan tersebut benar?
- b. Tunjukkan mengapa pernyataan-pernyataan tersebut benar atau mengapa pernyataan-pernyataan tersebut salah.

Lembar Kerja Siswa

3

Kelompok : _____

Anggota : _____

Aplikasi Aturan Sinus dan Cosinus

Kompetensi Dasar

- 4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.9.5. Menjelaskan penerapan aturan sinus dan cosinus pada masalah kontekstual.
4.9.6. Menentukan luas suatu wilayah dengan menerapkan aturan sinus dan cosinus.

Tujuan Pembelajaran

1. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit dua sisi tersebut.
2. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang satu sisi dan besar dua sudut segitiga.
3. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang semua sisi segitiga.

Petunjuk Pembelajaran

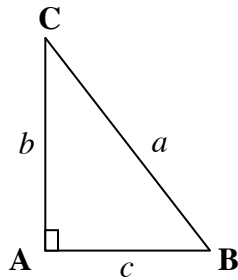
1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa memahami aplikasi aturan sinus dan cosinus.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menemukan kembali konsep luas segitiga sembarang, mari mengingat konsep **Luas Segitiga** pada segitiga siku-siku.

Luas Segitiga

Diberikan suatu segitiga siku-siku ABC dengan a , b , c masing-masing adalah panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut.



Luas segitiga ABC:

-
-

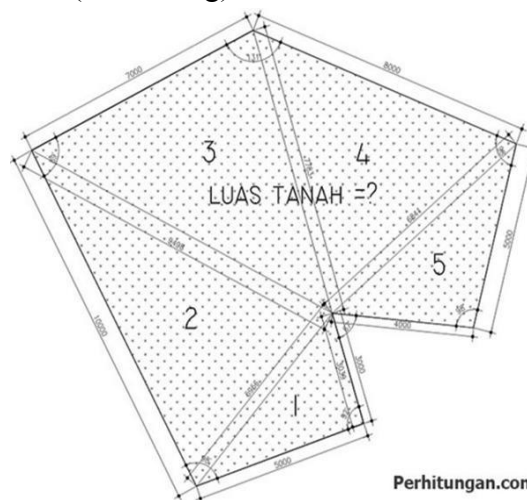
Kegiatan 3 : Menemukan Konsep Luas Segitiga Sembarang

Simaklah artikel mengenai cara menghitung luas tanah berikut.

Cara Menghitung Luas Tanah Dengan Benar

Jika bekerja di Badan Pertanahan Nasional (BPN), notaris/PPAT dan instansi lain yang kesehariannya disibukkan dengan hal-hal berkaitan tanah, maka sudah pasti banyak ilmu yang harus dipahami. Salah satunya adalah cara menghitung luas tanah.

Mengukur tanah yang tidak beraturan dapat dibantu dengan metode rumus luas pada segitiga tidak beraturan (sembarang).



Cara menghitung luas tanah lainnya adalah dengan memanfaatkan GPS. Untuk teknik ini anda membutuhkan software lain untuk menghitung atau menggambar bidang tanah berdasarkan titik koordinat GPS di google maps.

artikel diedit dari carasiiumi.com/cara-menghitung-luas-tanah/ dan caraharian.com/cara-menghitung-luas-tanah.html

Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** pertanyaan dibawah ini.

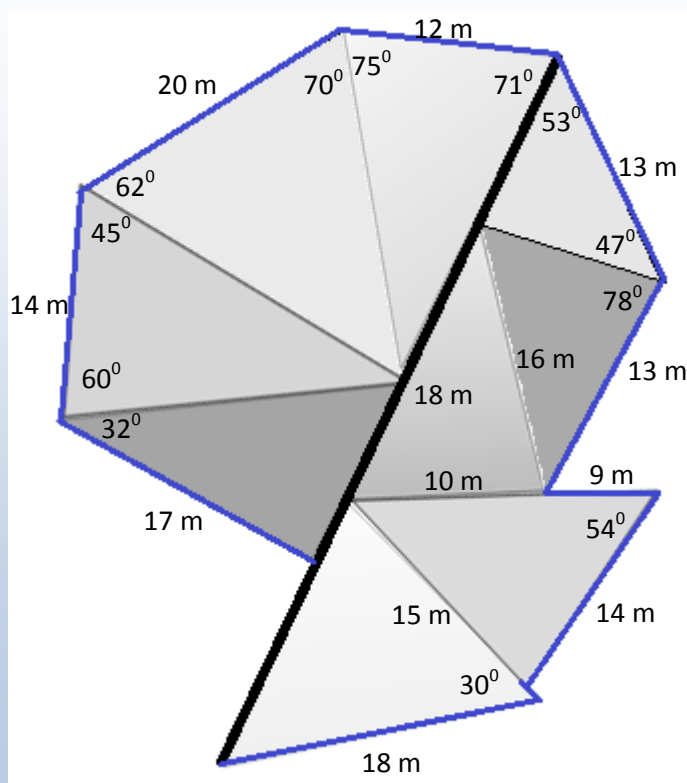
Jelaskan secara singkat cara menghitung luas tanah.

.....
.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Pak Bambang ingin memperkirakan luas tanah yang dia miliki. Beliau mempartisi tanah miliknya menjadi segitiga-segitiga kecil yang tidak beraturan sebagai berikut.



Berdasarkan informasi yang diberikan mengenai luas tanah Pak Bambang, dapat diperhatikan bahwa segitiga-segitiga partisi yang terbentuk, terdiri dari 3 macam segitiga, yaitu:

1. Segitiga yang diketahui **panjang dua sisi** segitiga dan **satu besar sudut** yang diapit oleh dua sisi tersebut.
2. Segitiga yang diketahui **panjang satu sisi** segitiga dan **besar dua sudut** segitiga.
3. Segitiga yang diketahui **panjang semua sisi-sisi** segitiga.

solve it!

Dapatkan kamu memperkirakan luas tanah Pak Bambang dengan menentukan cara mencari luas tanah dari tiga macam segitiga yang terbentuk?



Cara menentukan luas tanah yang tidak beraturan dapat dibantu dengan mempartisi bagian-bagian tanah tersebut menjadi segitiga dan mencari jumlah luas dari segitiga-segitiga yang terbentuk. Untuk menentukan cara mencari luas segitiga sembarang dapat digunakan manipulasi penerapan aturan sinus dan aturan cosinus pada segitiga sembarang.

Dari informasi diatas, mari menemukan konsep aturan cosinus pada segitiga sembarang

1

Berdasarkan deskripsi diatas, tanah Pak Bambang dapat dipartisi menjadi beberapa segitiga sembarang yang dapat dikategorikan ke dalam 3 macam segitiga dengan karakteristik yang sama. Salah satu macam segitiga tersebut adalah sebagai berikut.

Petunjuk:

Gambarlah salah satu macam segitiga sembarang dari tiga macam segitiga yang terbentuk.

2

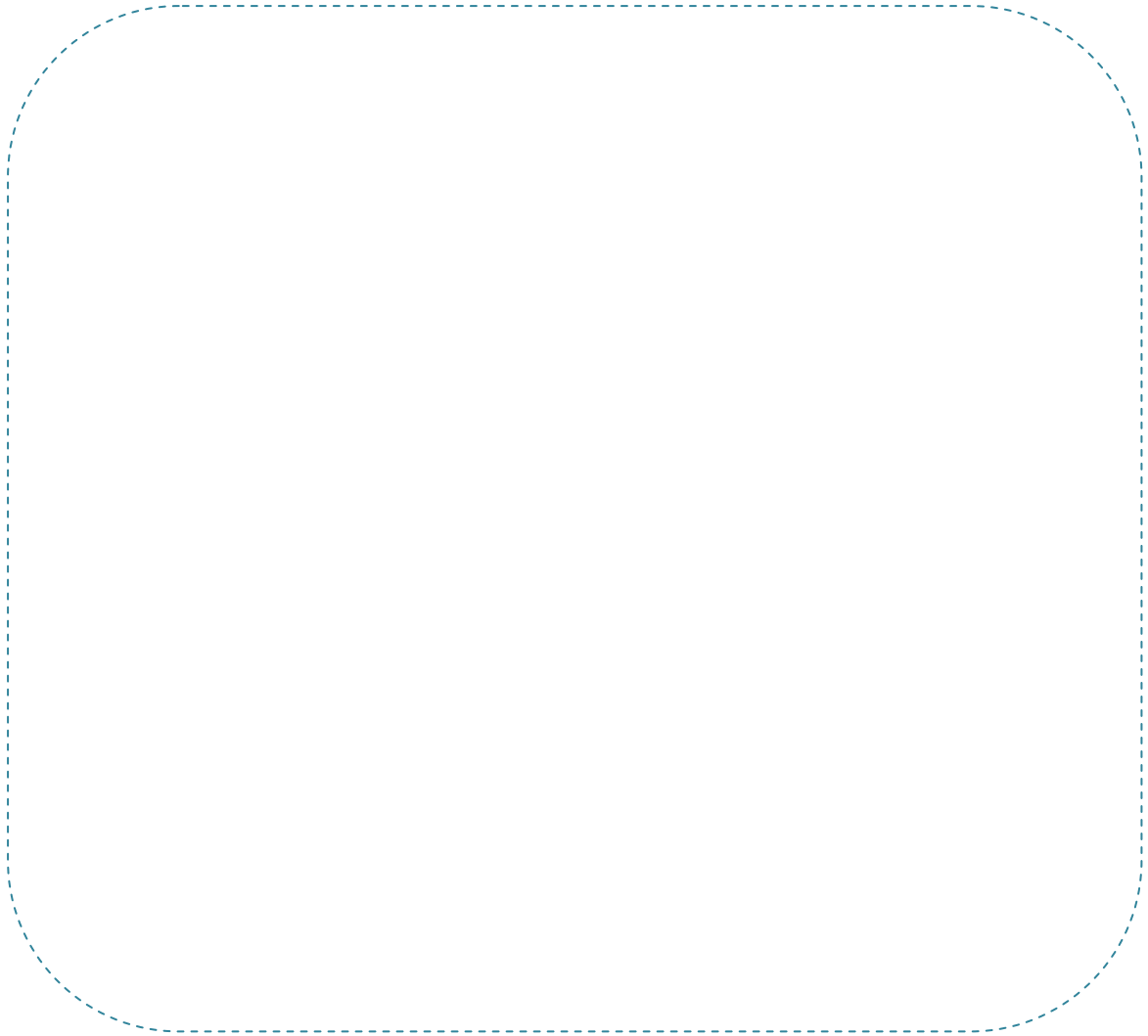
Cobalah menentukan luas segitiga berdasarkan segitiga sembarang yang kalian pilih.

Petunjuk:

1. Luas segitiga jenis 1 dapat ditentukan dengan konsep aturan sinus.
2. Luas segitiga jenis 2 dapat ditentukan dengan konsep aturan cosinus.
3. Luas segitiga jenis 3 dapat ditentukan dengan konsep aturan cosinus, identitas trigonometri serta bantuan konsep perimeter (s) dengan $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$.

Jabarkan diskusi kelompokmu pada kotak berikut.

Jenis segitiga _____ .



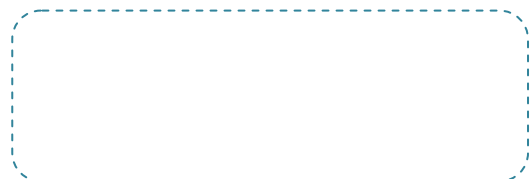
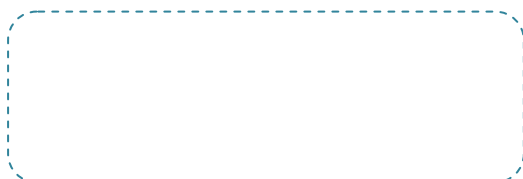
3

Sehingga luas segitiga sembarang dengan jenis segitiga ____ dapat ditunjukkan sebagai berikut.



4

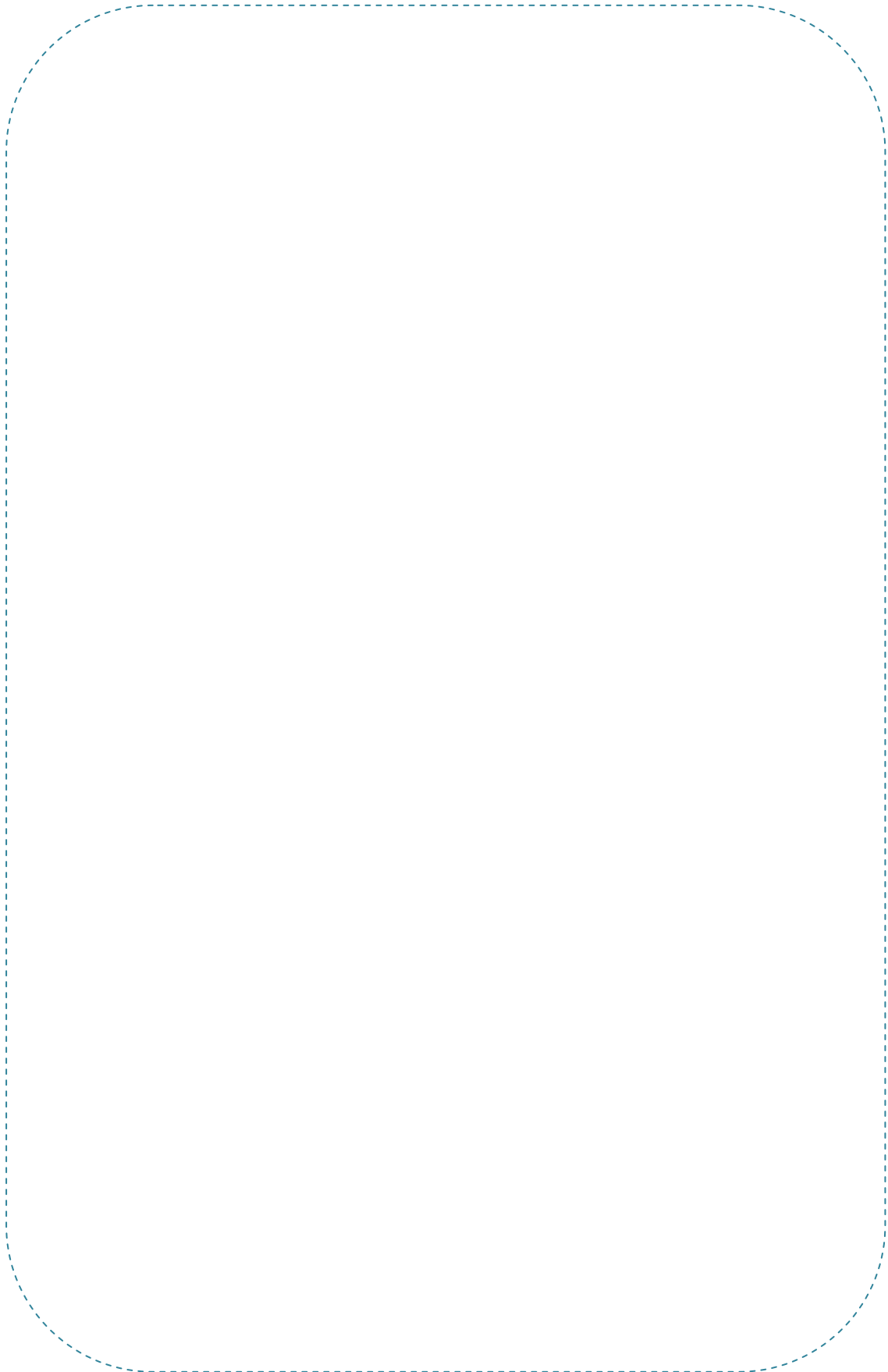
Selanjutnya, presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas. Perhatikan juga hasil diskusi kelompok lain sehingga kalian mengetahui cara menentukan luas segitiga pada dua jenis segitiga yang lain. Luas segitiga pada dua jenis segitiga yang lain dapat ditunjukkan dengan,



5

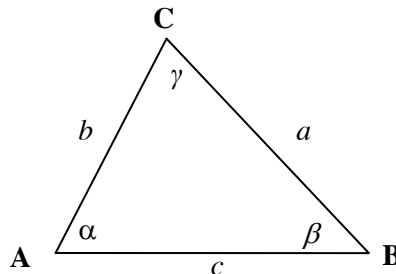
Mari menerapkan persamaan yang kau peroleh pada langkah 3 dan 4.

Berdasarkan langkah 3 dan langkah 4, maka luas tanah Pak Bambang dapat diuraikan sebagai berikut.



Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



maka berlaku:

1

$$L = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$$

$$L = \frac{1}{2}ac \sin \beta$$

$$L = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$$

2

$$L = \frac{a^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$$

$$L = \frac{b^2 \sin \alpha \sin \gamma}{2 \sin \beta}$$

$$L = \frac{c^2 \sin \alpha \sin \beta}{2 \sin \gamma}$$

3

$$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

dengan

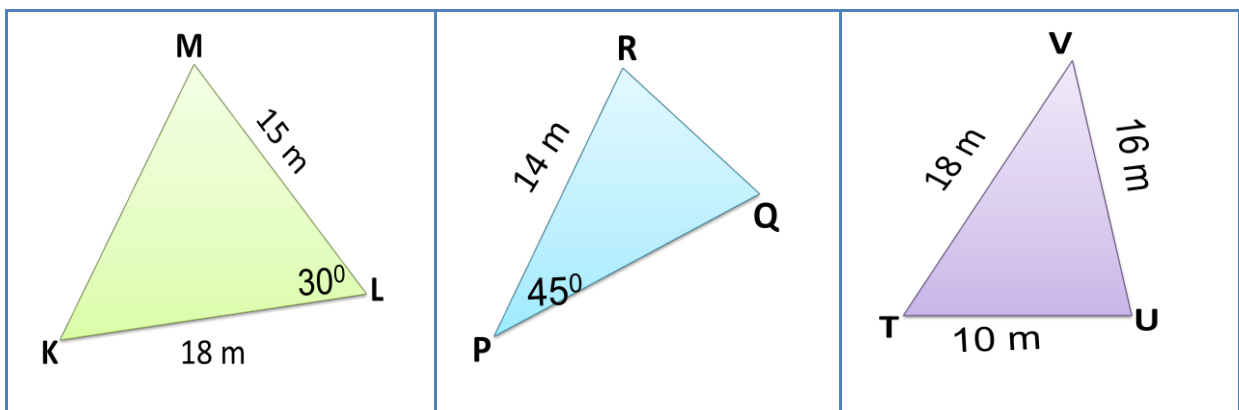
$$s = \frac{1}{2}(a + b + c)$$

Rumus Heron

Kegiatan Mandiri

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuanmu mengenai aplikasi aturan sinus dan cosinus khususnya pada luas segitiga sembarang, kerjakan beberapa latihan soal berikut. Kamu dapat menggunakan kalkulator apabila mengalami kesulitan menghitung.

Tentukan luas segitiga-segitiga berikut.



Lembar Kerja Siswa

4

Kelompok : _____

Anggota : _____

Grafik Fungsi Sinus

Kompetensi Dasar

- 3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan
- 4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.1. Menentukan grafik fungsi sinus dengan lingkaran satuan.
- 3.10.4. Menentukan fungsi sinus dari grafik fungsi yang diberikan.
- 4.10.1. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.
- 4.10.2. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.
- 4.10.3. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.
- 4.10.4. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.
- 4.10.5. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi sinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan grafik fungsi sinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
- 2. Menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

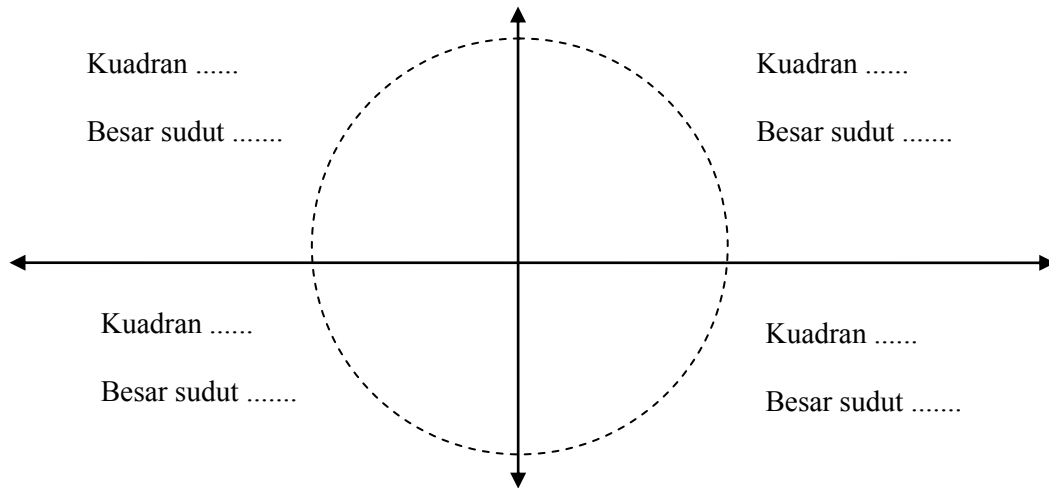
- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi sinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menggambar grafik fungsi sinus, mari mengingat interval sudut dan nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa di kuadran I – IV.

Sudut di Kuadran I - IV

Tuliskan secara singkat interval sudut yang ada pada kuadran I – IV dibawah ini.



Nilai Sin Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa? Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

dengan

x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan sinus

Kegiatan 4 : Menggambar Grafik Fungsi Sinus dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

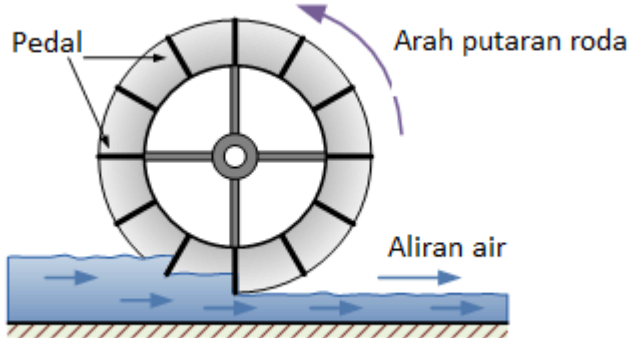
Tahukah kamu bahwa grafik fungsi sinus dapat ditunjukkan dengan menggunakan objek nyata yang bergerak secara tetap pada interval tertentu? Perilaku gerak secara tetap tersebut disebut perilaku yang bersifat periodik. Salah satu cara termudah untuk mengamati perilaku periodik adalah pada objek yang berbentuk lingkaran. Pada pembelajaran ini, kita akan menentukan grafik fungsi sinus apabila ditinjau dari objek nyata yang berbentuk lingkaran, yaitu kincir air.



sumber: IJSLE, 6(1), pp. 33-35

Simaklah artikel singkat dibawah ini mengenai kincir air *undershot* (*undershot waterwheel*).

Kincir Air Undershot



Desain kincir air *undershot*, atau yang sering disebut dengan “*stream wheel*” adalah jenis kincir air yang sering digunakan sejak peradaban Yunani dan Romawi kuno.

Pada jenis desain kincir air ini, roda pada kincir air diletakkan langsung pada sungai yang mengalir. Gerakan air yang berada dibagian bawah roda menimbulkan dorongan terhadap pedal-pedal yang memungkinkan pedal-pedal tersebut berputar dalam satu arah sesuai arah aliran sungai. Jenis kincir air jenis ini umumnya digunakan di daerah datar tanpa kemiringan alami tanah atau di mana aliran air cukup cepat bergerak.

artikel diedit dan diterjemahkan dari:

<http://www.alternative-energy-tutorials.com/hydro-energy/waterwheel-design.html>

Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

1. Bagaimana cara kerja kincir air *undershot*?

.....

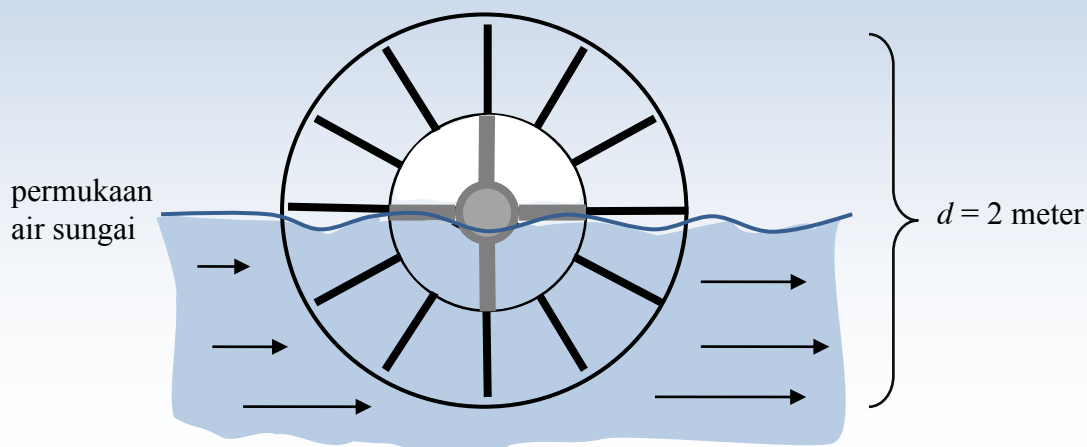
2. Apa fungsi pedal pada kincir air?

.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Pak Ismun adalah seorang pembuat kincir air untuk pembangkit listrik tenaga air sederhana. Pada suatu ketika, beliau mendapatkan pesanan 1 kincir air yang berdiameter 2 meter dan memiliki 12 pedal pada kincir air tersebut. Secara sederhana, desain kincir air tersebut ditunjukkan oleh gambar berikut.



Kincir air akan bergerak berdasarkan arah aliran sungai. Apabila kincir air digerakkan, maka setiap pedal-pedal pada kincir air akan bergerak secara tetap pada interval yang sama secara terus menerus.

Solve it!

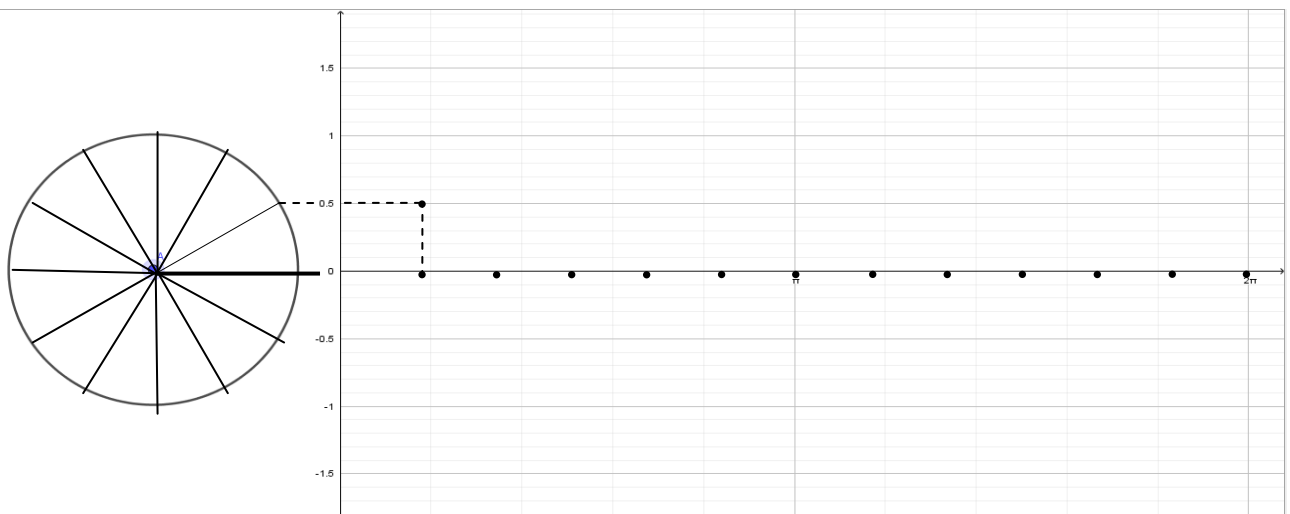
Untuk melihat pergerakan kincir air ini, dapatkan kamu memperkirakan dinamika perubahan tinggi ujung pedal pada kincir air tersebut pada putaran pertama, dimulai pada saat kincir air mulai bergerak?



Apabila digambarkan, maka dinamika perubahan tinggi ujung pedal (pada bagian luar kincir air) merupakan situasi yang dapat ditunjukkan oleh grafik fungsi sinus.

Dari informasi yang diberikan artikel diatas, mari menggambarakan dinamika perubahan tinggi ujung pedal pada kincir air.

Ilustrasi kincir air Pak Ismun ditunjukkan sebagai berikut

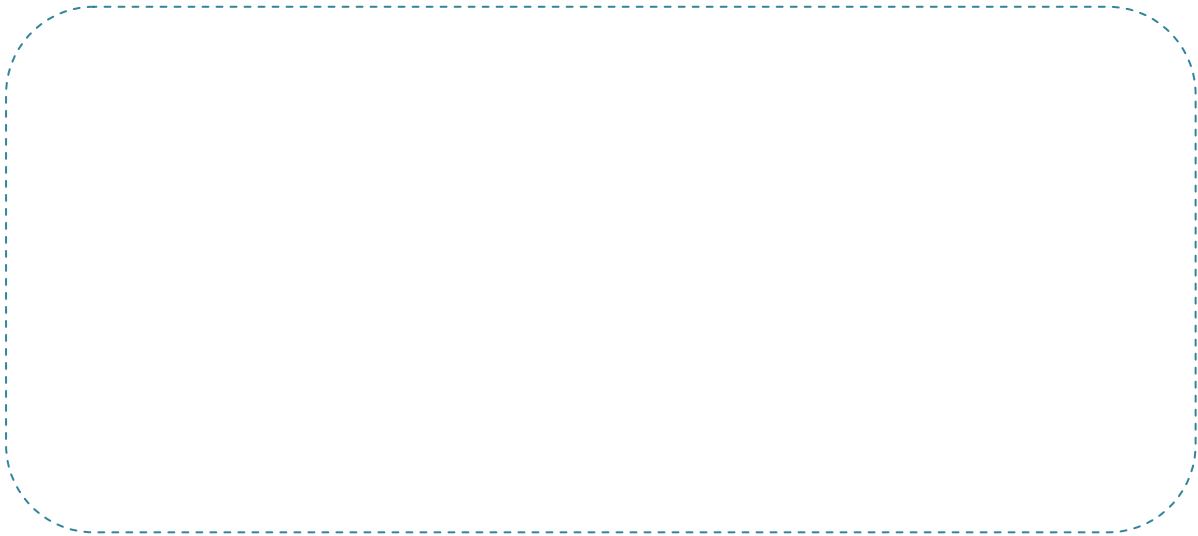


Petunjuk:

1. Perubahan tinggi ujung pedal dapat ditunjukkan dengan diagram kartesius.
2. Kincir air Pak Ismun beserta dengan pedal-pedalnya diilustrasikan dengan menggunakan suatu lingkaran yang berada di sebelah kiri diagram kartesius tersebut.
3. Hubungkan tinggi ujung pedal dengan masing-masing titik di sumbu x pada diagram kartesius. Perhatikan awal pedal bergerak.

Bandungkan tinggi ujung pedal tersebut dengan nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa. Apakah kedua hal tersebut saling berhubungan? Berikan alasan dari jawabanmu.

Berdasarkan grafik perubahan tinggi ujung pedal pada putaran pertama kincir air, dapatkan kamu memperkirakan perubahan tinggi ujung pedal pada **putaran kedua, ketiga, dan seterusnya**? Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.

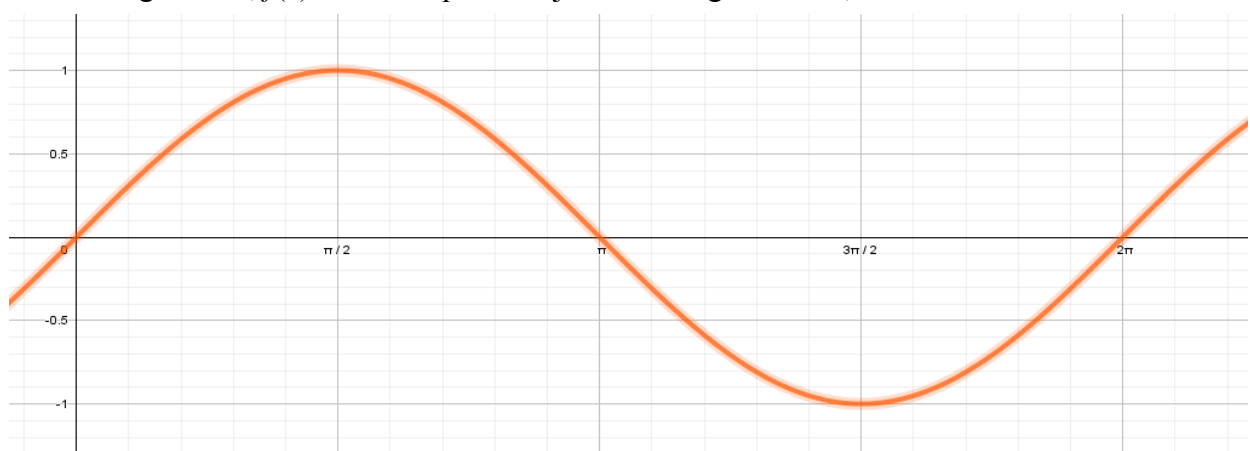


Berdasarkan ilustrasimu, dapat diperhatikan bahwa:

1. Ujung pedal tersebut akan memiliki tinggi tertinggi dan tinggi terendah. Tinggi tertinggi ini disebut **nilai maksimum** dan tinggi terendah ini disebut **nilai minimum**. Nilai maksimum dari tinggi ujung pedal yaitu _____ di atas permukaan air sungai dan nilai minimumnya yaitu _____ dibawah permukaan air sungai.
2. Jarak nilai maksimum dan nilai minimum dengan nilai tengah tinggi ujung pedal tersebut adalah sama. Jarak ini disebut dengan **amplitudo**, sehingga amplitudo tinggi ujung pedal yaitu _____.
3. Grafik perubahan tinggi ujung pedal akan berubah setelah satu putaran kincir air. Interval yang bersifat reguler (periodik) pada situasi seperti ini disebut dengan **periode**, sehingga periode perubahan tinggi ujung pedal tersebut adalah _____.

Kesimpulan

Grafik fungsi sinus, $f(x) = \sin x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dan memiliki:

nilai maksimum, yaitu 1
nilai minimum, yaitu -1
amplitudo, yaitu 1
periode, yaitu 2π

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan sebelumnya, kamu telah mengetahui grafik fungsi $f(x) = \sin x$. Tahukah kamu bagaimana bentuk grafik fungsi $f(x) = 2\sin x$, $f(x) = \sin 2x$ ataupun $f(x) = 2\sin(2x + 30^\circ)$? Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = a \sin b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Sinus

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \sin x$, secara umum suatu bentuk fungsi sinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$f(x) = a \sin b(x + c) + d$$

dengan,

a = amplitudo, simpangan y terjauh dari titik tengah

b = konstanta yang menyatakan banyaknya gelombang pada setiap siklus (2π).

c = sudut fase terhadap sumbu x .

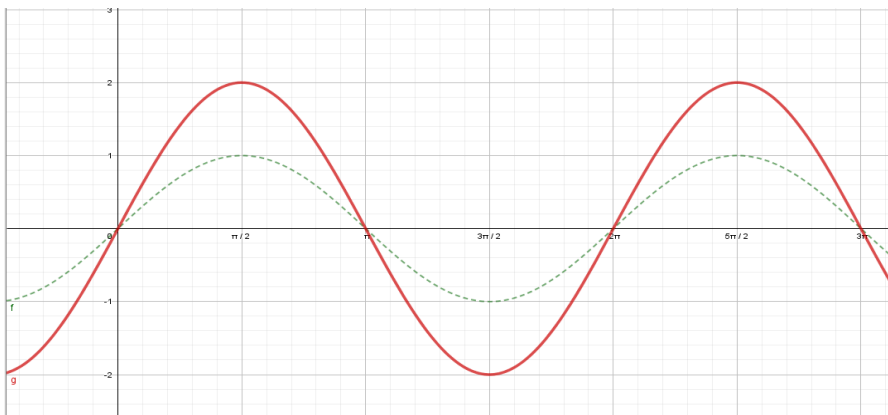
d = median terhadap sumbu y

M
a
t
e
r
i

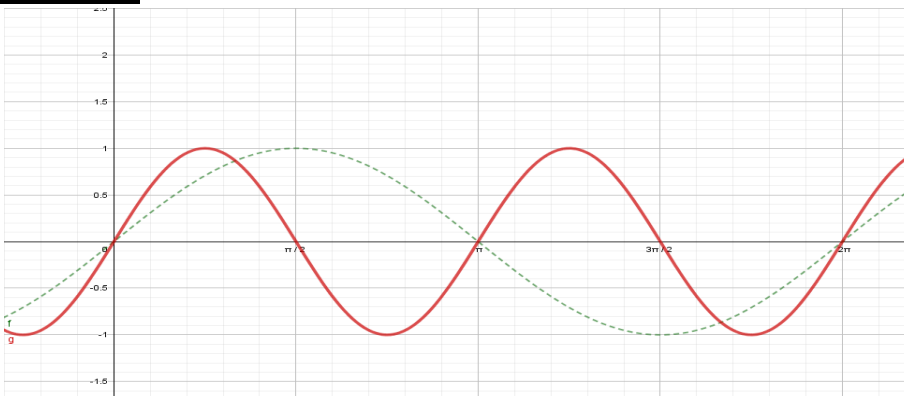
Pahami dan perhatikan situasi Agus dan Budi dibawah ini.

Agus dan Budi ingin mengeksplorasi beberapa grafik fungsi trigonometri yang diperoleh dari buku matematika di perpustakaan. Beberapa grafik fungsi trigonometri yang diamati Agus dan Budi adalah sebagai berikut. (Gambar lebih jelas dapat dilihat di *powerpoint presentation*)

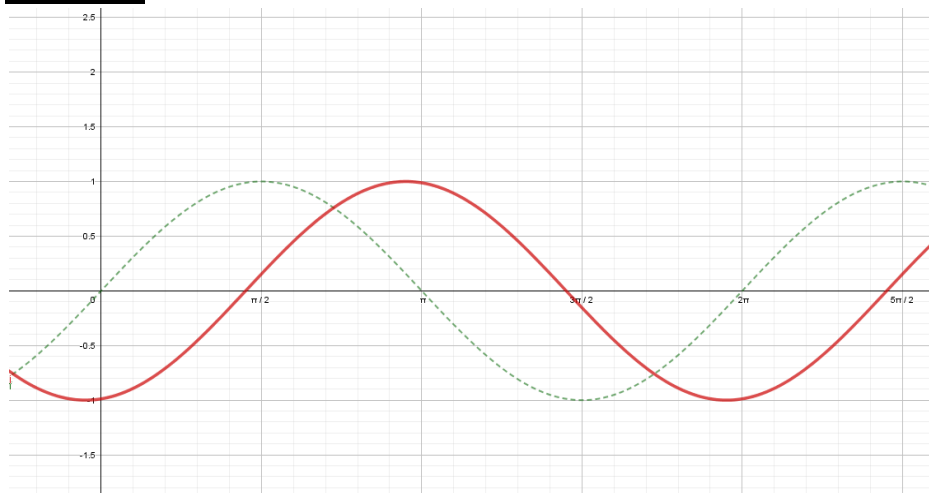
Gambar 1



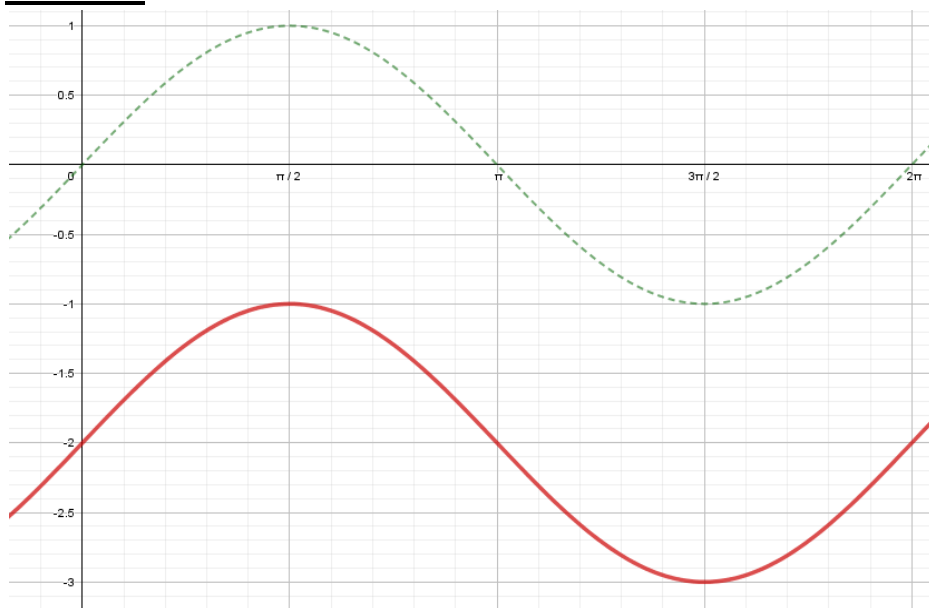
Gambar 2



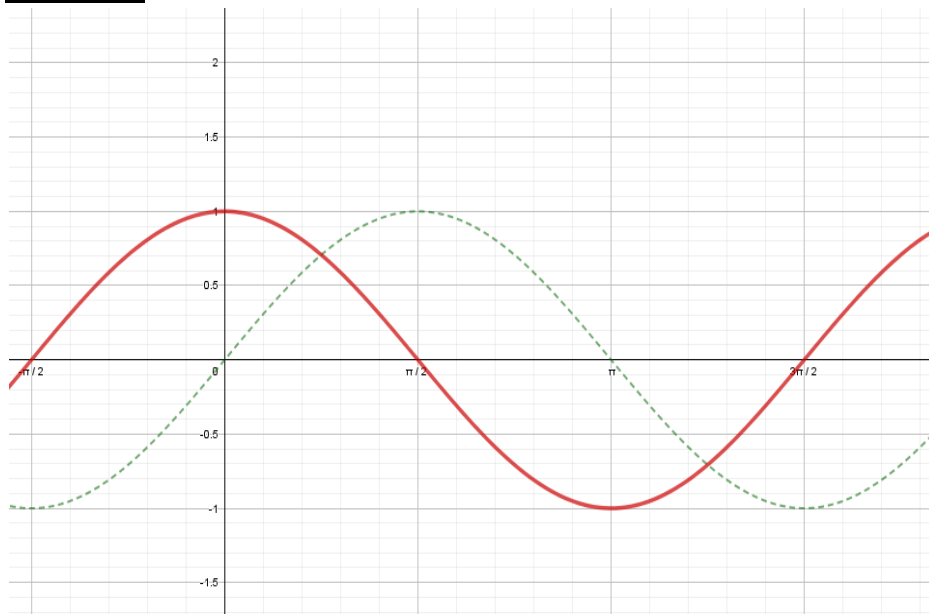
Gambar 3



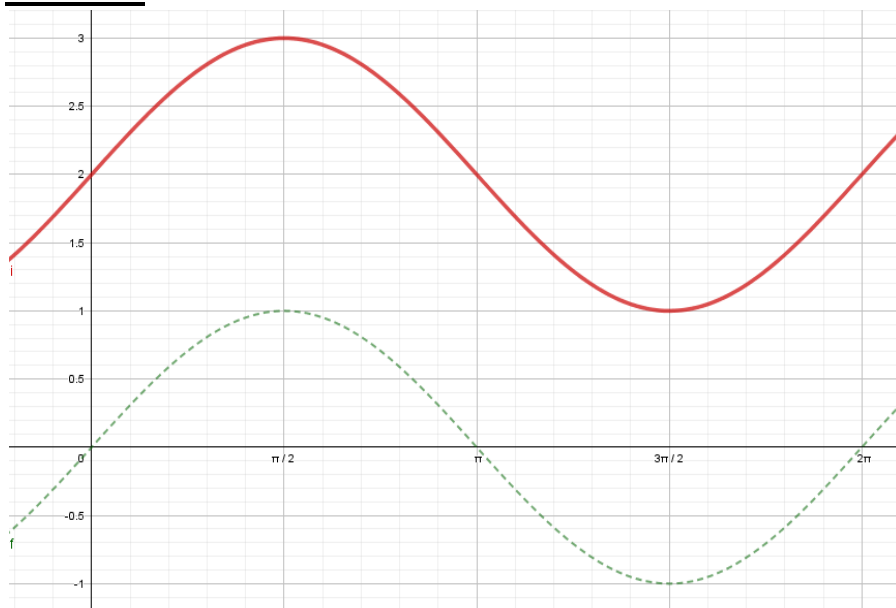
Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



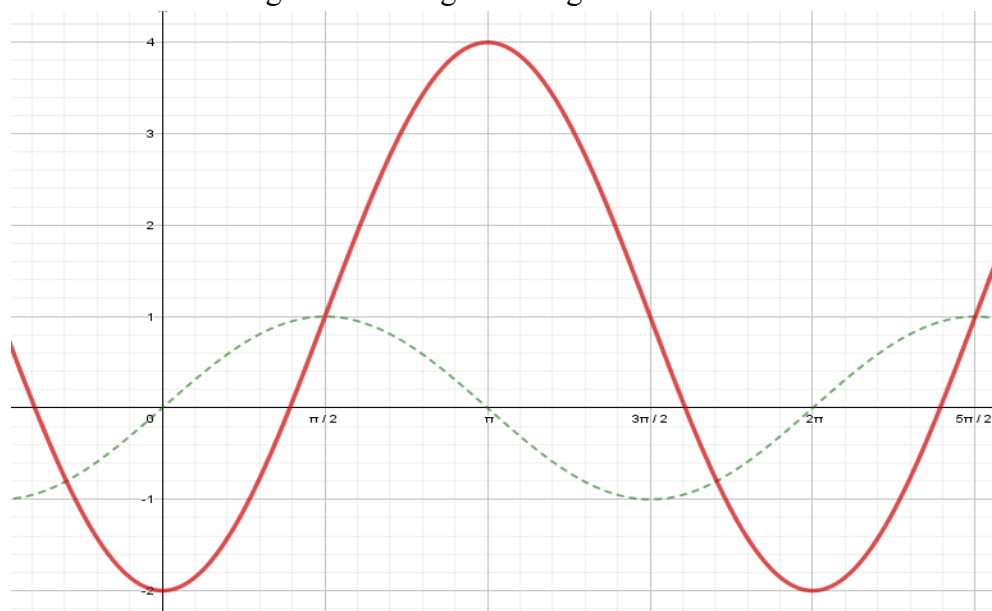
Terdapat 6 pilihan fungsi yang menunjukkan grafik-grafik pada gambar 1 sampai dengan gambar 6. Enam pilihan fungsi tersebut yaitu,

$$\begin{aligned} g(x) &= 2 \sin x, & j(x) &= \sin \left(x + \frac{\pi}{2}\right), \\ h(x) &= \sin 2x, & m(x) &= \sin x + 2, \\ i(x) &= \sin \left(x - \frac{\pi}{2}\right), & n(x) &= \sin x - 2. \end{aligned}$$

Bantulah Agus dan Budi menentukan fungsi sinus yang sesuai dengan masing-masing grafik pada gambar 1 sampai dengan gambar 6.

Kegiatan Mandiri

1. Gambarlah grafik fungsi $p(x) = 3 \sin \left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$.
2. Tuliskan bentuk fungsi sinus dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

5

Kelompok : _____

Anggota : _____

Grafik Fungsi Cosinus

Kompetensi Dasar

- 3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan
- 4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.2. Menentukan grafik fungsi cosinus dengan lingkaran satuan.
- 3.10.5. Menentukan fungsi cosinus dari grafik fungsi yang diberikan.
- 4.10.6. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.
- 4.10.7. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.
- 4.10.8. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.
- 4.10.9. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.
- 4.10.10. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi cosinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan grafik fungsi cosinus dengan menggunakan lingkaran satuan.
- 2. Menjelaskan grafik fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi cosinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menggambar grafik fungsi cosinus, mari mengingat nilai perbandingan cosinus pada sudut-sudut istimewa di kuadran I – IV.

Nilai Cos Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan cosinus pada sudut-sudut istimewa? Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$

dengan

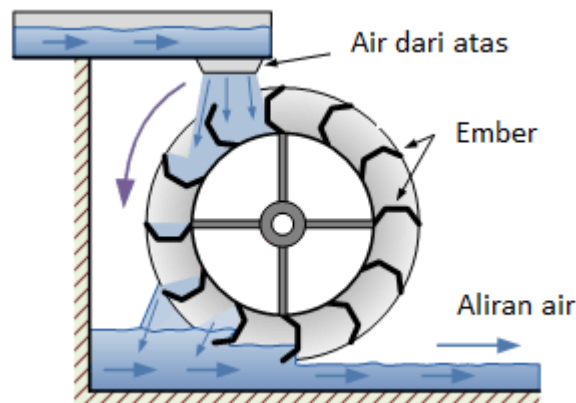
x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan cosinus

Kegiatan 5 : Menggambar Grafik Fungsi Cosinus dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

Simaklah artikel singkat dibawah ini mengenai kincir air *pitchback* (*pitchback waterwheel*).

Kincir Air Pitchback



Kincir air pitchback menggunakan energi air dua kali, yaitu air dari atas dan air dari bawah. Jenis kincir air ini menggunakan air yang jatuh dari pipa atau saluran di atasnya yang menyebabkan roda berputar berlawanan arah dengan arah aliran air pada pipa.

Berat gravitasi dari air yang masuk ke dalam ember-ember di kincir air ini menyebabkan roda berputar. Saat sudut putaran mendekati bagian bawah roda, air di dalam ember bermuara di bawah dan ember kosong berlanjut seperti sebelumnya sampai kembali ke atas lagi siap diisi dengan lebih banyak air secara berulang.

artikel diedit dan diterjemahkan dari:

<http://www.alternative-energy-tutorials.com/hydro-energy/waterwheel-design.html>

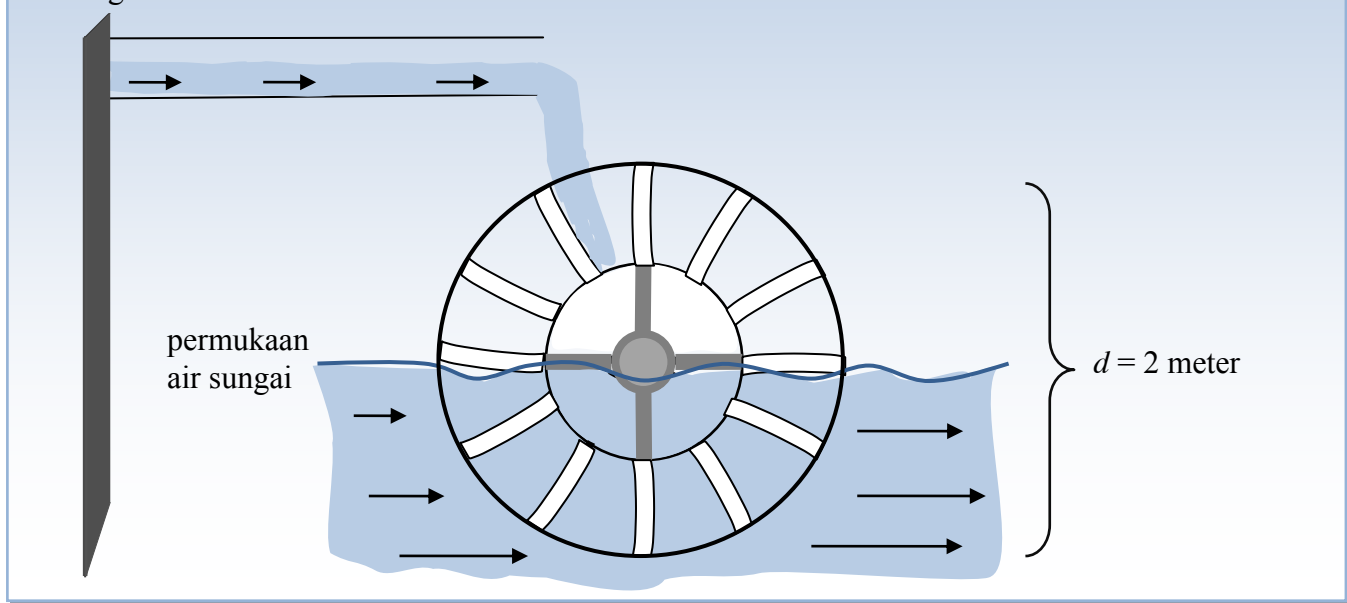
Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

1. Bagaimana cara kerja kincir air *pitchback*?
.....
2. Apa perbedaan kincir air *pitchback* dengan kincir air sebelumnya (*undershot*)?
.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Pada suatu ketika, Pak Ismun kembali mendapatkan pesanan 1 kincir air sederhana untuk digunakan sebagai pembangkit listrik sederhana dari aliran air sungai. Spesifikasi kincir air tersebut memiliki diameter 2 meter dan menggunakan 12 ember yang dialiri dari pipa yang berada di atas kincir air tersebut. Secara sederhana, desain kincir air tersebut ditunjukkan oleh gambar berikut.



Kincir air akan bergerak berdasarkan energi dari air dari atas dan bawah. Apabila kincir air digerakkan, maka setiap ember pada kincir air akan bergerak secara tetap pada interval yang sama secara terus menerus.

solve it!

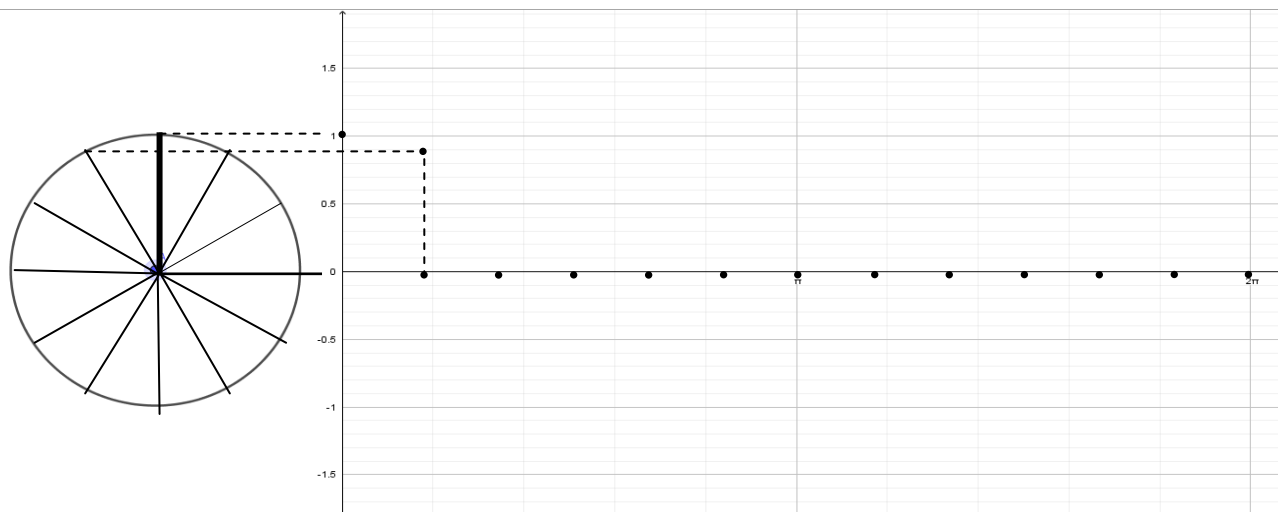
Untuk melihat pergerakan kincir air ini, dapatkan kamu memperkirakan dinamika perubahan tinggi ujung ember pada kincir air tersebut pada putaran pertama, dimulai pada saat kincir air akan terisi air (ember tepat berada di atas)?



Apabila digambarkan, maka dinamika perubahan tinggi ujung ember (pada bagian luar kincir air) merupakan situasi yang dapat ditunjukkan oleh grafik fungsi cosinus.

Dari informasi yang diberikan artikel diatas, mari menggambarkan dinamika perubahan tinggi ujung ember pada kincir air.

Ilustrasi kincir air Pak Ismun ditunjukkan sebagai berikut

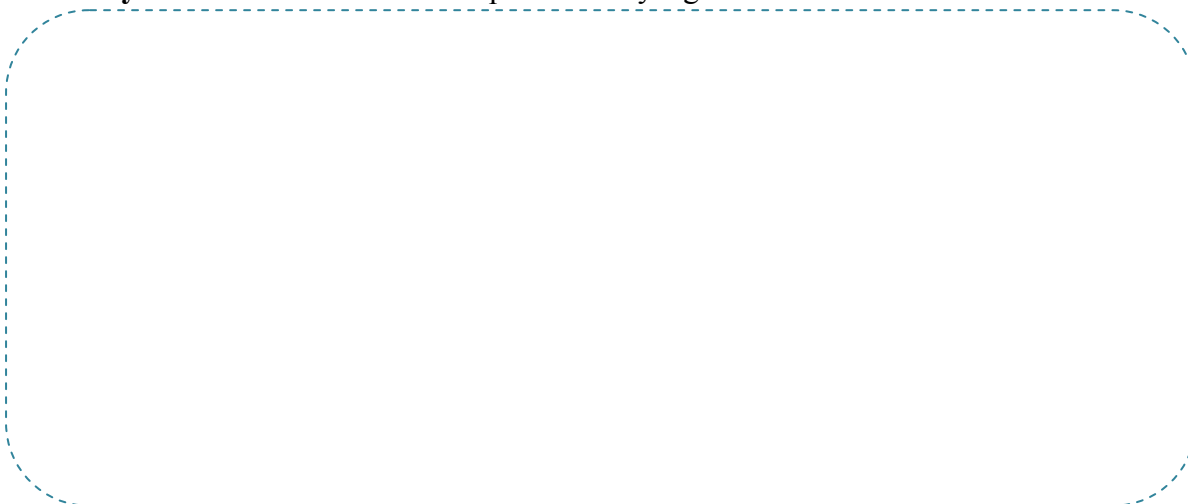


Petunjuk:

1. Perubahan tinggi ember dapat ditunjukkan dengan diagram kartesius.
2. Kincir air Pak Ismun beserta dengan ember-ember pada kincir air diilustrasikan dengan menggunakan suatu lingkaran yang berada di sebelah kiri diagram kartesius tersebut.
3. Hubungkan tinggi ujung pedal dengan masing-masing titik di sumbu x pada diagram kartesius. Perhatikan awal ember bergerak.

Bandungkan tinggi ujung ember tersebut dengan nilai perbandingan cosinus pada sudut-sudut istimewa. Apakah kedua hal tersebut saling berhubungan? Berikan alasan dari jawabanmu.

Berdasarkan grafik perubahan tinggi ujung ember pada putaran pertama kincir air, dapatkan kamu memperkirakan perubahan tinggi ujung ember pada **putaran kedua, ketiga, dan seterusnya**? Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.

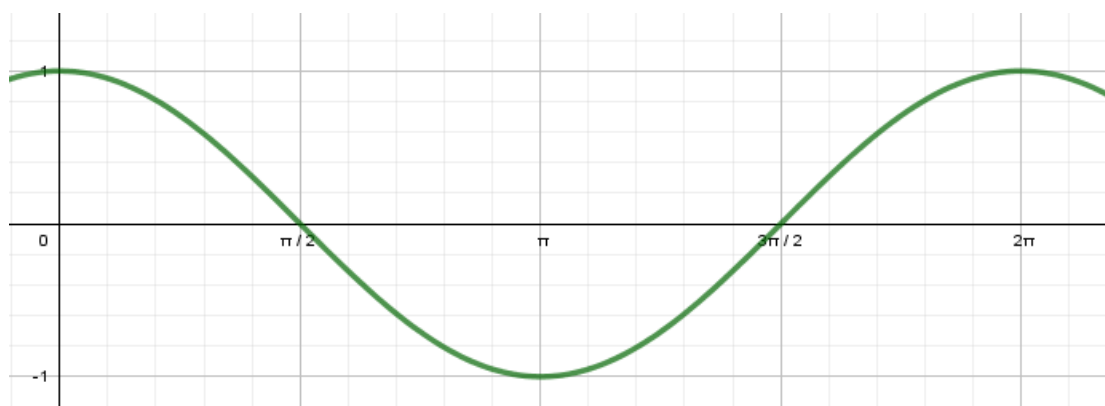


Berdasarkan ilustrasimu, dapat diperhatikan bahwa:

1. Ujung ember tersebut akan memiliki tinggi tertinggi dan tinggi terendah. Tinggi tertinggi ini disebut **nilai maksimum** dan tinggi terendah ini disebut **nilai minimum**. Nilai maksimum dari tinggi ujung ember yaitu _____ di atas permukaan air sungai dan nilai minimumnya yaitu _____ dibawah permukaan air sungai.
2. Jarak nilai maksimum dan dengan nilai tengah serta jarak nilai minimum dan nilai tengah tinggi ujung ember tersebut adalah sama. Jarak ini disebut dengan **amplitudo**, sehingga amplitudo tinggi ujung ember yaitu _____.
3. Grafik perubahan tinggi ujung ember akan berubah setelah satu putaran kincir air. Interval yang bersifat reguler (periodik) pada situasi seperti ini disebut dengan **periode**, sehingga periode perubahan tinggi ujung ember tersebut adalah _____.

Kesimpulan

Grafik fungsi cosinus, $f(x) = \cos x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dan memiliki:

nilai maksimum, yaitu 1
nilai minimum, yaitu -1
amplitudo, yaitu 1
periode, yaitu 2π

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = a \cos b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Cosinus

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \cos x$, secara umum suatu bentuk fungsi cosinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$f(x) = a \cos b(x + c) + d$$

dengan,

amplitudo, simpangan y terjauh dari titik tengah

b = konstanta yang menyatakan banyaknya gelombang pada setiap siklus (2π).

c = sudut fase terhadap sumbu x .

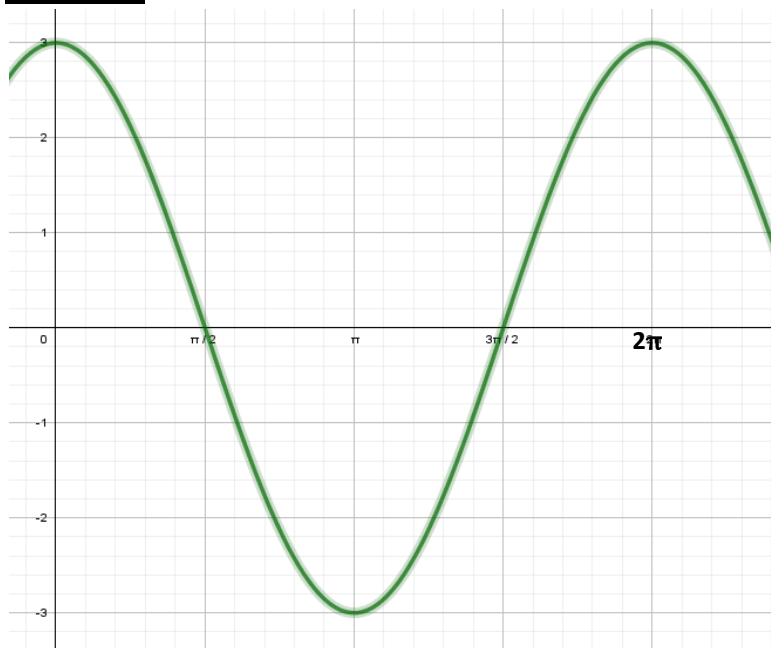
d = median terhadap sumbu y .

M
a
t
e
r
i

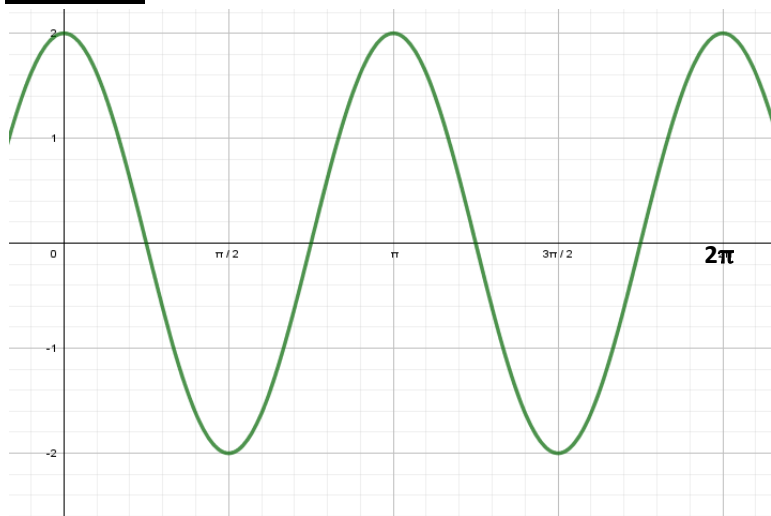
Pahami dan perhatikan situasi Agus dan Budi dibawah ini.

Agus dan Budi sudah mengeksplorasi grafik fungsi sinus dari buku matematika di perpustakaan. Selanjutnya, mereka ingin mengeksplorasi 4 grafik fungsi cosinus yang ada di buku yang sama. Beberapa grafik fungsi trigonometri yang diamati Agus dan Budi adalah sebagai berikut.

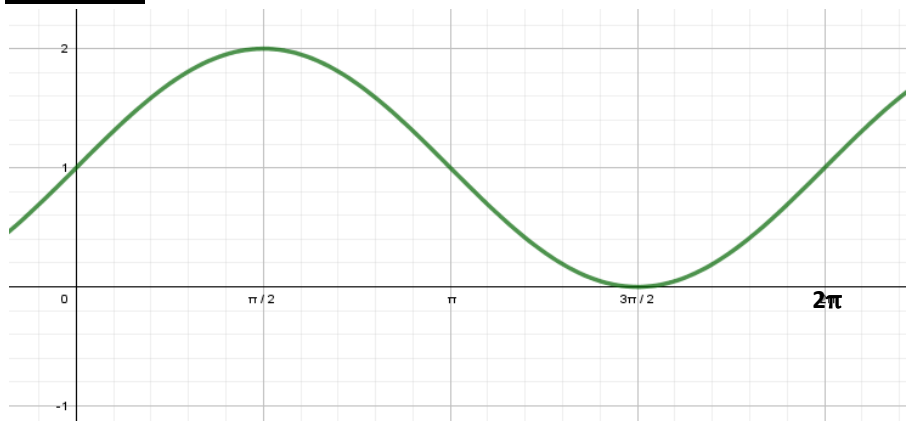
Gambar 1



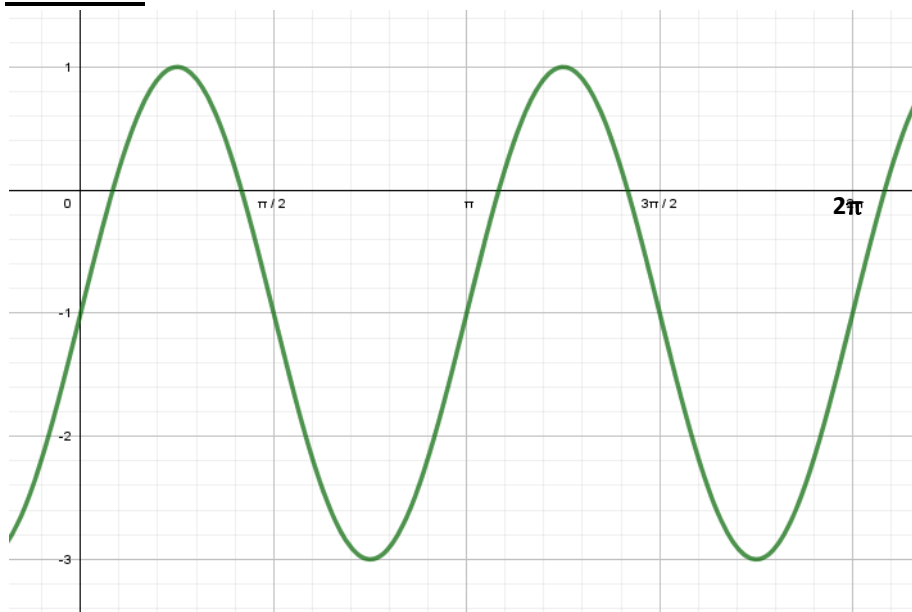
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

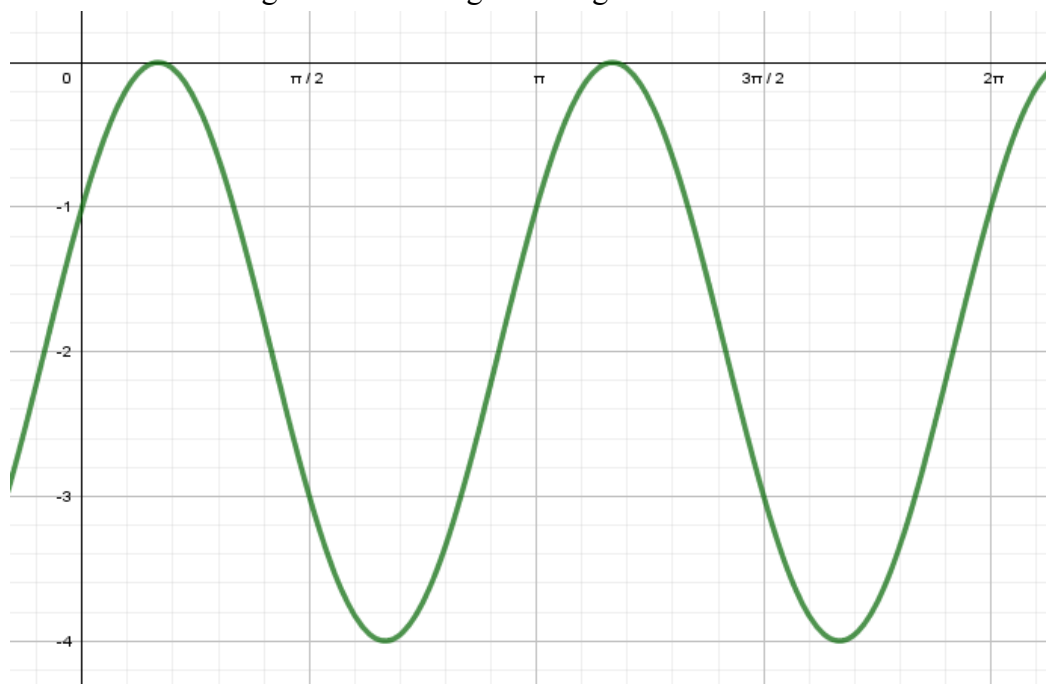


Bantulah Agus dan Budi menentukan fungsi cosinus yang sesuai dari grafik pada gambar 1 sampai dengan gambar 4.

Empty dashed box for student response.

Kegiatan Mandiri

1. Gambarlah grafik fungsi $h(x) = 2 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + \frac{1}{2}$.
2. Tuliskan bentuk fungsi cosinus dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

6

Kelompok : _____

Anggota : _____

Grafik Fungsi Tangen

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan

4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.4. Menentukan grafik fungsi tangen dengan lingkaran satuan.

3.10.7. Menentukan fungsi tangen dari grafik fungsi yang diberikan.

4.10.11. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.

4.10.12. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$

4.10.13. Menentukan periode suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$

4.10.14. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi cosinus.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan grafik fungsi tangen dengan menggunakan lingkaran satuan.

2. Menjelaskan grafik fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.

2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi tangen.

3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.

4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Mari Mengingat

Sebelum kita berlanjut pada kegiatan menggambar grafik fungsi tangen, mari mengingat nilai perbandingan tangen pada sudut-sudut istimewa di kuadran I – IV.

Nilai Tan Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan cosinus pada sudut-sudut istimewa? Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$

dengan

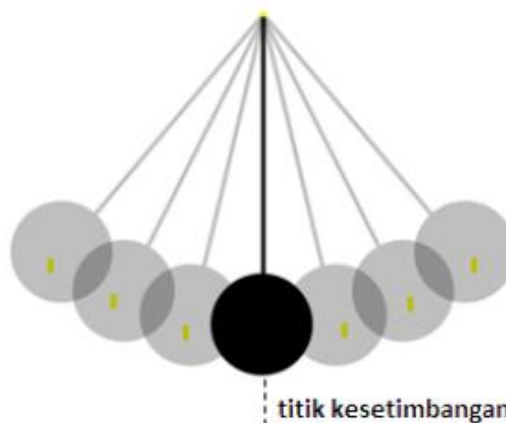
x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan tangen

Kegiatan 6 : Menggambar Grafik Fungsi Tangen dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

Penerapan konsep grafik fungsi tangen dapat dilihat pada pendulum yang bergerak (dalam fisika). Simaklah artikel singkat dibawah ini mengenai pergerakan pendulum yang merupakan istilah lain dari ayunan sederhana.

Ayunan Sederhana



Sebuah pendulum sederhana atau ayunana sederhana terdiri dari sebuah objek kecil yang digantungkan di ujung sebuah tali ringan. Kita anggap bahwa talinya tidak meregang dan massa tali dapat diabaikan relatif terhadap bandul. Ayunan sederhana akan bergerak maju-mundur dengan gesekan diabaikan seperti gerak harmonik sederhana. Bandul ayunan sederhana akan berosilasi (gerak maju-mundur) sepanjang busur lingkaran dengan amplitudo yang sama di kedua sisi titik kesetimbangannya, dan saat melewati titik kesetimbangan (di mana ia akan menggantung vertikal) bandul memiliki kecepatan sebanding dengan perpindahannya.

Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

1. Komponen apa saja yang ada pada ayunan sederhana?

.....

2. Bagaimana gerakan ayunan sederhana? Coba tulis secara singkat.

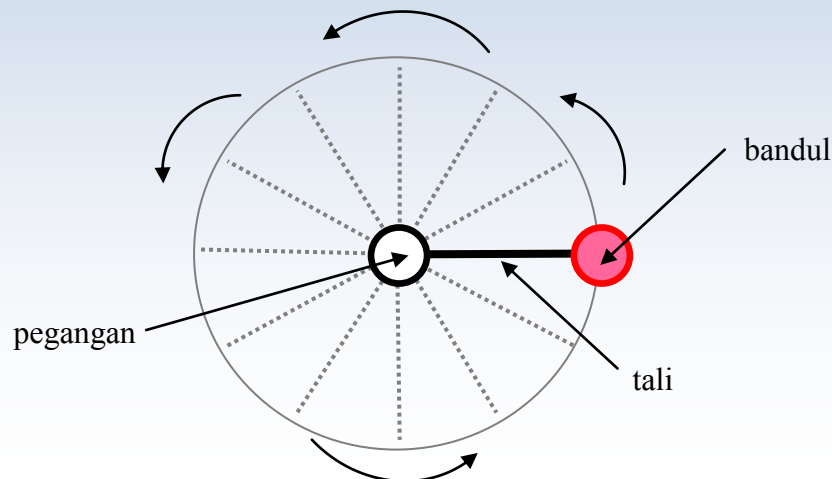
.....

.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Pada suatu ketika, Rita berjalan-jalan ke pasar malam. Dia melihat suatu bandul mainan yang memiliki lampu tanam didalamnya yang menyala setiap kali diayunkan secara memutar. Karena tertarik dengan mainan tersebut, Rita memutuskan untuk membeli satu bandul yang berwarna merah. Pada bandul tersebut terdapat tali dan pegangan yang dapat digunakan untuk memutar bandul sehingga lampu pada bandul tersebut menyala. Secara sederhana, desain bandul mainan tersebut ditunjukkan oleh gambar berikut.



Bandul mainan dapat menyala apabila digerakkan secara memutar. Apabila bandul mainan digerakkan, maka perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari dari tali bandul terhadap letak bandul sebelum bergerak akan menunjukkan suatu fenomena yang bersifat periodik.

Solve it!

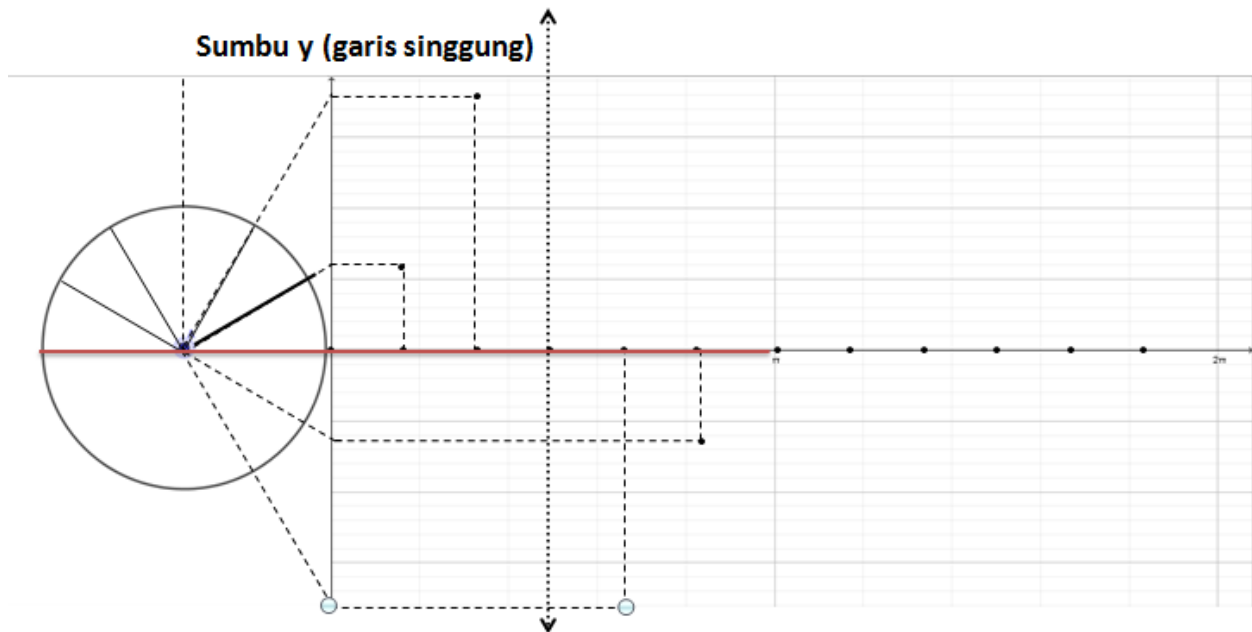
Untuk melihat fenomena periodik yang dimaksud, dapatkah kamu memperkirakan dinamika perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari dari tali bandul terhadap letak bandul sebelum bergerak pada putaran pertama, dimulai pada saat bandul mainan belum bergerak?



Apabila digambarkan, maka dinamika perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari dari tali bandul terhadap letak bandul sebelum bergerak merupakan situasi yang dapat ditunjukkan oleh grafik fungsi tangen.

Dari informasi yang diberikan artikel diatas, mari menggambarkan dinamika perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari dari tali bandul terhadap letak bandul sebelum

Ilustrasi pergerakan bandul mainan Rita ditunjukkan sebagai berikut

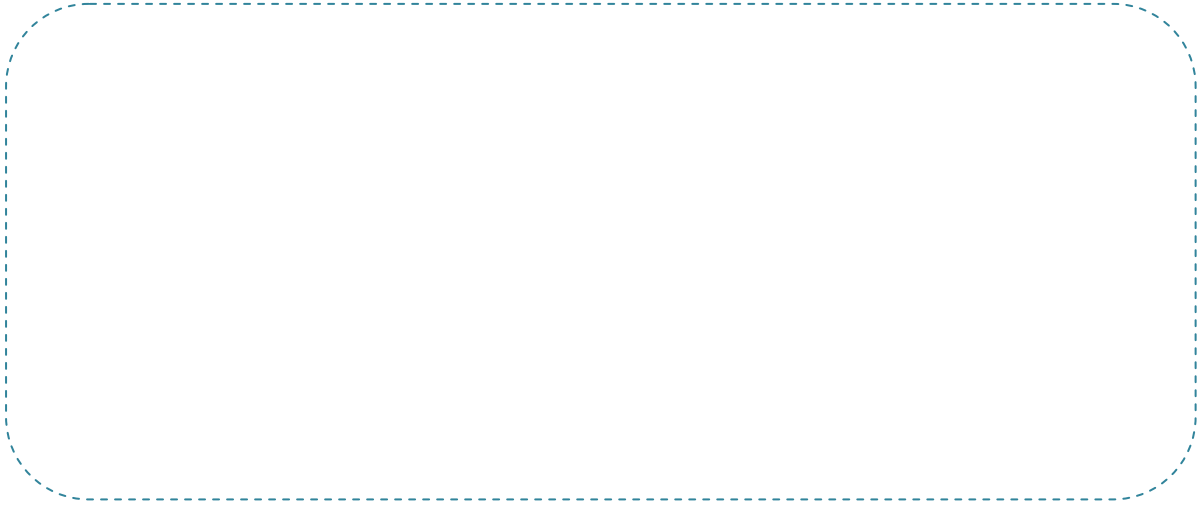


Petunjuk:

1. Perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari lintasan bandul pada garis singgung dapat menggambarkan grafik fungsi tangen.
2. *Tangent line* (garis singgung) merupakan garis yang menyinggung lingkaran lintasan pendulum mainan (pada gambar diatas ditunjukkan oleh sumbu y).

Bandingkan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari lintasan bandul dengan nilai perbandingan tangen pada sudut-sudut istimewa. Apakah kedua hal tersebut saling berhubungan? Berikan alasan dari jawabanmu.

Berdasarkan grafik perubahan tinggi jari-jari dan perpanjangan jari-jari lintasan bandul terhadap posisi awal bandul, dapatkan kamu memperkirakan perubahan tinggi jari-jari lintasan bandul pada **putaran kedua, ketiga, dan seterusnya**? Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.



Berdasarkan ilustrasimu, jawablah pertanyaan singkat berikut :

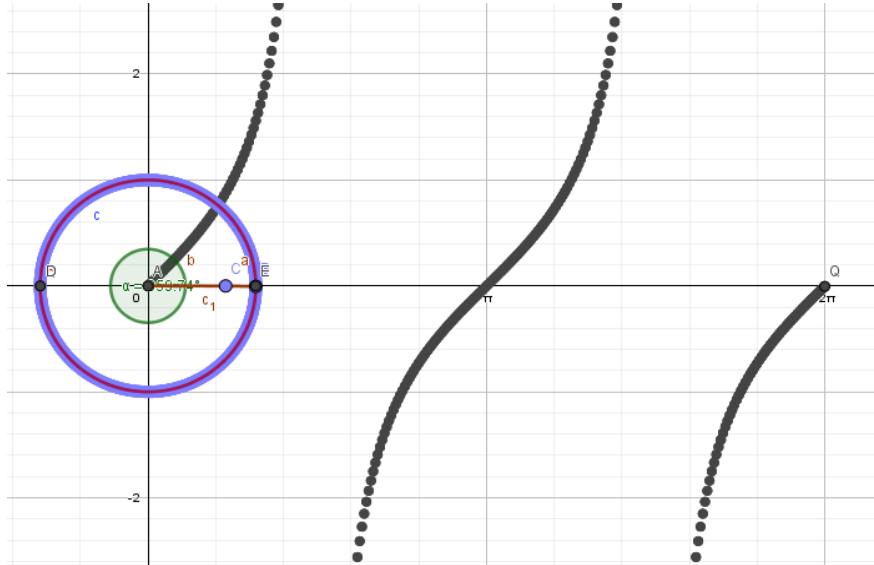
1. Apakah grafik yang terbentuk memiliki nilai maksimum dan nilai minimum? Jelaskan jawabanmu.

2. Apakah grafik yang terbentuk memiliki amplitudo? Jelaskan jawabanmu.

3. Apakah grafik yang terbentuk memiliki periode yang berulang secara berkala? Jelaskan jawabanmu.

Kesimpulan

Grafik fungsi cosinus, $f(x) = \tan x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dengan karakteristik,

**tidak memiliki nilai maksimum dan nilai minimum (tak terhingga),
tidak memiliki amplitudo,
memiliki periode, yaitu π**

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = \tan b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Tangen

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \tan x$, secara umum suatu bentuk fungsi cosinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$f(x) = \tan b(x + c) + d$$

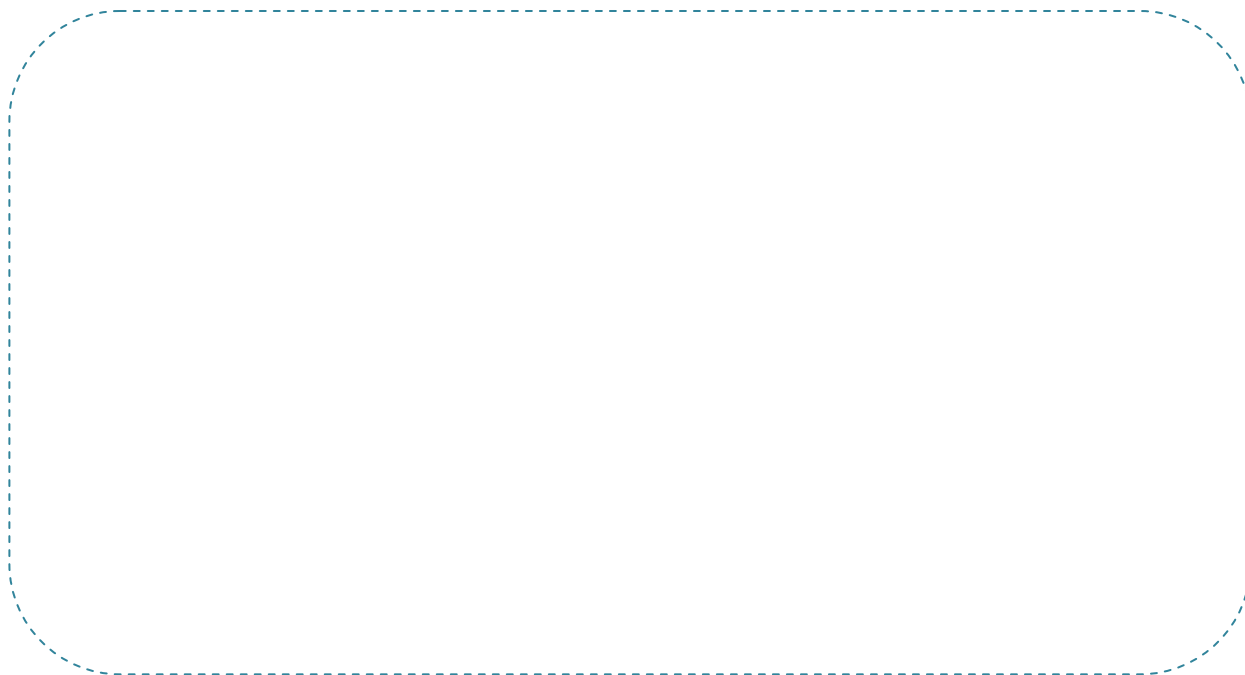
**M
a
t
e
r
i**

Pahami dan perhatikan situasi Agus dan Budi dibawah ini.

Agus dan Budi sudah mengeksplorasi grafik fungsi sinus dan cosinus dari buku matematika di perpustakaan. Selanjutnya, mereka ingin melukis grafik fungsi tangen dari latian soal yang ada pada buku yang sama. Untuk mengasah keterampilanmu, coba lukislah grafik fungsi tangen yang Agus dan Budi perhatikan pada buku tersebut. Beberapa fungsi tangen yang ingin dilukis Agus dan Budi adalah sebagai berikut.

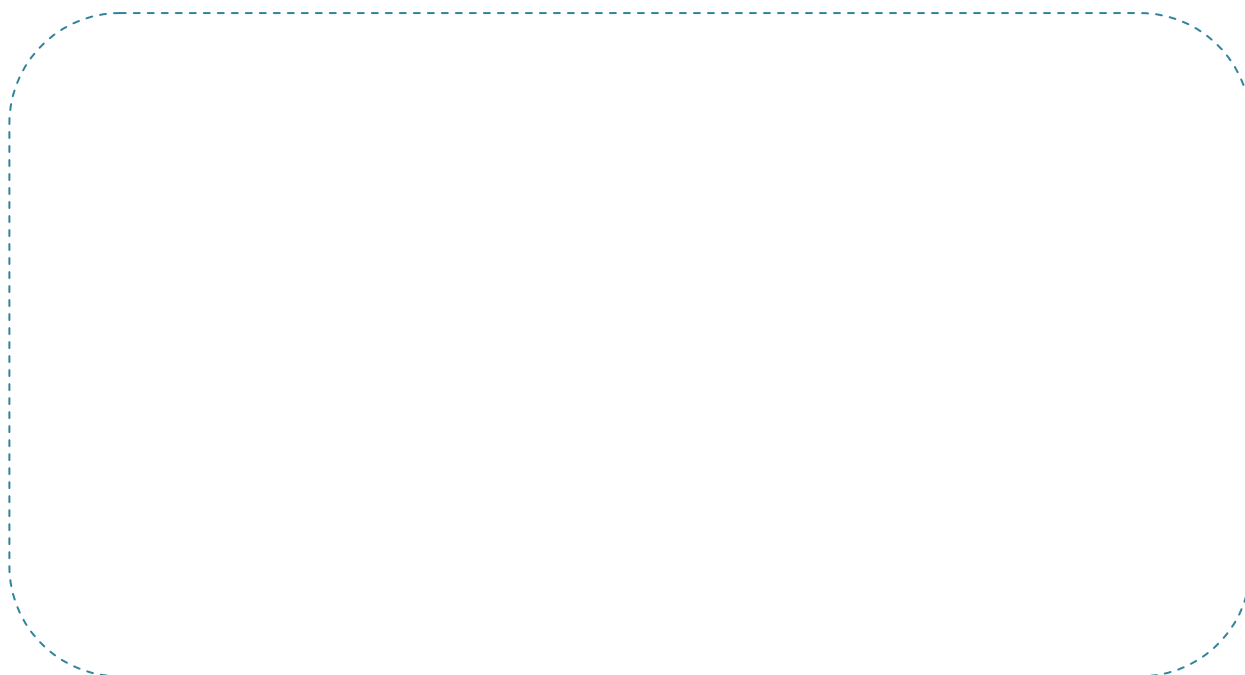
Fungsi 1

$$f(x) = \tan 2x$$



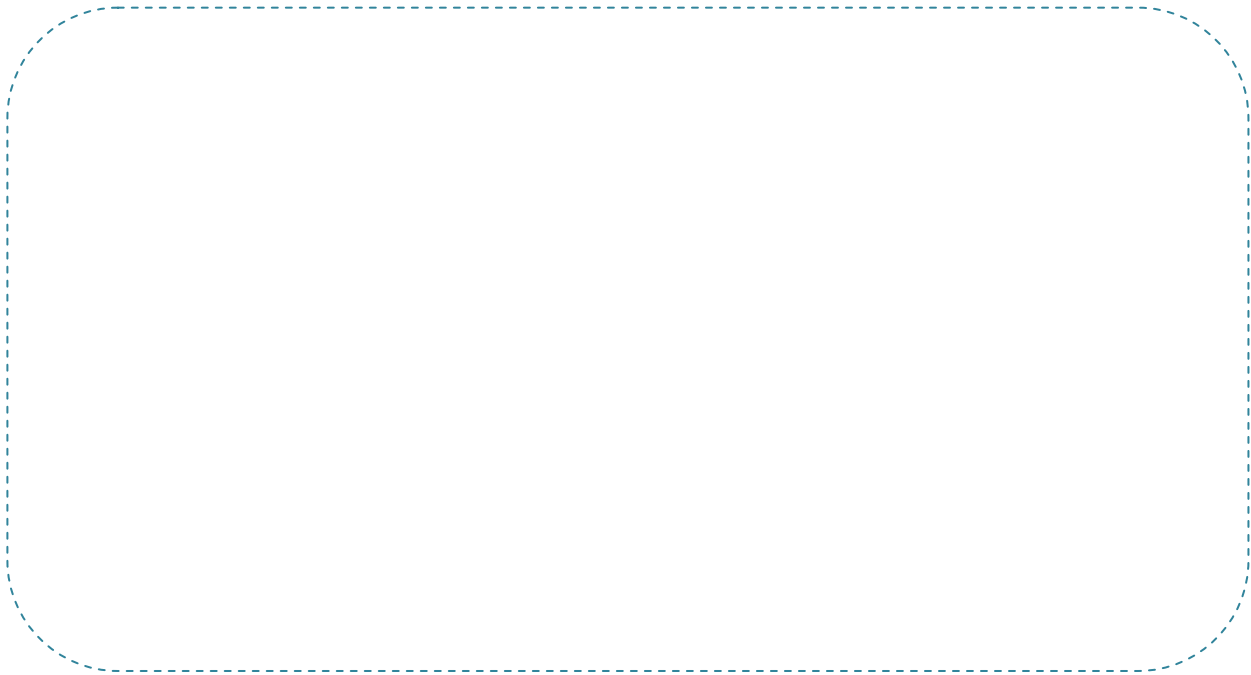
Fungsi 2

$$g(x) = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$$



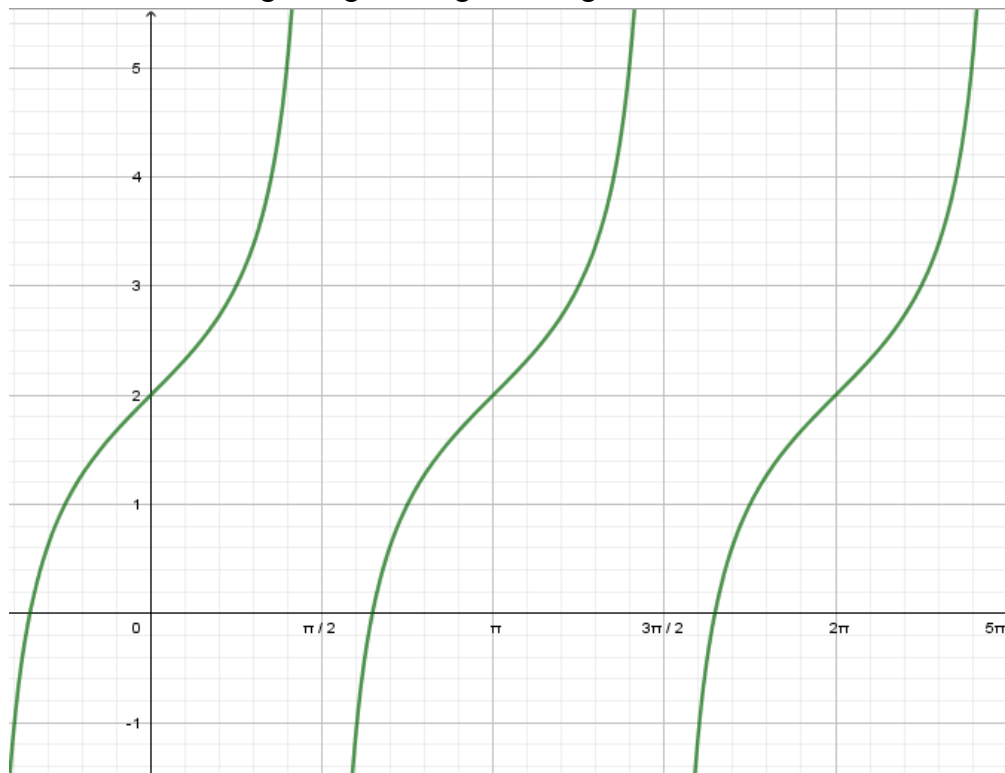
Fungsi 3

$$h(x) = \tan x + 3$$



Kegiatan Mandiri

1. Gambarlah grafik fungsi $p(x) = \tan 2x + 4$.
2. Tuliskan bentuk fungsi tangen dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

7

Kelompok : _____
Anggota : _____

Memodelkan Fungsi Trigonometri

Kompetensi Dasar

- 3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan
- 4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.10.15. Menentukan bentuk fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.
- 4.10.16. Menentukan bentuk fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.
- 4.10.17. Menentukan nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.
- 4.10.18. Menentukan nilai fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.

Tujuan Pembelajaran

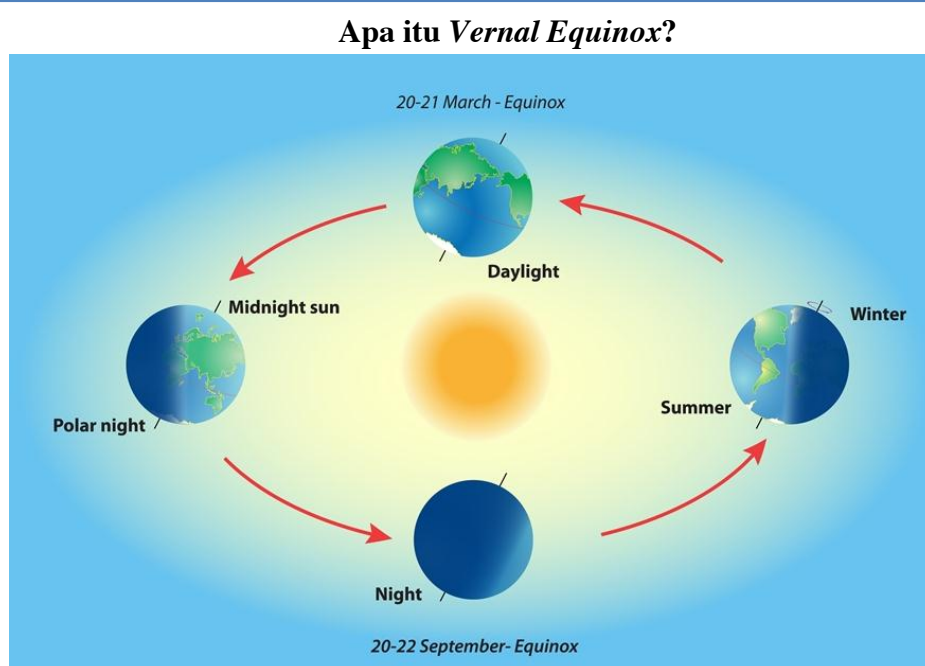
1. Menentukan bentuk fungsi trigonometri berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.
2. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada suatu titik tertentu.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menentukan model fungsi trigonometri.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 7 : Menentukan Fungsi Trigonometri dari Suatu Fenomena

Pada pertemuan sebelumnya, kamu dapat menentukan berbagai grafik fungsi trigonometri. Lalu, selain dapat ditunjukkan oleh kincir air dan bandul mainan, apakah terdapat fenomena-fenomena alam dan situasi-situasi nyata yang dapat ditunjukkan dengan fungsi trigonometri? Tentu saja banyak sekali fenomena alam yang ditunjukkan oleh fungsi trigonometri, khususnya fungsi sinus dan cosinus. Untuk memahami hal ini, coba perhatikan artikel mengenai *vernal equinox* berikut.



Saat Bumi berputar mengelilingi Matahari, ada dua momen setiap tahun ketika Matahari persis di atas garis khatulistiwa. Momen-momen ini - disebut *equinox*- terjadi sekitar 20 Maret atau 21 dan 22 September atau 22 September. *Equinox* secara harfiah berarti "malam yang sama," karena panjangnya siang dan malam hampir sama di semua bagian dunia selama *equinox*.

Tanda *equinox* Maret menandai ketika belahan bumi utara mulai miring ke arah matahari, yang berarti hari-hari yang lebih cerah lebih lama. Di belahan bumi utara, *equinox* bulan Maret disebut vernal equinox, karena ia menandakan awal musim semi (*vernal* berarti segar atau baru seperti musim semi). *Equinox* September disebut *equinox* musim gugur, karena menandai hari pertama musim gugur (musim gugur).

Ketika belahan bumi utara mulai miring ke arah matahari di musim semi, Belahan Bumi Selatan mulai miring dari matahari, menandakan dimulainya musim gugur. Jadi, di Belahan Bumi Selatan, titik balik bulan Maret disebut titik balik musim gugur, dan titik balik bulan September disebut titik balik musim semi.

Orang-orang telah merayakan titik balik musim semi selama berabad-abad. Untuk budaya kuno, vernal equinox mengisyaratkan bahwa persediaan makanan mereka akan segera kembali. Orang Mesir awal bahkan membangun *Sphinx* Besar sehingga menunjuk langsung ke arah Matahari terbit pada hari titik balik musim semi. Dalam agama Kristen, *vernal equinox* adalah penting, karena Paskah selalu jatuh pada hari Minggu pertama setelah bulan purnama pertama setelah *vernal equinox*.

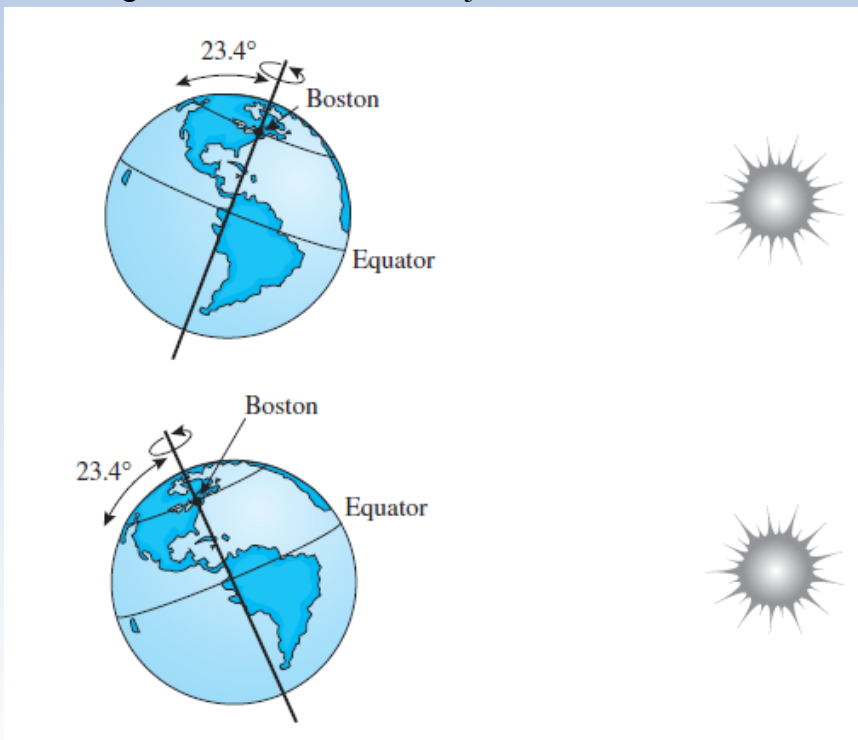
Berdasarkan artikel diatas, jawablah **secara singkat** dua pertanyaan dibawah ini.

1. Apakah yang kamu ketahui tentang *vernal equinox*?
.....
.....
2. Bagaimana pengaruh *vernal equinox*? Coba jelaskan secara singkat.
.....
.....
.....
.....

Diskusi Kelompok

Perhatikan bacaan berikut.

Pada titik balik musim semi di bulan Maret dan di titik balik musim gugur di bulan September, lama siang hari di Boston adalah 12 jam.



Seperti ditunjukkan pada diatas, pada titik balik matahari musim panas terdapat sekitar 15 jam di siang hari dan pada titik balik matahari musim dingin terdapat sekitar 9 jam di siang hari.

- solve it!**
1. Ilustrasikan kondisi diatas dengan menggunakan grafik fungsi yang menunjukkan lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun.
 2. Dapatkah kamu memprediksi lama waktu siang hari di Boston 4 tahun selanjutnya pada Bulan Maret?.



Gerak semu harian dan tahunan matahari seperti pada deskripsi diatas dapat ditunjukkan dengan menggunakan grafik fungsi trigonometri, yaitu grafik fungsi sinus dan grafik fungsi cosinus. Dapatkah kamu menguraikan penjelasan dari hal ini? Diskusikan dengan anggota kelompokmu masing-masing.

Coba uraikan diskusi kelompokmu pada kotak yang sudah disediakan dibawah ini.

Ilustrasi lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun dapat ditunjukkan oleh grafik berikut.

Petunjuk:

1. Kamu dapat memisalkan sumbu x sebagai waktu (label dalam bulan) dan sumbu y sebagai jangka waktu siang hari (jam).
2. Jangan lupa bahwa awal *vernal equinox* berada di bulan Maret.

Apa yang dapat kamu perhatikan dari grafik yang telah kamu peroleh? Coba bandingkan grafik yang kamu peroleh dengan grafik fungsi sinus. Apakah kedua hal tersebut saling berhubungan? Berikan alasan dari jawabanmu.

Bagaimana dengan grafik fungsi cosinus? Coba bandingkan dengan grafik fungsi sinus. Apakah grafik yang kamu peroleh berhubungan dengan grafik fungsi cosinus? Berikan alasan dari jawabanmu.

Setelah kamu menemukan grafik fungsi yang menunjukkan lamanya siang hari di Boston, perhatikan bahwa grafik fungsi tersebut dapat ditunjukkan dengan fungsi trigonometri. Sekarang, coba tentukan bentuk suatu fungsi trigonometri yang mewakili kondisi tersebut.

Kegiatan Mandiri

Carilah 5 fenomena lain yang menurutmu dapat ditunjukkan dengan fungsi trigonometri.

Lembar Kerja Siswa

8

Kelompok : _____

Anggota : _____

Aplikasi Grafik Fungsi Trigonometri

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan

4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.10.19. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus.

4.10.20. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus.

Tujuan Pembelajaran

1. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus.
2. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa memahami aplikasi grafik fungsi trigonometri.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 8 : Menyelesaikan Masalah yang Berhubungan dengan Grafik Fungsi Trigonometri

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuanmu mengenai aplikasi aturan sinus dan cosinus, kerjakan dua latihan berikut. Kamu dapat menggunakan kalkulatormu apabila mengalami kesulitan menghitung.

1. Variasi Suhu

Pada latihan ini, kita akan menentukan suhu luar ruangan dalam besaran Fahrenheit, sebagai fungsi terhadap waktu t (jam). Fungsi ini dimulai sejak pertengahan malam dalam 2 hari pada minggu yang sama dan tempat yang sama.

- a. Pada hari Senin, suhu luar ruangan dapat dimodelkan sebagai,

$$6 \sin(15(t - 11)) + 74$$

Buatlah grafik yang menunjukkan suhu luar ruangan dalam rentang waktu 24 jam. Tentukan periode, amplitudo, median, dan pergeseran vertikal dan horizontal terhadap fungsi $y = \sin x$.

- b. Pada hari Rabu, suhu luar ruangan dapat dimodelkan sebagai,

$$14 \sin(15(t - 8)) + 74$$

Buatlah grafik yang menunjukkan suhu luar ruangan dalam rentang waktu 24 jam. Tentukan periode, amplitudo, median, dan pergeseran vertikal dan horizontal terhadap fungsi $y = \sin x$.

- c. Satu dari dua hari tersebut memiliki cuaca yang cerah sedangkan hari yang lain memiliki cuaca yang berawan. Gunakan jawabanmu pada bagian a , dan b untuk menentukan hari yang cerah dan hari yang berawan.

Latihan soal diambil dari *Function and Change: A modeling Approach to College Algebra and Trigonometry* (Crauder, B., Evans, B., & Noell, A. (2008). Boston: Houghton Mifflin Company. p 510)

2. Kelinci dan Burung Hantu

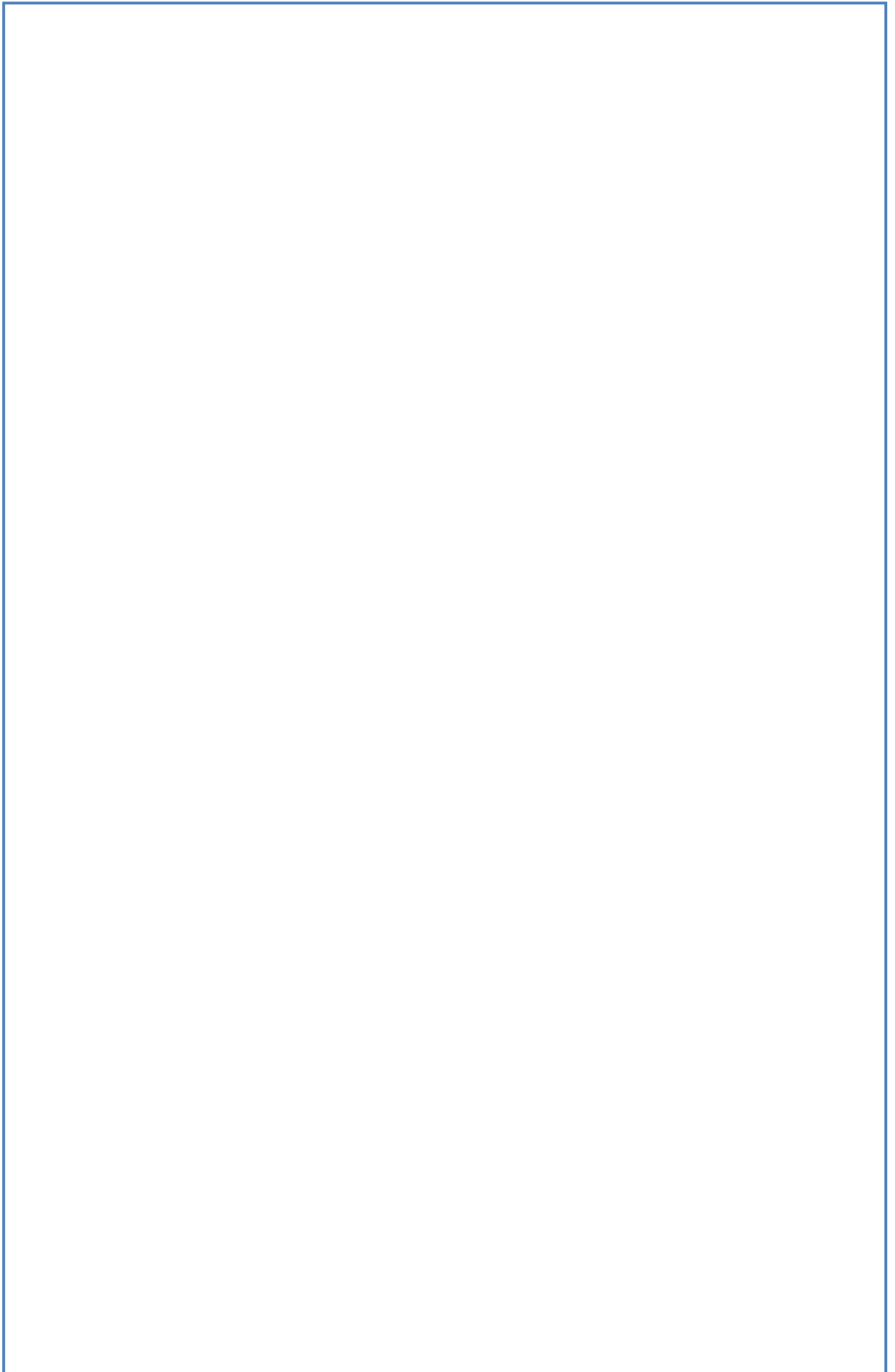
Burung hantu memangsa kelinci. Populasi kedua jenis hewan tersebut berubah secara periodik. Berikut ini tabel yang menunjukkan populasi kelinci.

Bulan (t)	Jumlah Kelinci (R)
0	120
4	43
8	105
12	73
16	68
20	109
24	42

- a. Gambarkan grafik fungsi yang terbentuk berdasarkan data pada tabel untuk menentukan periode, median dan amplitudo dari R .
- b. Tentukan fungsi cosinus dari perubahan jumlah kelinci (R) berdasarkan hasil yang kau peroleh pada bagian a.
- c. Menggunakan fungsi cosinus yang terbentuk pada bagian b, perkirakan jumlah kelinci pada saat $t = 40$.

Latihan soal diambil dan dimodifikasi dari *Function and Change: A modeling Approach to College Algebra and Trigonometry* (Crauder, B., Evans, B., & Noell, A. (2008). Boston: Houghton Mifflin Company. p 515)

Coba uraikan diskusi kelompokmu pada kotak yang sudah disediakan dibawah ini.



Lembar Kerja Siswa

1

Aturan Sinus pada Segitiga Sembarang

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

- 3.9. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
- 4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1. Menentukan aturan sinus pada suatu segitiga sembarang.
- 3.9.2. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus.
- 4.9.1. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
- 4.9.2. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan sinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menemukan kembali konsep aturan sinus pada suatu segitiga sembarang.
- 2. Menentukan panjang sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan sinus.
- 3. Menjelaskan penerapan aturan sinus pada masalah kontekstual.
- 4. Menerapkan aturan sinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Petunjuk Pembelajaran

- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep aturan sinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 1 : Menemukan Konsep Aturan Sinus pada Segitiga Sembarang

Apabila kita perhatikan, terdapat banyak benda di sekitar kita yang berbentuk segitiga. Dapatkah kamu memberikan contoh benda-benda tersebut? Coba tuliskan 10 benda yang berbentuk segitiga.

.....

.....

.....

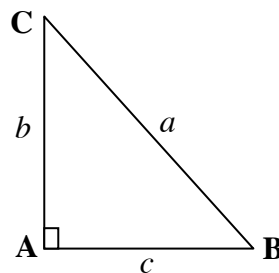
.....

Apakah benda-benda tersebut berbentuk segitiga siku-siku? Mengapa demikian?

.....

.....

Pada bab sebelumnya, kita telah belajar perbandingan trigonometri yang dapat diterapkan pada segitiga siku-siku. Apabila diberikan suatu segitiga siku-siku ABC sebagai berikut,



Pada segitiga siku-siku terdapat beberapa sudut istimewa, sehingga berlaku.

$$\sin \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sin \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\tan \angle ABC = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\tan \angle ACB = \frac{\dots}{\dots}$$

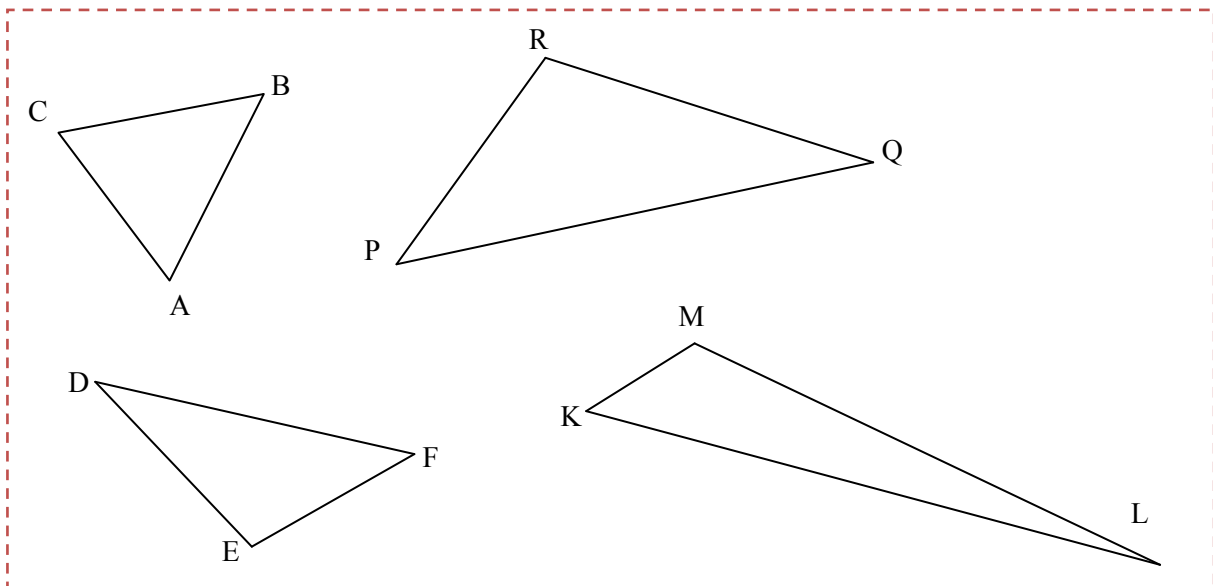
Sementara itu,

$$\sin \frac{\pi}{2} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos \frac{\pi}{2} = \frac{\dots}{\dots}$$

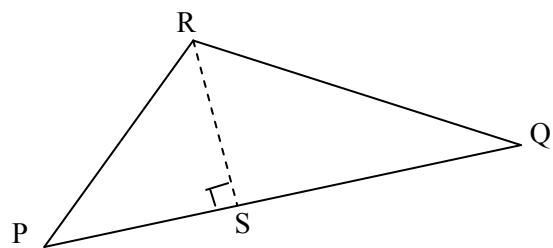
$$\tan \frac{\pi}{2} = \frac{\dots}{\dots}$$

Lalu, apakah perbandingan trigonometri tersebut berlaku pada bangun-bangun segitiga dibawah ini?



Bagaimana menurutmu? Apakah perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa pada segitiga siku-siku dapat diterapkan pada keempat segitiga di atas? Dapatkah kamu menemukan panjang sisi segitiga-segitiga di atas apabila hanya diketahui besar sudut-sudutnya dan panjang salah satu sisinya saja?

Untuk mengetahui hal tersebut, mari ambil **salah satu** segitiga diatas. Dibawah ini adalah segitiga PQR. Apabila dilukis sebarang garis tinggi pada segitiga tersebut, seperti berikut,



Dapatkan kamu menuliskan perbandingan trigonometri yang dibentuk oleh segitiga partisi PSR dan QSR? Tuliskan jawabanmu pada kotak dibawah ini.

Dapatkan kamu menentukan panjang PS dan PQ?

$$PS = \dots \times \sin \dots$$

$$PQ = \dots \times \sin \dots$$

Berdasarkan persamaan pada langkah sebelumnya, dapat diperoleh perbandingan sebagai berikut,

$$\frac{\dots}{\sin \dots} = \frac{\dots}{\sin \dots}$$

Sekarang, coba carilah perbandingan yang lain yang berlaku pada segitiga PQR dengan mendiskusikannya dengan anggota kelompokmu masing-masing.

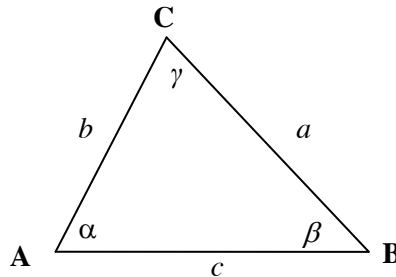
Diskusi Kelompok

Dengan cara yang sama, coba carilah dua perbandingan sinus lain dengan melukis dua garis tinggi yang melewati titik sudut P dan Q. Tuliskan jawabanmu pada kotak dibawah ini.



Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



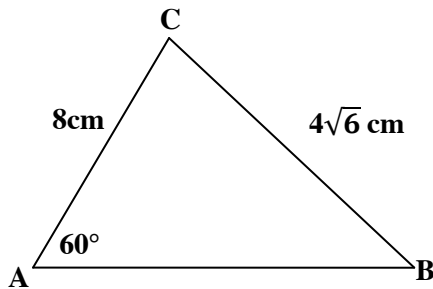
maka berlaku:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

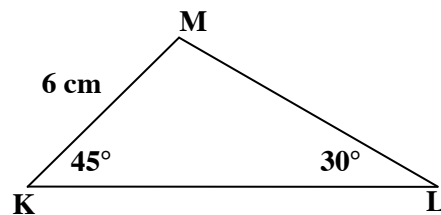
Latihan

1. Tentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada segitiga-segitiga berikut.

a.



b.



2. Tomi, Beni, dan Edi berada di tiga tempat. Tomi berada di titik X, Beni di titik Y, dan Edi di titik Z, sedemikian sehingga besar sudut $\angle XYZ = 60^\circ$ dan besar sudut $\angle YXZ = 45^\circ$. Tomi bergerak menuju ke tempat Edi dengan kecepatan 60 m/menit, sedangkan Beni bergerak ke tempat Edi juga pada saat yang sama dengan Tomi dan sampai tempat Edi pada saat bersamaan pula. Tentukan kecepatan Beni yang bergerak ke tempat Edi.

Lembar Kerja Siswa

2

Aturan Cosinus pada Segitiga Sembarang

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.9. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.9.3. Menentukan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang.

3.9.4. Menentukan panjang suatu sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus.

4.9.3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.

4.9.4. Menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual dengan menggunakan aturan cosinus.

Tujuan Pembelajaran

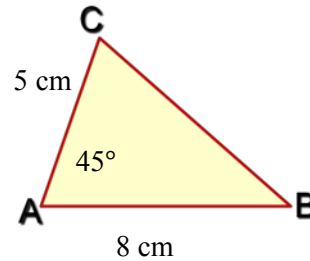
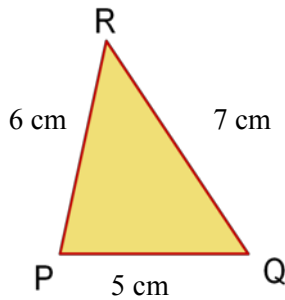
1. Menemukan kembali konsep aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang.
2. Menentukan panjang sisi segitiga sembarang dengan menggunakan aturan cosinus.
3. Menjelaskan penerapan aturan cosinus pada masalah kontekstual.
4. Menerapkan aturan cosinus untuk menentukan jarak antar objek pada masalah kontekstual.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep aturan cosinus.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 2 : Menemukan Konsep Aturan Cosinus pada Segitiga Sembarang

Perhatikan gambar dua segitiga berikut.



Pada pertemuan sebelumnya, kamu telah belajar mengenai aturan sinus yang diperoleh dengan cara melakukan partisi menggunakan garis tinggi pada suatu segitiga sembarang. Dapatkah kamu menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui dari dua segitiga di atas menggunakan aturan sinus?

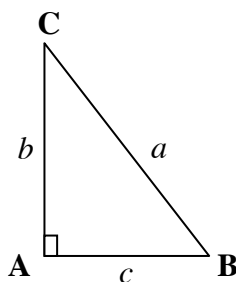
Tahukah kamu?

Aturan sinus digunakan apabila **diketahui dua sudut dan satu sisi** pada suatu segitiga atau **diketahui dua sisi dan satu sudut** pada suatu segitiga. Lalu, bagaimana jika kita ingin mencari panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada dua segitiga di atas?

Panjang sisi dan besar sudut segitiga yang belum diketahui pada dua segitiga di atas dapat ditentukan dengan menggunakan **aturan cosinus**. Aturan cosinus muncul dengan menerapkan Teorema Pythagoras. Masih ingatkah kamu bagaimana bunyi Teorema Pythagoras? Mari mengingat bunyi Teorema Pythagoras berikut.

Teorema Pythagoras

Diberikan suatu segitiga siku-siku ABC dan PQR dengan a, b, c dan p, q, r masing-masing adalah panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut.

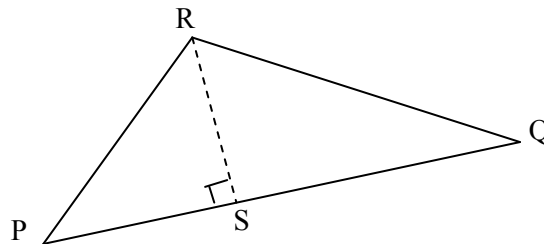


Pada segitiga siku-siku ABC berlaku:

- $a^2 = b^2 + c^2$
-
-

Untuk menemukan kembali konsep aturan cosinus, mari ambil segitiga yang sama dengan segitiga yang diambil pada pertemuan 1. Segitiga PQR diambil untuk memudahkanmu membandingkan perbedaan antara penemuan kembali konsep aturan sinus dan penemuan kembali konsep aturan cosinus.

Dibawah ini adalah segitiga PQR. Apabila dilukis sebarang garis tinggi pada segitiga tersebut, seperti berikut,



Terbentuk dua segitiga siku-siku yaitu segitiga PRS dan segitiga QRS.

Perhatikan salah satu partisi segitiga tersebut, misalkan segitiga PRS. Pada segitiga PRS berlaku perbandingan cosinus sebagai berikut

Tentukan panjang PS.

$$PS = \dots \times \cos \dots$$

Sementara itu, tuliskan panjang QS.

$$QS = PQ - PS$$

$$QS = PQ - \dots \times \cos \dots$$

Tuliskan kuadrat panjang RS pada segitiga PRS dan QRS berdasarkan Teorema Pythagoras.

<p>Pada segitiga PRS</p> $RS^2 = PR^2 - PS^2$	<p>Pada Segitiga QRS</p> $RS^2 = QR^2 - QS^2$
<p>Sehingga,</p> $RS^2 = RS^2$ $PR^2 - PS^2 = QR^2 - QS^2$ $PR^2 - (\dots \cos \dots)^2 = QR^2 - (PQ - \dots \times \cos \dots)^2$ $QR^2 = PR^2 - (\dots \cos \dots)^2 + (PQ - \dots \times \cos \dots)^2$	
<p>Diperoleh persamaan pada kuadrat sisi QR.</p>	

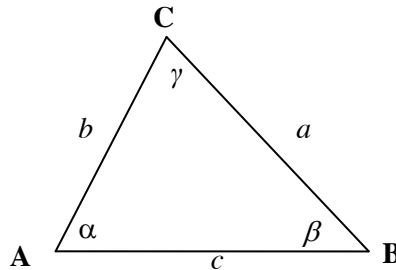
Sekarang, coba carilah dua yang lain yang berlaku pada sisi PR dan PQ dengan mendiskusikannya dengan anggota kelompokmu masing-masing.

Diskusi Kelompok

Dengan cara yang sama, coba carilah perbandingan trigonometri dengan melukis garis tinggi yang melewati titik sudut segitiga PQR. Tuliskan jawabanmu pada kotak dibawah ini.

Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



maka berlaku:

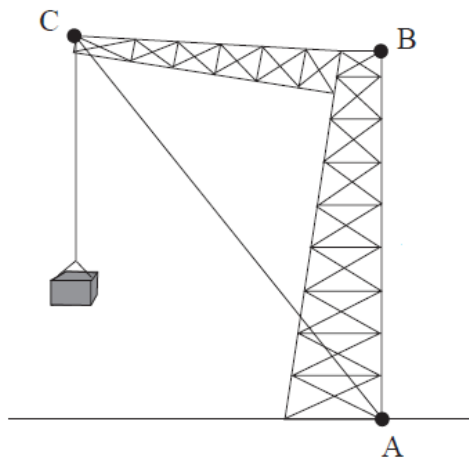
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

Latihan

1. Tentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada dua segitiga yang ada pada awal pertemuan ini.
2. Gambar dibawah ini adalah ilustrasi suatu mesin derek. Apabila panjang AB adalah 5 meter, panjang BC adalah 4 meter dan panjang AC adalah 7 meter.



Seorang petugas memperkirakan bahwa sudut yang terbentuk antar kaki mesin derek (sudut ABC) adalah 80° . Apakah perkiraan petugas tersebut benar? Jelaskan jawabanmu.

Lembar Kerja Siswa

3

Aplikasi Aturan Sinus dan Cosinus

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

- 3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
- 4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 4.9.5. Menjelaskan penerapan aturan sinus dan cosinus pada masalah kontekstual.
- 4.9.6. Menentukan luas suatu wilayah dengan menerapkan aturan sinus dan cosinus.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit dua sisi tersebut.
- 2. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang satu sisi dan besar dua sudut segitiga.
- 3. Menemukan konsep luas segitiga sembarang apabila diketahui panjang semua sisi segitiga.

Petunjuk Pembelajaran

- 1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
- 2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa memahami aplikasi aturan sinus dan cosinus.
- 3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
- 4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 3 : Menemukan Konsep Luas Segitiga Sembarang

Pada dua pertemuan sebelumnya, kamu telah belajar menemukan kembali konsep aturan sinus dan aturan cosinus. Seperti yang sudah kamu ketahui, aturan sinus dan aturan cosinus dapat digunakan untuk mencari panjang sisi dan besar sudut pada segitiga-segitiga sembarang. Berdasarkan slide *powerpoint* yang sudah ditampilkan, pernahkah terpikir olehmu bagaimana cara menentukan luas suatu segitiga sembarang?

Tahukah kamu?

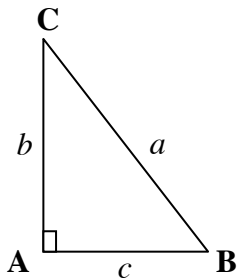
Terdapat tiga cara untuk menentukan luas segitiga sembarang berdasarkan apa yang telah diketahui pada segitiga yang dimaksud (panjang sisi, besar sudut). Ketiga jenis segitiga tersebut yaitu:

1. Segitiga yang diketahui **panjang dua sisi** segitiga dan **satu besar sudut** yang diapit oleh dua sisi tersebut.
2. Segitiga yang diketahui **panjang satu sisi** segitiga dan **besar dua sudut** segitiga.
3. Segitiga yang diketahui panjang semua sisi-sisi segitiga

Sebelum kita menemukan kembali cara menentukan luas segitiga sembarang, mari kita ingat lagi cara menentukan luas segitiga siku-siku.

Luas Segitiga

Diberikan suatu segitiga siku-siku ABC dengan a , b , c masing-masing adalah panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut.



Luas segitiga ABC:

-
-

Diskusikanlah cara mencari luas segitiga berdasarkan jenis segitiga yang diperoleh oleh masing-masing kelompokmu. Tanyakan kepada guru apabila menemui kesulitan dalam berdiskusi.

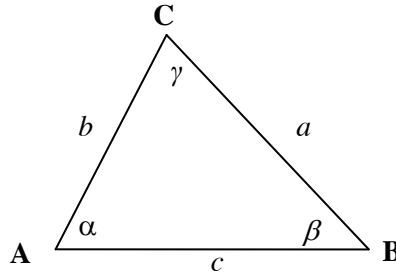
Petunjuk:

1. Luas segitiga jenis 1 dapat ditentukan dengan menerapkan konsep aturan sinus.
2. Luas segitiga jenis 2 dapat ditentukan dengan menerapkan konsep aturan cosinus.
3. Luas segitiga jenis 3 dapat ditentukan dengan menerapkan konsep aturan cosinus, identitas trigonometri serta bantuan konsep perimeter (s) dengan $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$.

Diskusi Kelompok

Kesimpulan

Jika terdapat suatu segitiga sembarang ABC dengan $\angle\alpha$, $\angle\beta$, dan $\angle\gamma$ adalah sudut-sudut pada segitiga dan a , b , c berturut-turut adalah sisi-sisi segitiga, sebagai berikut,



maka berlaku:

1

$$L = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$$

$$L = \frac{1}{2}ac \sin \beta$$

$$L = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$$

2

$$L = \frac{a^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$$

$$L = \frac{b^2 \sin \alpha \sin \gamma}{2 \sin \beta}$$

$$L = \frac{c^2 \sin \alpha \sin \beta}{2 \sin \gamma}$$

3

$$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

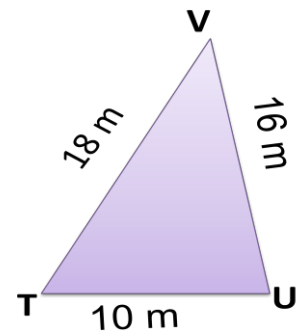
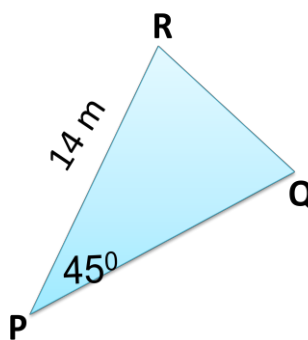
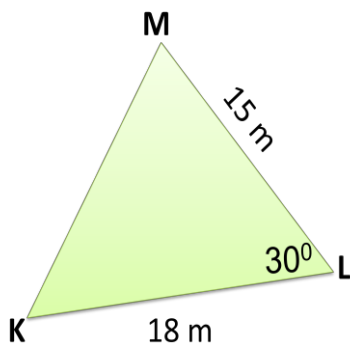
dengan

$$s = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

Rumus Heron

Latihan

1. Tentukan luas segitiga-segitiga berikut.



2. Di sebuah museum terdapat miniatur piramida berbentuk limas segiempat beraturan. Dari data museum diketahui panjang rusuk tegak piramida 4 meter dan membentuk sudut 30° di puncaknya. Tentukan luas satu sisi tegak piramida tersebut

Lembar Kerja Siswa

4

Grafik Fungsi Sinus

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1. Menentukan grafik fungsi sinus dengan lingkaran satuan.

3.10.4. Menentukan fungsi sinus dari grafik fungsi yang diberikan.

4.10.1. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

4.10.2. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

4.10.3. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

4.10.4. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

4.10.5. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi sinus.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan grafik fungsi sinus dengan menggunakan lingkaran satuan.

2. Menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.

2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi sinus.

3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.

4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 4 : Menggambar Grafik Fungsi Sinus dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

Grafik yang telah kau lihat pada tampilan geogebra sebelumnya adalah ilustrasi grafik fungsi sinus. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?

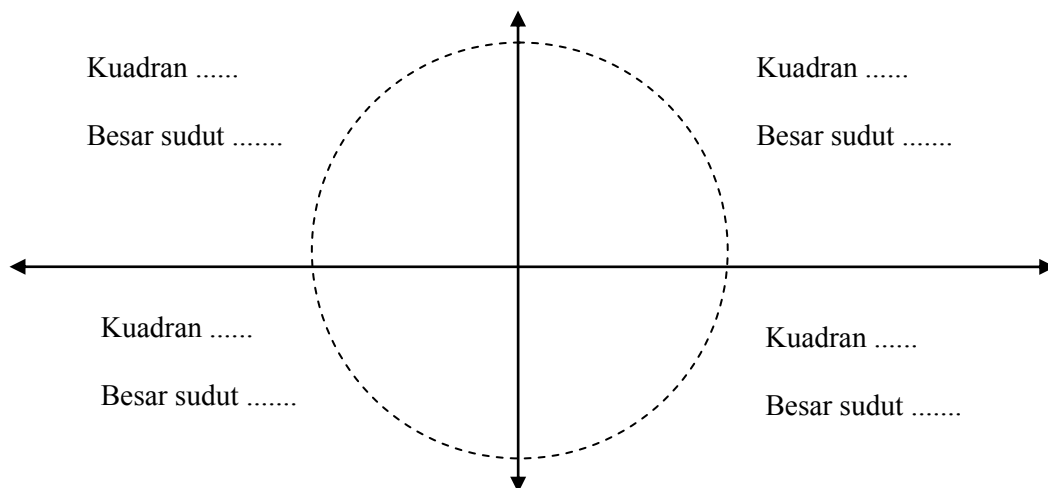
Tahukah kamu?

Untuk mengilustrasikan grafik fungsi sinus, dapat digambar koordinat kartesius dengan titik-titik pada sumbu x mewakili sudut-sudut di berbagai kuadran. Sementara itu sumbu y menyatakan nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa tersebut. Dapat digambar pula suatu lingkaran satuan dengan jari-jari yang sama dengan satu satuan sumbu y .

Sebelumnya, mari mengingat konsep sudut dan nilai perbandingan sinus pada kuadran I – IV dibawah ini.

Sudut di Kuadran I - IV

Tuliskan secara singkat interval sudut yang ada pada kuadran I – IV dibawah ini.



Nilai Sin Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa? Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$

dengan

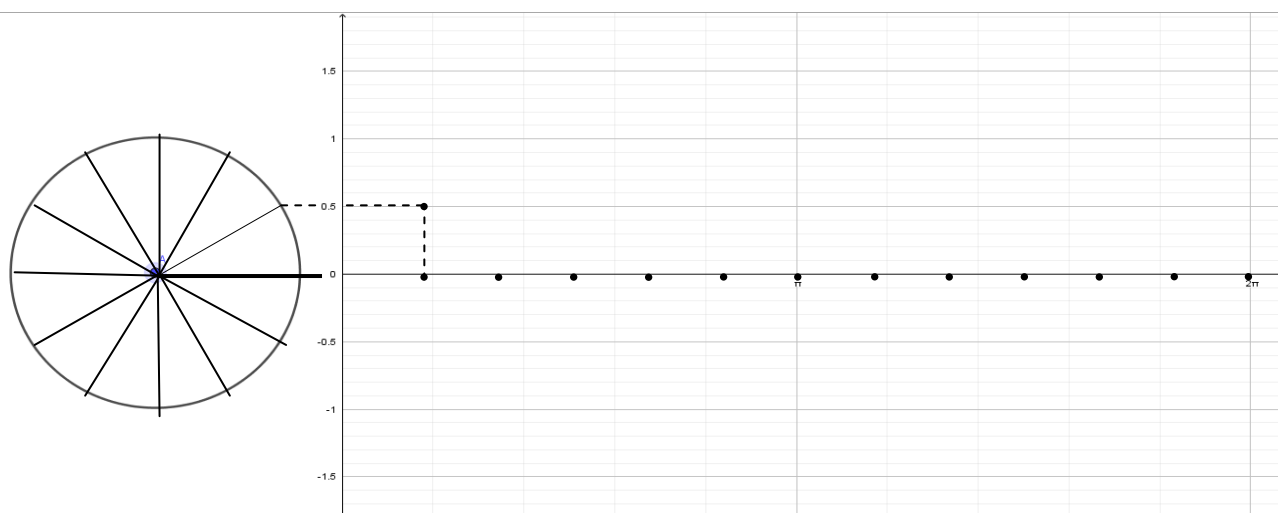
x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan sinus

Diskusi Kelompok

Berdasarkan besar sudut dan perbandingan nilai sinus pada sudut-sudut istimewa di atas,

1. Dapatkah kamu memperkirakan bagaimana bentuk grafik yang menunjukkan nilai perbandingan sinus x di berbagai kuadran?
2. Coba lukislah grafik fungsi sinus berdasarkan apa yang kamu pahami dari nilai-nilai perbandingan tersebut. Sejajarkan masing-masing nilai perbandingan sinus tersebut dengan kedudukan sudut yang mewakilinya dengan menggunakan garis putus-putus.



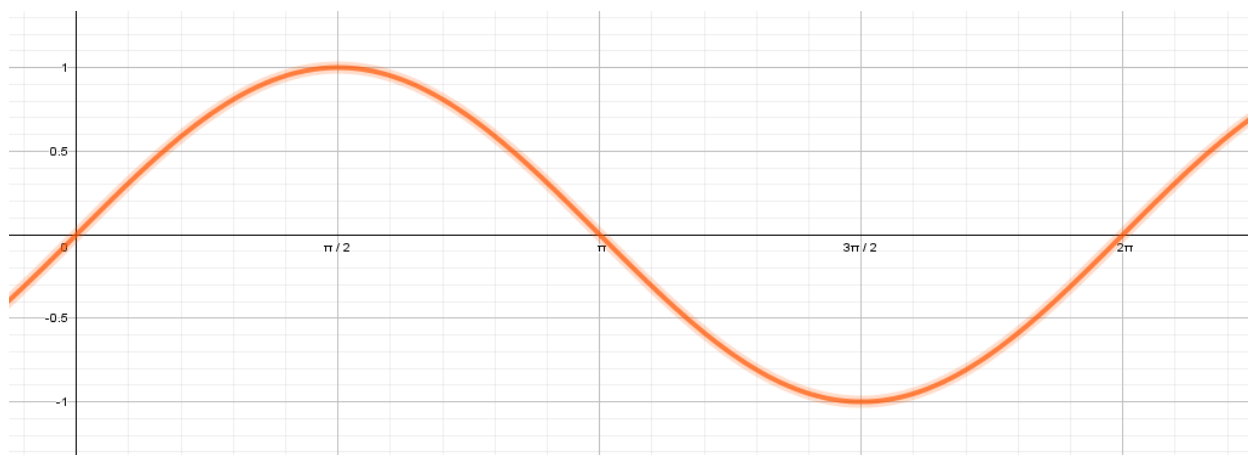
Grafik yang terbentuk pada gambar di atas merupakan grafik fungsi sinus pada putaran pertama ($0 \leq x \leq 360^\circ$). Perkirakan grafik fungsi sinus pada putaran kedua, ketiga, dan seterusnya. Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.

Berdasarkan ilustrasimu, dapat diperhatikan bahwa:

1. Nilai $f(x)$ pada grafik akan memiliki nilai tertinggi dan nilai terendah. Nilai tertinggi ini disebut **nilai maksimum** dan nilai terendah ini disebut **nilai minimum**. Nilai maksimum dari grafik fungsi sinus di atas yaitu _____ dan nilai minimumnya yaitu _____.
2. Jarak nilai maksimum dan nilai minimum dengan nilai tengah dari nilai $f(x)$ adalah sama. Jarak ini disebut dengan **amplitudo**, sehingga amplitudo dari grafik fungsi sinus di atas yaitu _____.
3. Grafik fungsi sinus di atas akan berubah setelah satu putaran (360°). Interval yang bersifat reguler (periodik) pada situasi seperti ini disebut dengan **periode**, sehingga periode dari grafik fungsi sinus di atas yaitu _____.

Kesimpulan

Grafik fungsi sinus, $f(x) = \sin x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dan memiliki:

nilai maksimum, yaitu 1
nilai minimum, yaitu -1
amplitudo, yaitu 1
periode, yaitu 2π

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan sebelumnya, kamu telah mengetahui grafik fungsi $f(x) = \sin x$. Tahukah kamu bagaimana bentuk grafik fungsi $f(x) = 2\sin x$, $f(x) = \sin 2x$ ataupun $f(x) = 2\sin(2x + 30^\circ)$? Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = a \sin b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Sinus

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \sin x$, secara umum suatu bentuk fungsi sinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$f(x) = a \sin b(x + c) + d$$

dengan,

amplitudo, simpangan y terjauh dari titik tengah

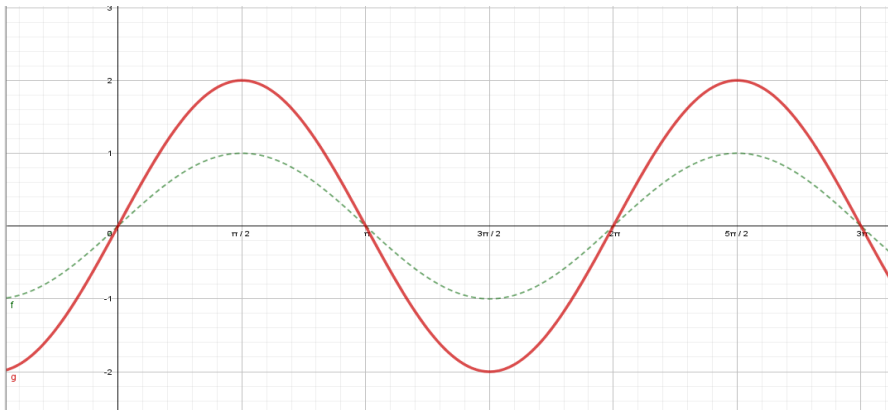
b = konstanta yang menyatakan banyaknya gelombang pada setiap siklus (2π).

c = sudut fase terhadap sumbu x .

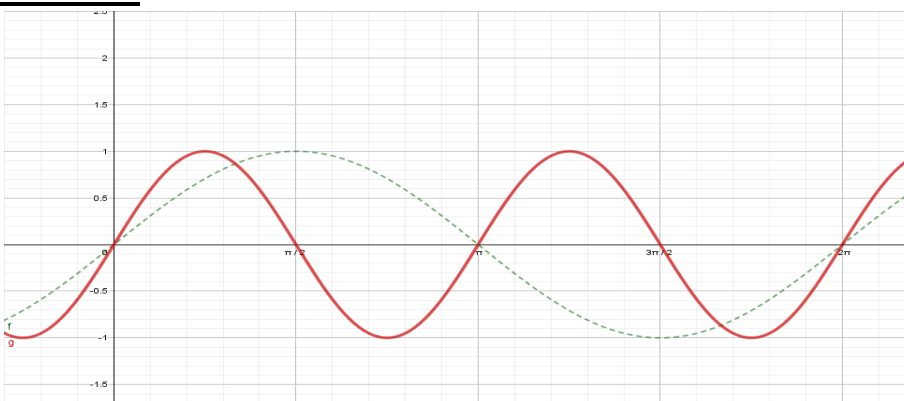
d = median terhadap sumbu y

Perhatikan beberapa gambar grafik fungsi sinus berikut.

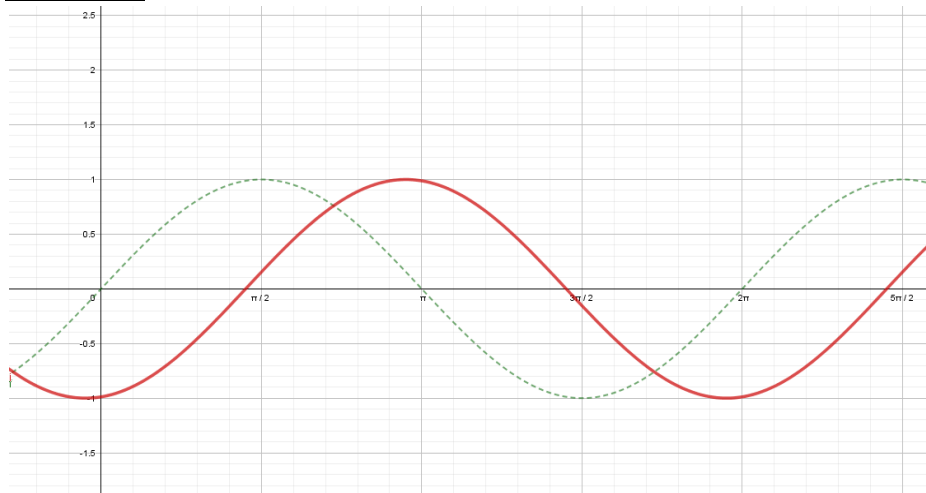
Gambar 1



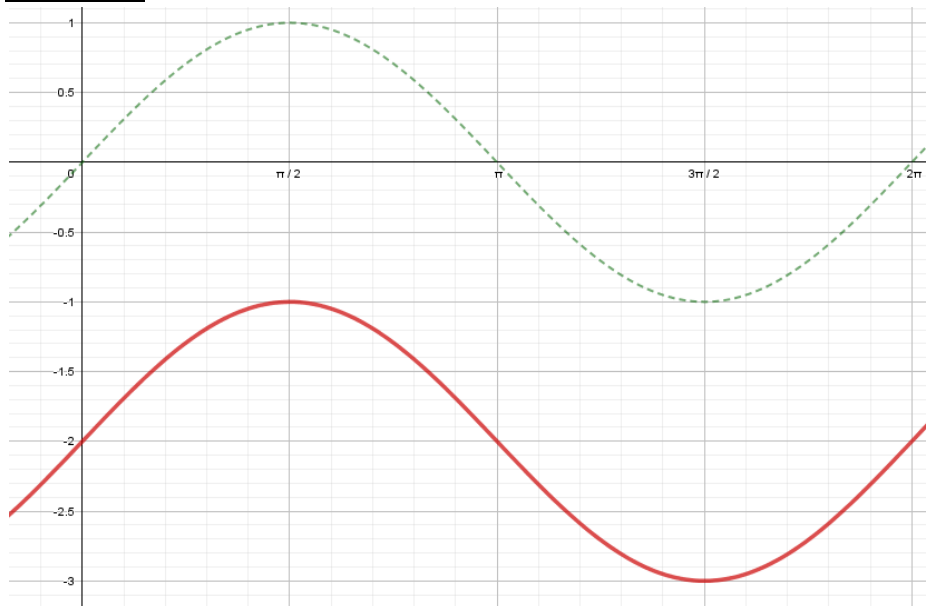
Gambar 2



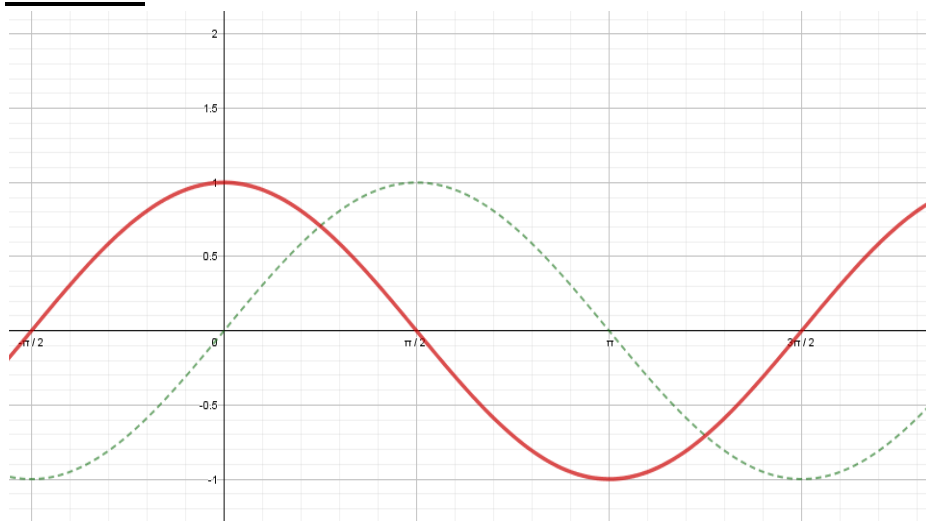
Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



Jodohkanlah fungsi sinus yang sesuai di bawah ini dengan gambar-gambar di atas.

$g(x) = 2 \sin x$ → Gambar

$h(x) = \sin 2x$ → Gambar

$i(x) = \sin(x - \frac{\pi}{2})$ → Gambar

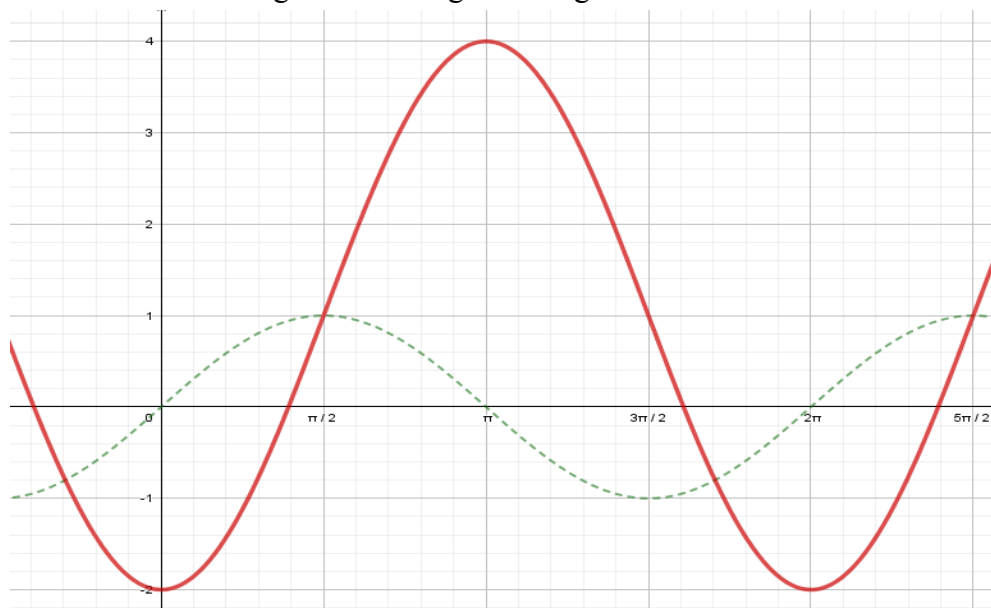
$j(x) = \sin(x + \frac{\pi}{2})$ → Gambar

$m(x) = \sin x + 2$ → Gambar

$n(x) = \sin x - 2$ → Gambar

Latihan

1. Gambarlah grafik fungsi $p(x) = 3 \sin x + 1$.
2. Tuliskan bentuk fungsi sinus dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

5

Grafik Fungsi Cosinus

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.2. Menentukan grafik fungsi cosinus dengan lingkaran satuan.

3.10.5. Menentukan fungsi cosinus dari grafik fungsi yang diberikan.

4.10.6. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

4.10.7. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

4.10.8. Menentukan panjang amplitudo suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

4.10.9. Menentukan periode suatu fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

4.10.10. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan grafik fungsi cosinus dengan menggunakan lingkaran satuan.

2. Menjelaskan komponen-komponen yang menyusun grafik fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.

2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi cosinus.

3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.

4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 5 : Menggambar Grafik Fungsi Cosinus dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

Grafik yang telah kau lihat pada tampilan geogebra sebelumnya adalah ilustrasi grafik fungsi cosinus. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?

Tahukah kamu?

Sama seperti pada grafik fungsi sinus, untuk mengilustrasikan grafik fungsi cosinus, dapat digambar koordinat kartesius dengan titik-titik pada sumbu x mewakili sudut-sudut di berbagai kuadran. Sementara itu sumbu y menyatakan nilai perbandingan cosinus pada sudut-sudut istimewa tersebut. Dapat digambar pula suatu lingkaran satuan dengan jari-jari yang sama dengan satu satuan sumbu y . Hal yang membedakan grafik fungsi cosinus dengan grafik fungsi sinus terletak pada awal mula nilai x pada lingkaran satuan. Cosinus dapat diartikan sebagai *co-function* dari sinus, sehingga grafik cosinus mulai pada sudut 90° di lingkaran satuan.

Sebelumnya, mari mengingat nilai perbandingan cosinus pada kuadran I – IV dibawah ini.

Nilai Cos Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa?
Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$

dengan

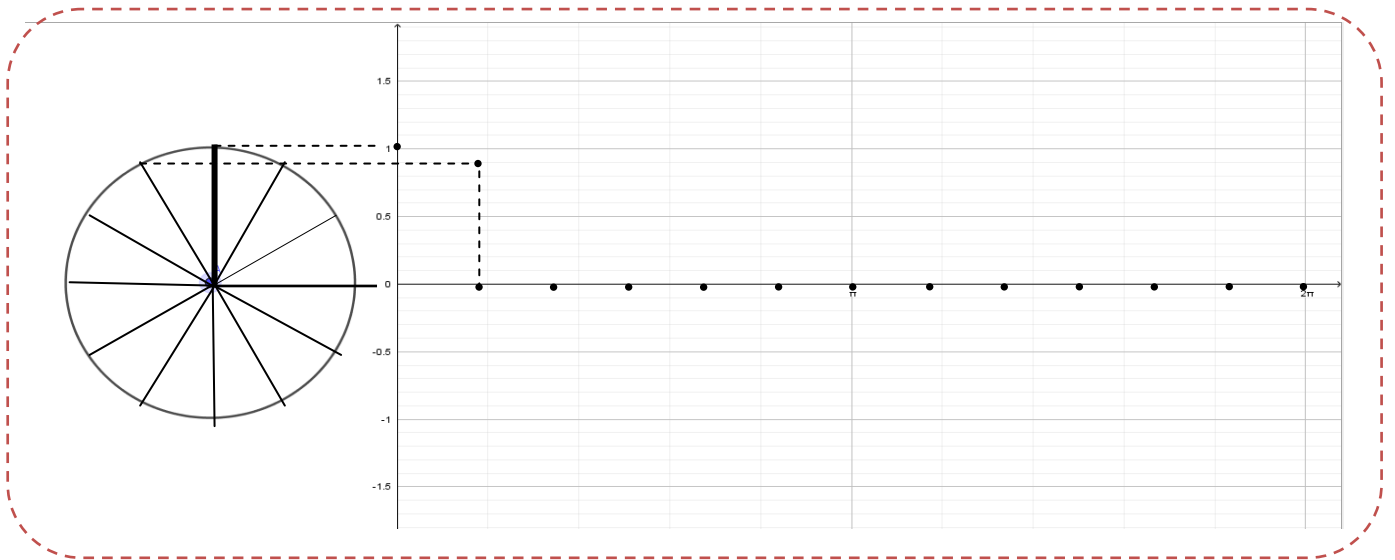
x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan cosinus

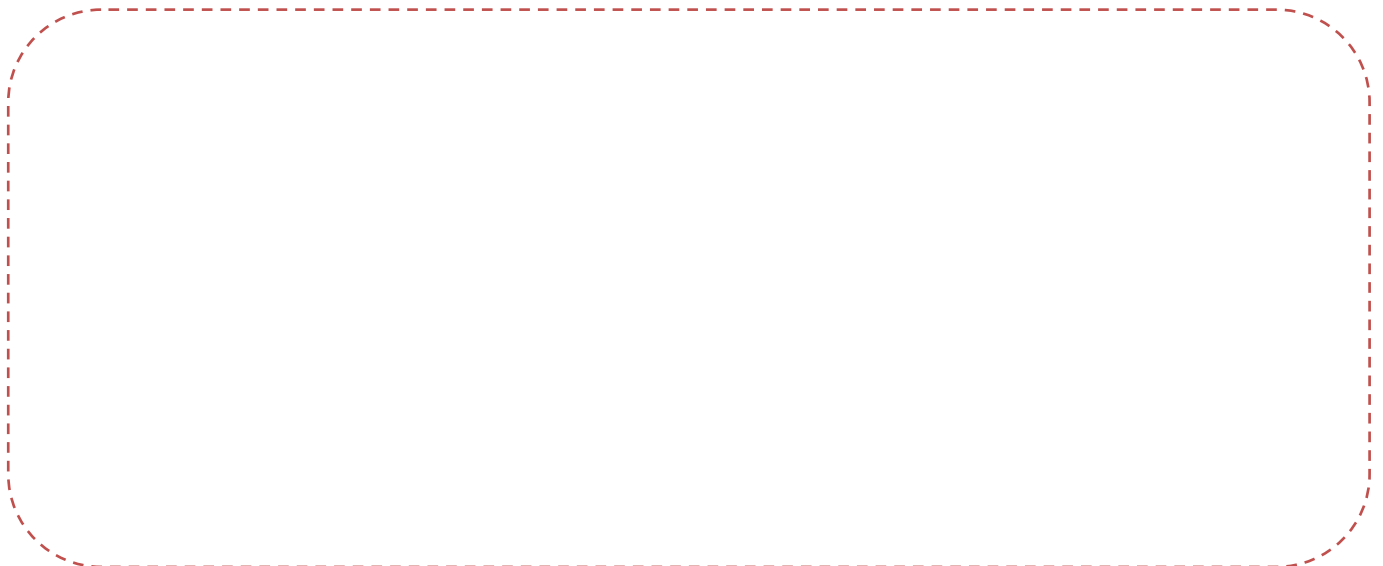
Diskusi Kelompok

Berdasarkan besar sudut dan perbandingan nilai cosinus pada sudut-sudut istimewa di atas,

1. Dapatkah kamu memperkirakan bagaimana bentuk grafik yang menunjukkan nilai perbandingan cosinus x di berbagai kuadran?
2. Coba lukislah grafik fungsi cosinus berdasarkan apa yang kamu pahami dari nilai-nilai perbandingan tersebut. Sejajarkan masing-masing nilai perbandingan cosinus tersebut dengan kedudukan sudut yang mewakilinya dengan menggunakan garis putus-putus. Ingat: grafik $x = 0$ mulai pada saat pada sudut 90° pada lingkaran satuan.



Grafik yang terbentuk pada gambar di atas merupakan grafik fungsi cosinus pada putaran pertama ($0 \leq x \leq 360^\circ$). Perkirakan grafik fungsi cosinus pada putaran kedua, ketiga, dan seterusnya. Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.

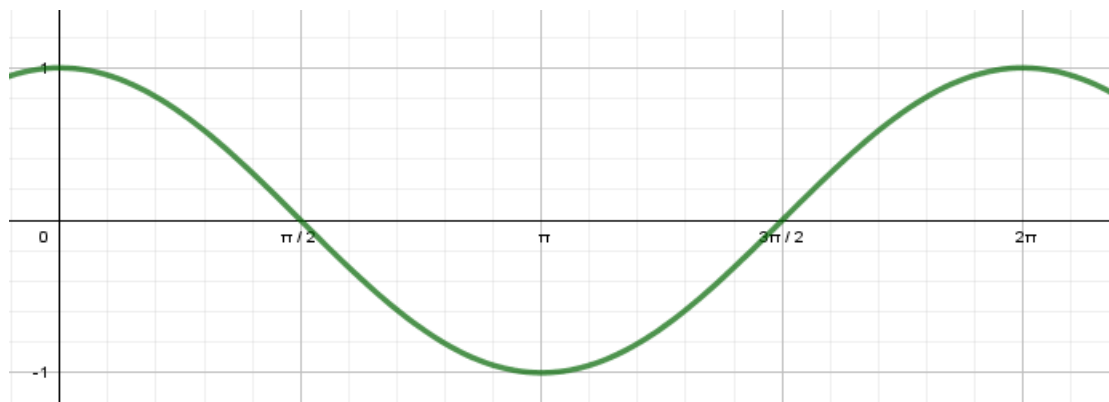


Berdasarkan ilustrasimu, dapat diperhatikan bahwa:

1. Nilai maksimum grafik fungsi cosinus di atas berada pada $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$, sedangkan nilai minimumnya berada pada $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. Amplitudo grafik fungsi cosinus di atas adalah $\underline{\hspace{2cm}}$.
3. Periode grafik fungsi cosinus di atas adalah $\underline{\hspace{2cm}}$.

Kesimpulan

Grafik fungsi cosinus, $f(x) = \cos x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dan memiliki:

nilai maksimum, yaitu 1
nilai minimum, yaitu -1
amplitudo, yaitu 1
periode, yaitu 2π

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan sebelumnya, kamu telah mengetahui grafik fungsi $f(x) = \sin x$. Tahukah kamu bagaimana bentuk grafik fungsi $f(x) = 2\sin x$, $f(x) = \sin 2x$ ataupun $f(x) = 2\sin(2x + 30^\circ)$? Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = a \sin b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Cosinus

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \cos x$, secara umum suatu bentuk fungsi sinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

$$f(x) = a \cos b(x + c) + d$$

dengan,

amplitudo, simpangan y terjauh dari titik tengah

b = konstanta yang menyatakan banyaknya gelombang pada setiap siklus (2π).

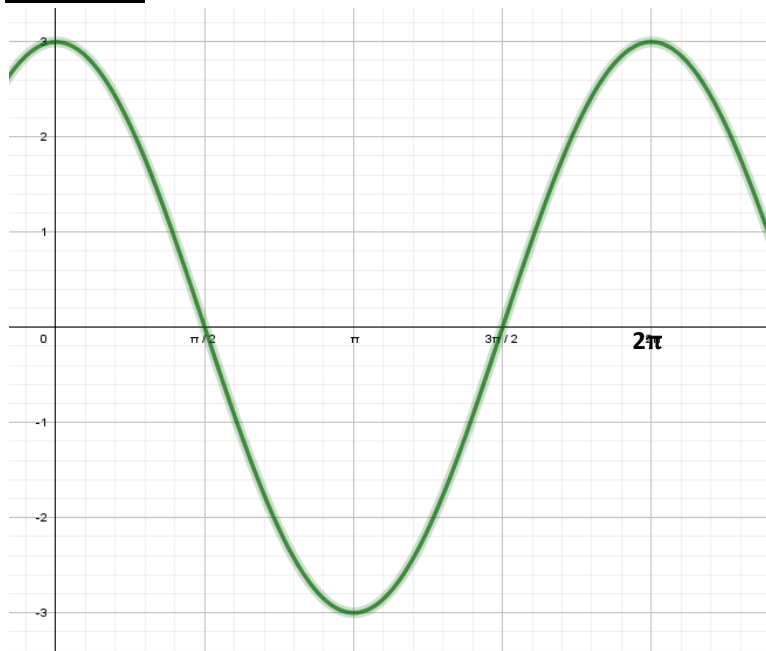
c = sudut fase terhadap sumbu x .

d = median terhadap sumbu y

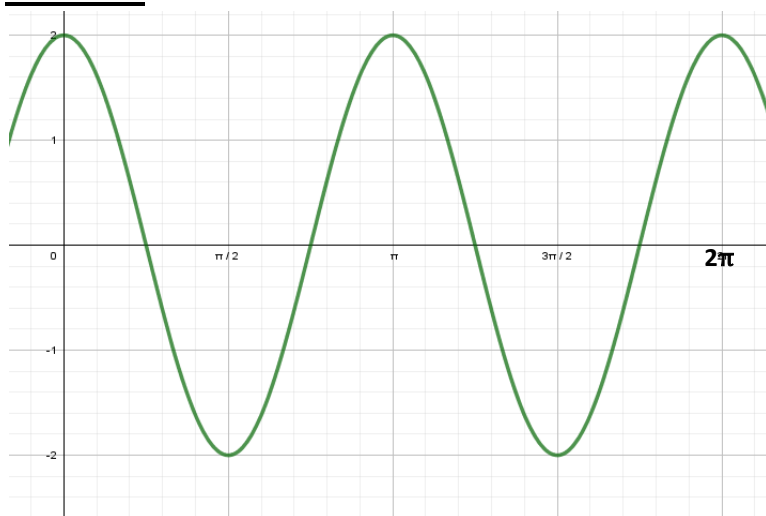
M
a
t
e
r
i

Perhatikan beberapa gambar grafik fungsi cosinus berikut.

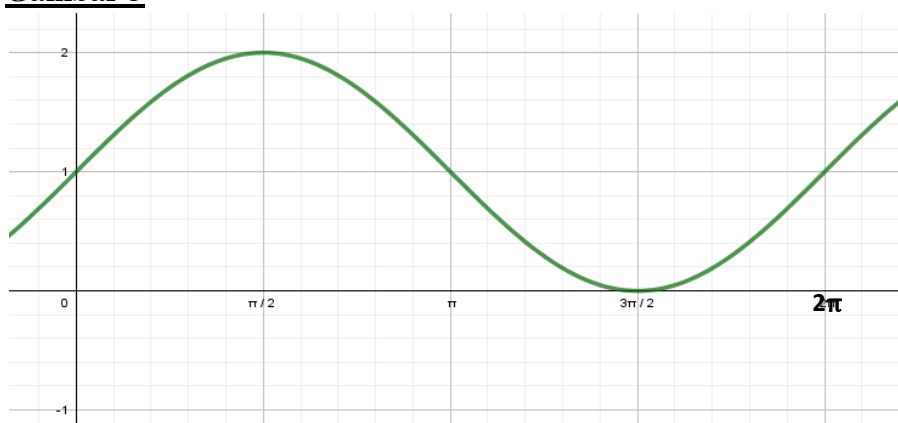
Gambar 1



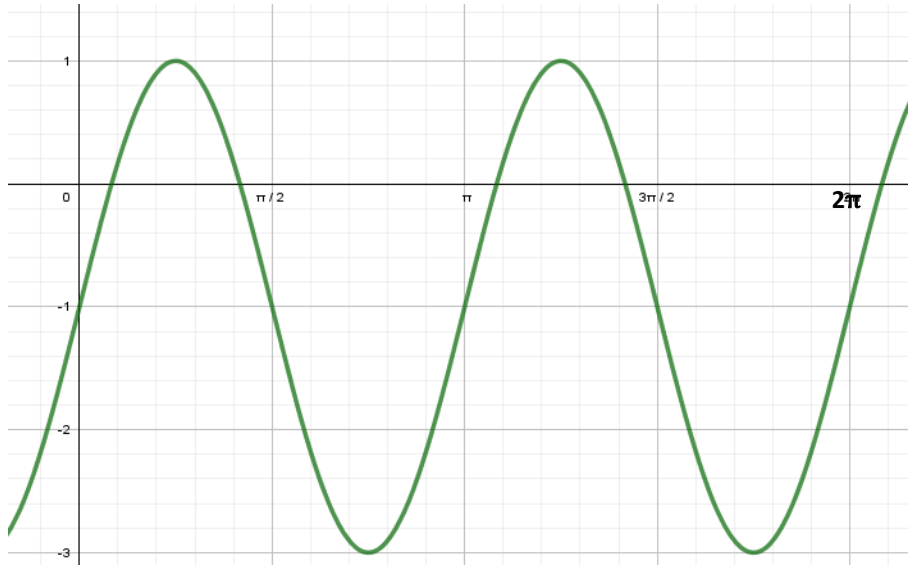
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

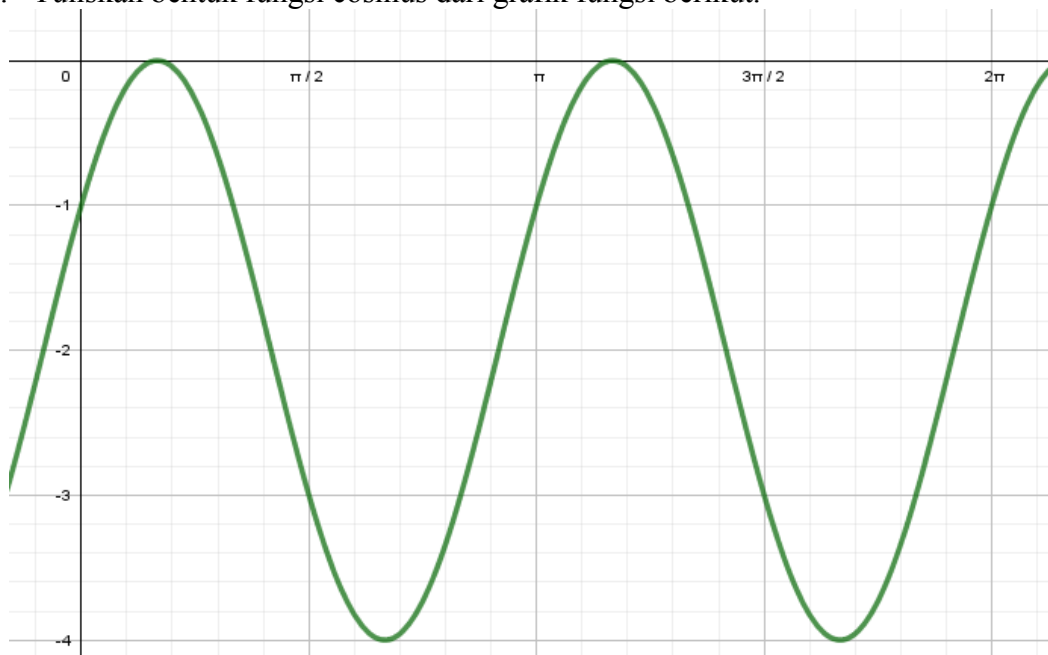


Tentukan bentuk fungsi cosinus pada gambar 1, gambar 2, gambar 3, dan gambar 4.

Empty dashed box for student response.

Latihan

1. Gambarlah grafik fungsi $h(x) = 2 \cos x + \frac{1}{2}$.
2. Tuliskan bentuk fungsi cosinus dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

6

Grafik Fungsi Tangen

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.4. Menentukan grafik fungsi tangen dengan lingkaran satuan.

3.10.7. Menentukan fungsi tangen dari grafik fungsi yang diberikan.

4.10.11. Menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.

4.10.12. Menentukan nilai minimum dari suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$

4.10.13. Menentukan periode suatu fungsi $y = \tan b(x + c) + d$

4.10.14. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada titik tertentu berdasarkan grafik fungsi cosinus

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan grafik fungsi tangen dengan menggunakan lingkaran satuan.

2. Menjelaskan grafik fungsi $y = \tan b(x + c) + d$.

Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.

2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menemukan konsep grafik fungsi tangen.

3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.

4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 6 : Menggambar Grafik Fungsi Tangen dengan Menggunakan Lingkaran Satuan

Grafik yang telah kau lihat pada tampilan geogebra sebelumnya adalah ilustrasi grafik fungsi tangen. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?

Tahukah kamu?

Sama seperti pada grafik fungsi sinus dan cosinus, untuk mengilustrasikan grafik fungsi tangen, dapat digambar koordinat kartesius dengan titik-titik pada sumbu x mewakili sudut-sudut di berbagai kuadran. Sementara itu sumbu y menyatakan nilai perbandingan tangen pada sudut-sudut istimewa tersebut. Dapat digambar pula suatu lingkaran satuan dengan jari-jari yang sama dengan satu satuan sumbu y . Hal yang membedakan grafik fungsi tangen dengan grafik fungsi sinus dan cosinus adalah bahwa grafik fungsi tangen terbentuk dari garis singgung (*tangent line*) yang menyinggung lingkaran satuan. Grafik fungsi tangen ditentukan dengan menghubungkan jari-jari dan perpanjangan jari-jari lingkaran satuan dengan garis singgung (sumbu y).

Sebelumnya, mari mengingat nilai perbandingan tangen pada kuadran I – IV dibawah ini.

Nilai Tan Sudut Istimewa

Masih ingatkah kamu tentang nilai perbandingan sinus pada sudut-sudut istimewa? Coba lengkapi tabel berikut.

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{6\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{8\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{12\pi}{6}$
$f(x)$

dengan

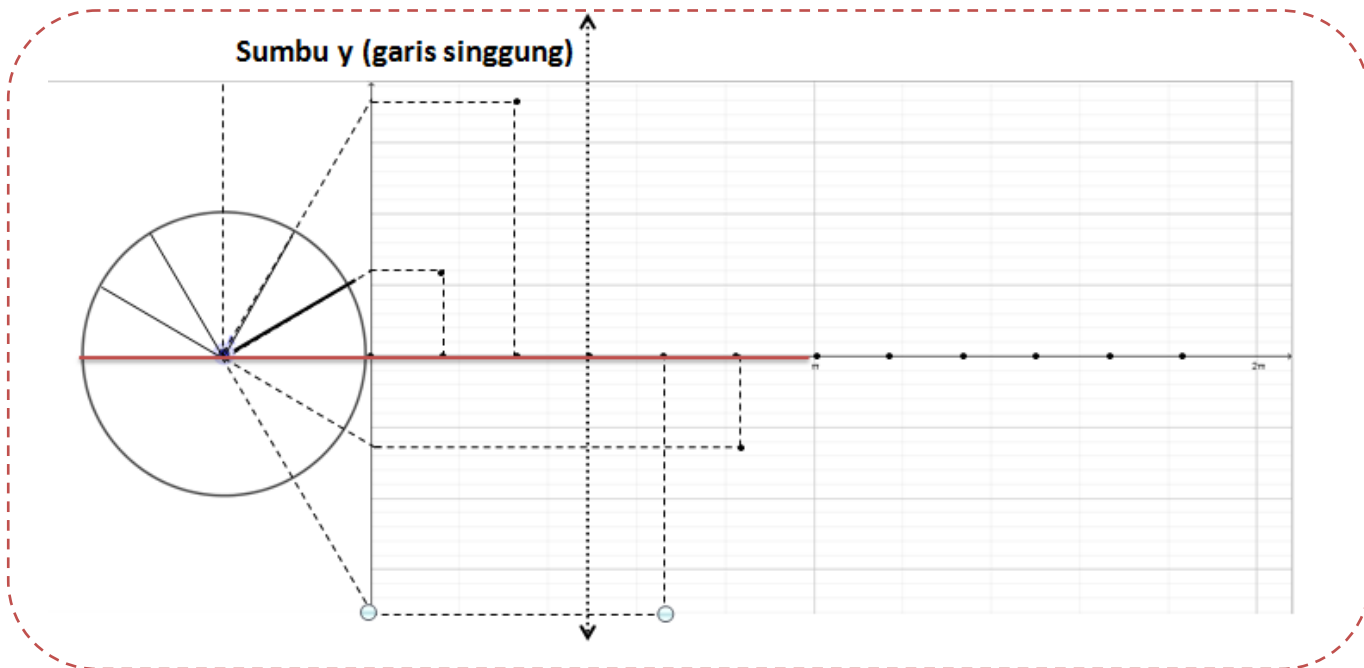
x : besar sudut

$f(x)$: nilai perbandingan tangen

Diskusi Kelompok

Berdasarkan besar sudut dan perbandingan nilai tangen pada sudut-sudut istimewa di atas,

1. Dapatkah kamu memperkirakan bagaimana bentuk grafik yang menunjukkan nilai perbandingan tangen x di berbagai kuadran?
2. Coba lukislah grafik fungsi tangen berdasarkan apa yang kamu pahami dari nilai-nilai perbandingan tersebut. Sejajarkan masing-masing nilai perbandingan tangen tersebut dengan kedudukan sudut yang mewakilinya dengan menggunakan garis putus-putus. Ingat: Grafik fungsi tangen ditentukan dengan menghubungkan jari-jari dan perpanjangan jari-jari pada setiap sudut di lingkaran satuan dengan garis singgung (sumbu y).



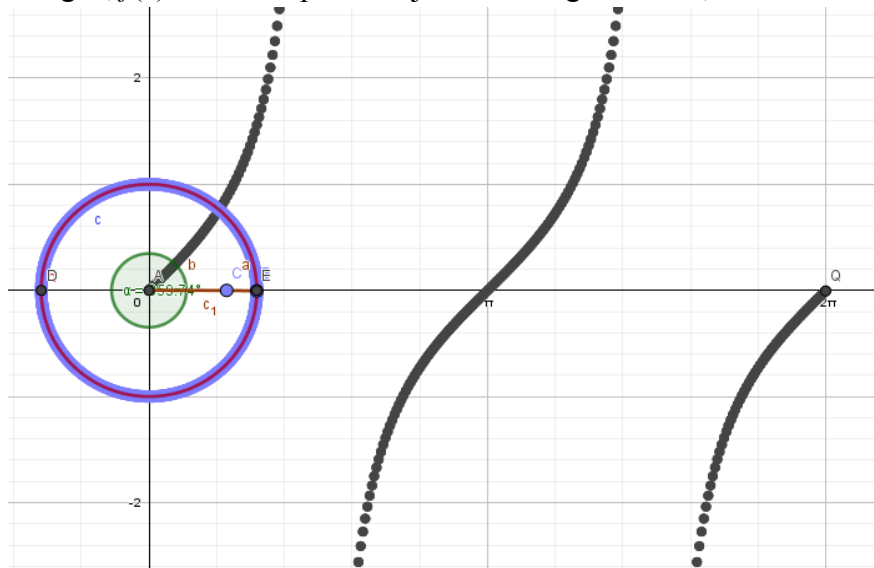
Grafik yang terbentuk pada gambar di atas merupakan grafik fungsi tangen pada putaran pertama ($0 \leq x \leq 360^\circ$). Perkirakan grafik fungsi tangen pada putaran kedua, ketiga, dan seterusnya. Ilustrasikan hal tersebut pada kotak yang tersedia dibawah ini.

Berdasarkan ilustrasimu, dapat diperhatikan bahwa:

1. Nilai maksimum grafik fungsi cosinus di atas berada pada $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$, sedangkan nilai minimumnya berada pada $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. Amplitudo grafik fungsi cosinus di atas adalah $\underline{\hspace{2cm}}$.
3. Periode grafik fungsi cosinus di atas adalah $\underline{\hspace{2cm}}$.

Kesimpulan

Grafik fungsi tangen, $f(x) = \tan x$ dapat ditunjukkan sebagai berikut,



dengan karakteristik,

tidak memiliki nilai maksimum dan nilai minimum (tak terhingga),
tidak memiliki amplitudo,
memiliki periode, yaitu π

Kegiatan Lanjutan

Pada kegiatan lanjutan ini, kita akan mempelajari grafik fungsi dalam bentuk $f(x) = \tan b(x + c) + d$.

Bentuk Umum Grafik Fungsi Tangen

Apabila ditinjau dari perubahan terhadap grafik fungsi $f(x) = \tan x$, secara umum suatu bentuk fungsi sinus dapat ditunjukkan sebagai berikut.

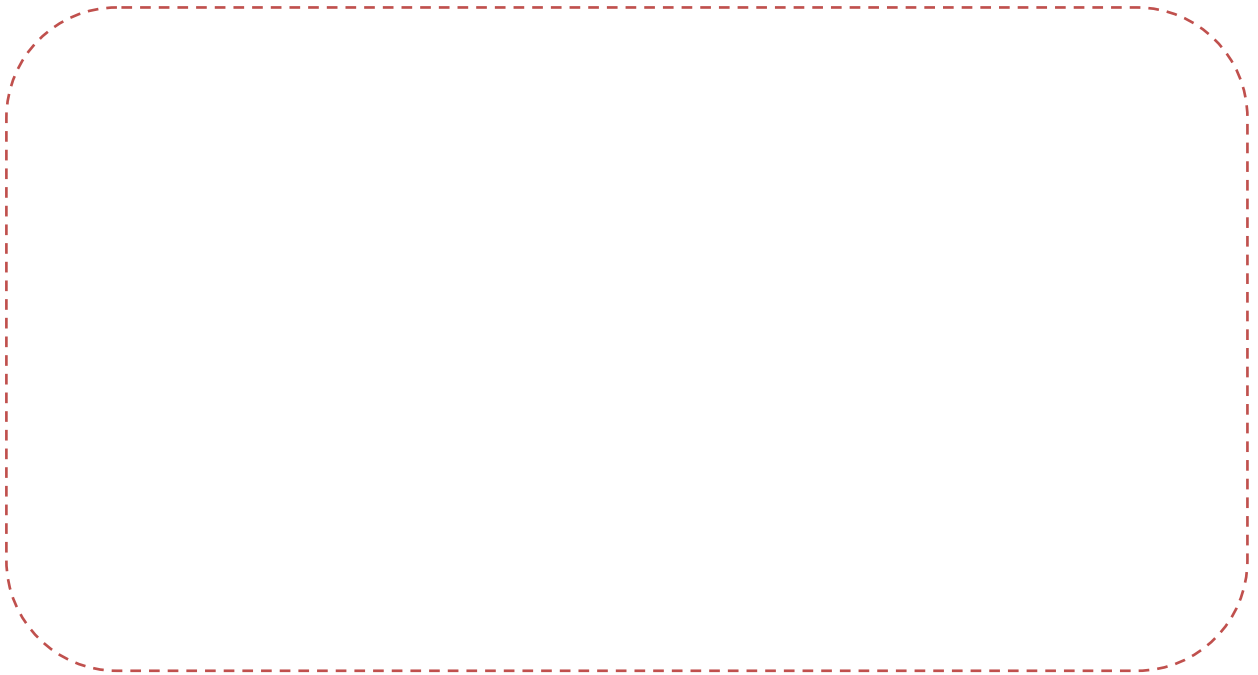
$$f(x) = \tan b(x + c) + d$$

M
a
t
e
r
i

Tentukan grafik fungsi tangen dari fungsi 1, fungsi 2, dan fungsi 3.

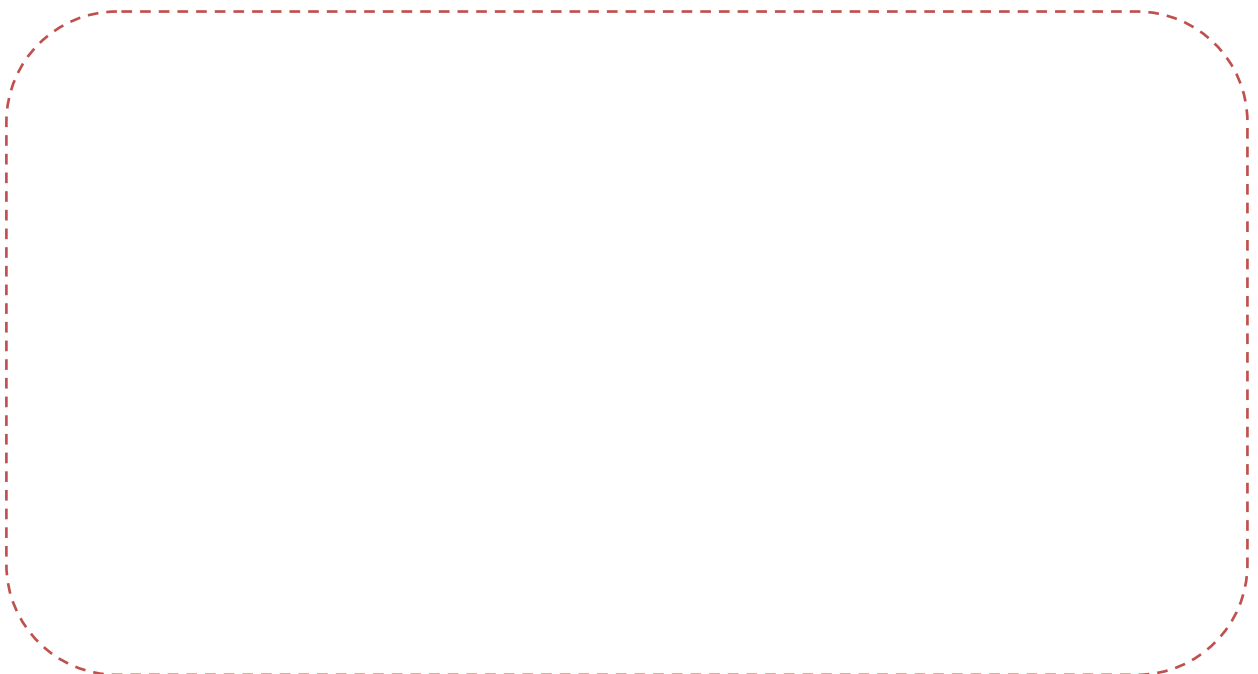
Fungsi 1

$$f(x) = \tan 2x$$



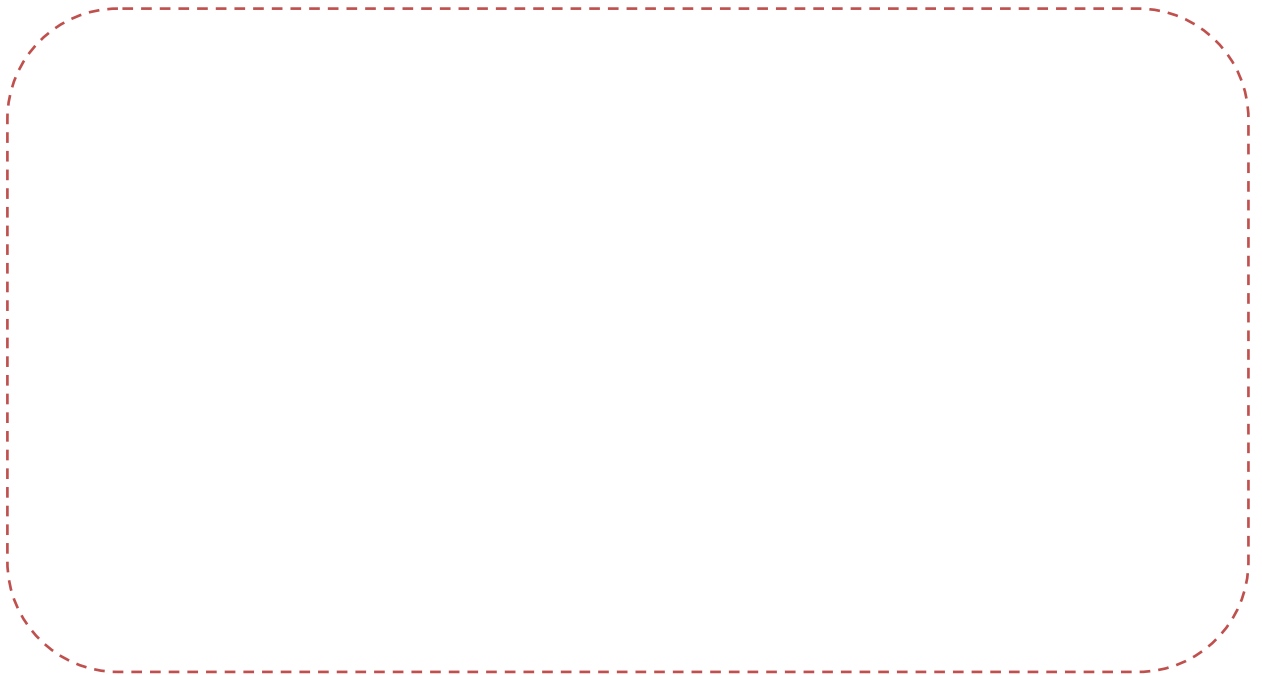
Fungsi 2

$$g(x) = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$$



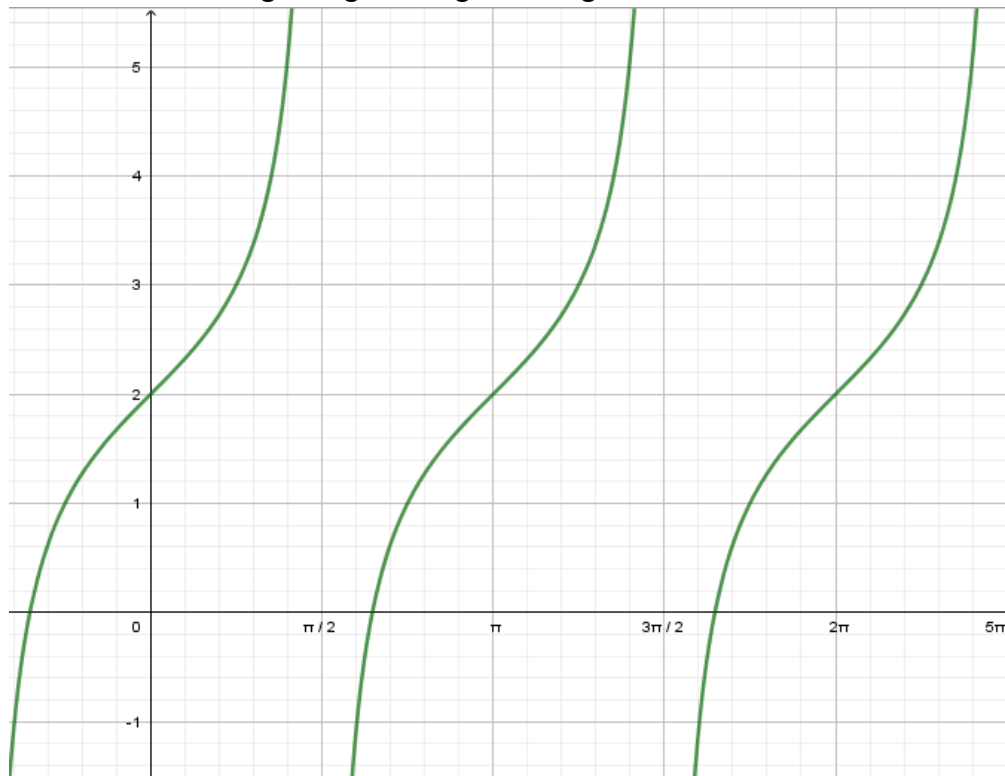
Fungsi 3

$$h(x) = \tan x + 3$$



Latihan

1. Gambarlah grafik fungsi $p(x) = \tan x + 4$.
2. Tuliskan bentuk fungsi tangen dari grafik fungsi berikut.



Lembar Kerja Siswa

7

Memodelkan Fungsi Trigonometri

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.10.15. Menentukan bentuk fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.

4.10.16. Menentukan bentuk fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.

4.10.17. Menentukan nilai fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.

4.10.18. Menentukan nilai fungsi $y = a \cos b(x + c) + d$ pada suatu titik tertentu.

Tujuan Pembelajaran

1. Menentukan bentuk fungsi trigonometri berdasarkan fenomena yang bersifat periodik.
2. Menentukan nilai fungsi trigonometri pada suatu titik tertentu.

Petunjuk Pembelajaran

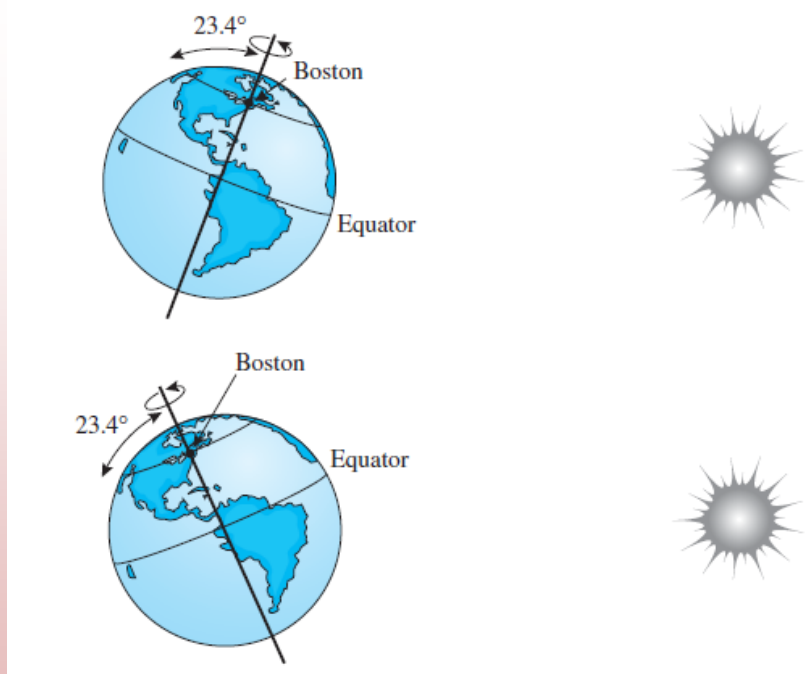
1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa menentukan model fungsi trigonometri.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

Kegiatan 7 : Menentukan Fungsi Trigonometri dari Suatu Fenomena

Pada pertemuan sebelumnya, kamu dapat menentukan berbagai grafik fungsi trigonometri. Lalu, apakah kamu tahu bahwa fungsi sinus dapat mewakili fenomena-fenomena alam dan situasi-situasi nyata yang bersifat periodik? Untuk memahami hal ini, coba perhatikan diskusikan situasi ini bersama kelompokmu. Kamu dapat menggunakan internet untuk mencari tahu informasi yang kamu butuhkan.

Diskusi Kelompok: Perhatikan bacaan berikut.

Pada titik balik musim semi di bulan Maret dan di titik balik musim gugur di bulan September, lama siang hari di Boston adalah 12 jam



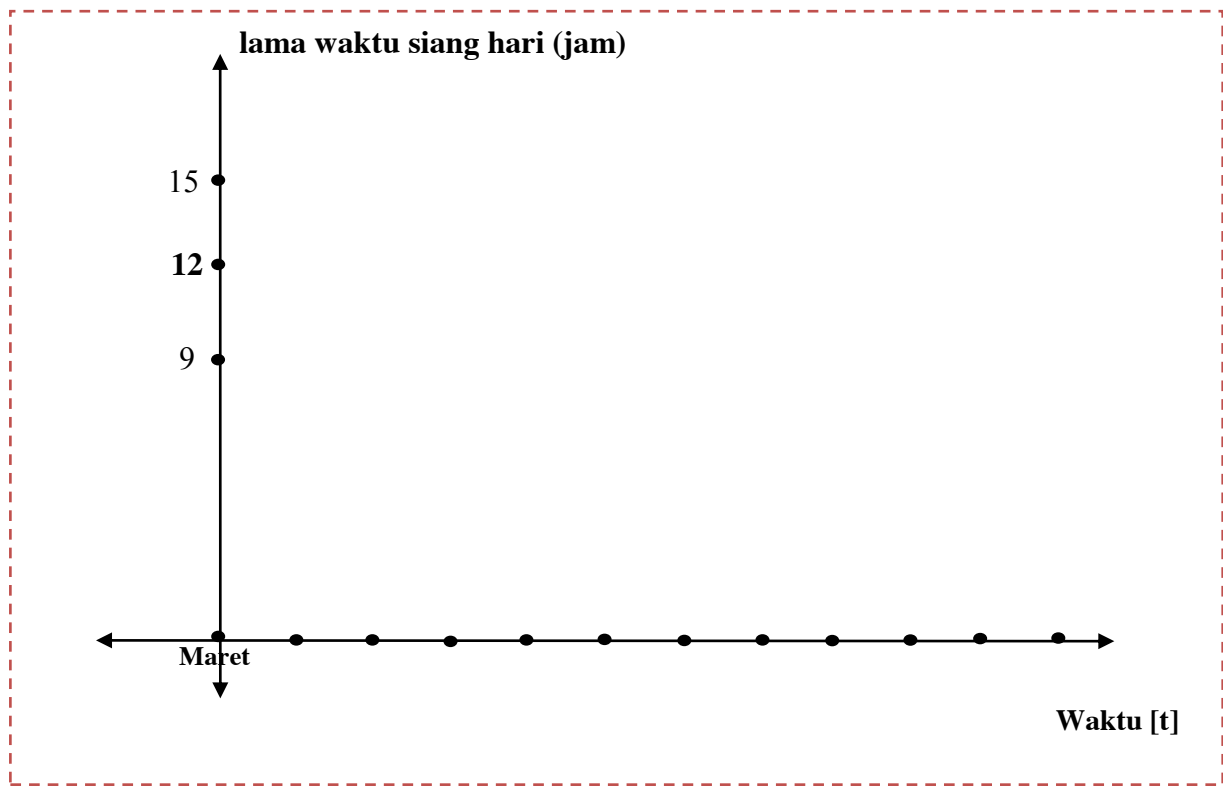
Seperti ditunjukkan pada diatas, pada titik balik matahari musim panas terdapat sekitar 15 jam di siang hari dan pada titik balik matahari musim dingin terdapat sekitar 9 jam di siang hari.

Diskusi Kelompok

Dari informasi yang sudah diberikan,

1. Ilustrasikan kondisi diatas dengan menggunakan grafik fungsi yang menunjukkan lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun. Kamu dapat memisalkan sumbu x sebagai waktu (dalam bulan) dan sumbu y sebagai jangka waktu siang hari (jam).
(Keterangan: awal fungsi berada berada di bulan Maret).
2. Tentukan amplitudo, median, dan periode dari kondisi diatas.

Grafik fungsi lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun dapat ditunjukkan sebagai berikut.



Grafik fungsi lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun mengikuti pola grafik fungsi _____ (sinus/ cosinus/ tangen *). Adapun grafik tersebut memiliki,

Nilai maksimum = _____ .

Nilai minimum = _____ .

Nilai tengah = _____ .

Amplitudo = _____ .

Periode = _____ .

Grafik geser ke atas sebesar _____ satuan (jam).

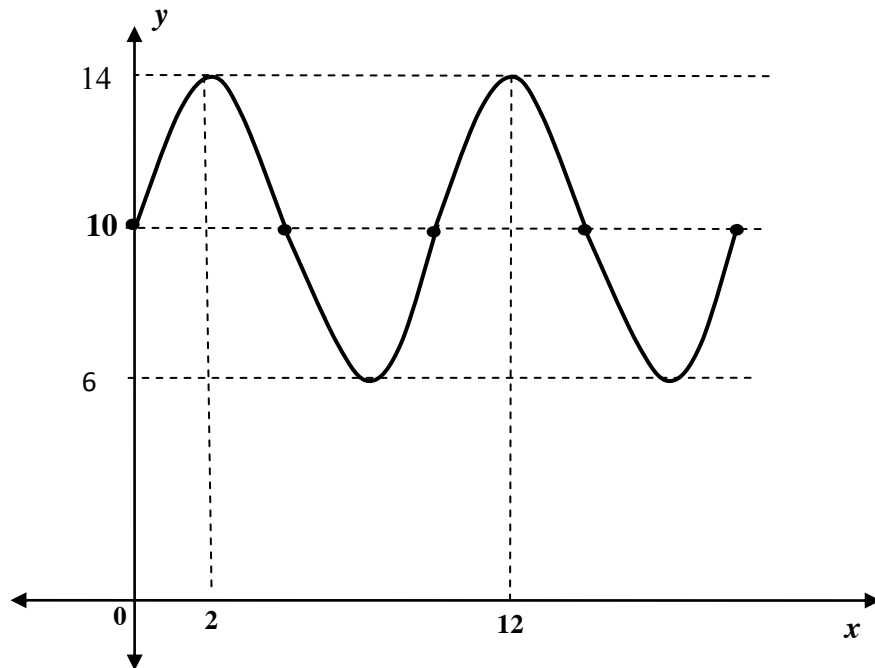
Grafik geser ke kanan sebesar _____ satuan (bulan).

. * pilih salah satu

Berdasarkan nilai yang diperoleh dari grafik fungsi lama waktu siang hari di Boston selama 2 tahun, maka dapat diasumsikan bahwa grafik tersebut mengikuti bentuk grafik fungsi trigonometri sebagai berikut.

Latihan

1. Nyatakan grafik fungsi berikut dalam bentuk fungsi sinus dan cosinus.



2. Sebutkan 3 contoh fenomena lain yang menurutmu dapat ditunjukkan oleh grafik fungsi trigonometri.

Lembar Kerja Siswa

8

Aplikasi Grafik Fungsi Trigonometri

Kelompok :

Anggota :
.....
.....
.....

Kompetensi Dasar

3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.

4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.10.19. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus.

4.10.20. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus.

Tujuan Pembelajaran

1. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi sinus.
2. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan grafik fungsi cosinus.

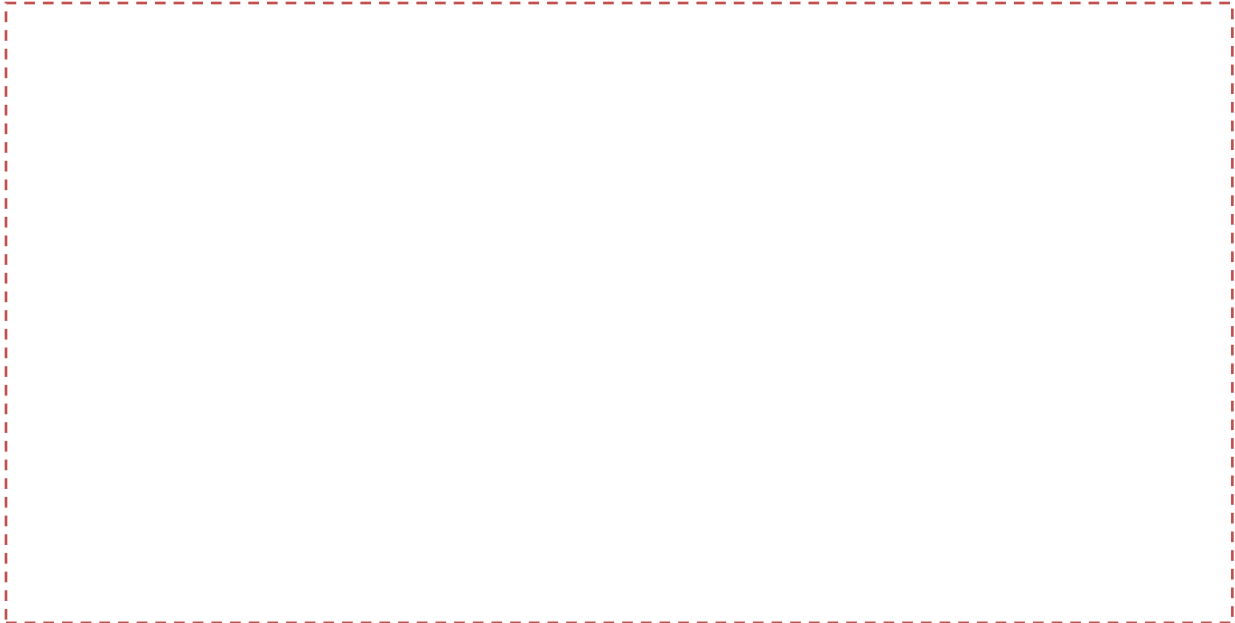
Petunjuk Pembelajaran

1. Siswa secara berkelompok mengerjakan LKS yang diberikan.
2. Kegiatan bertujuan untuk membimbing siswa memahami aplikasi grafik fungsi trigonometri.
3. Jika ada bagian yang belum dimengerti, silahkan bertanya pada guru pendamping.
4. Siswa secara individual mengerjakan soal latihan pada bagian akhir pertemuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep materi.

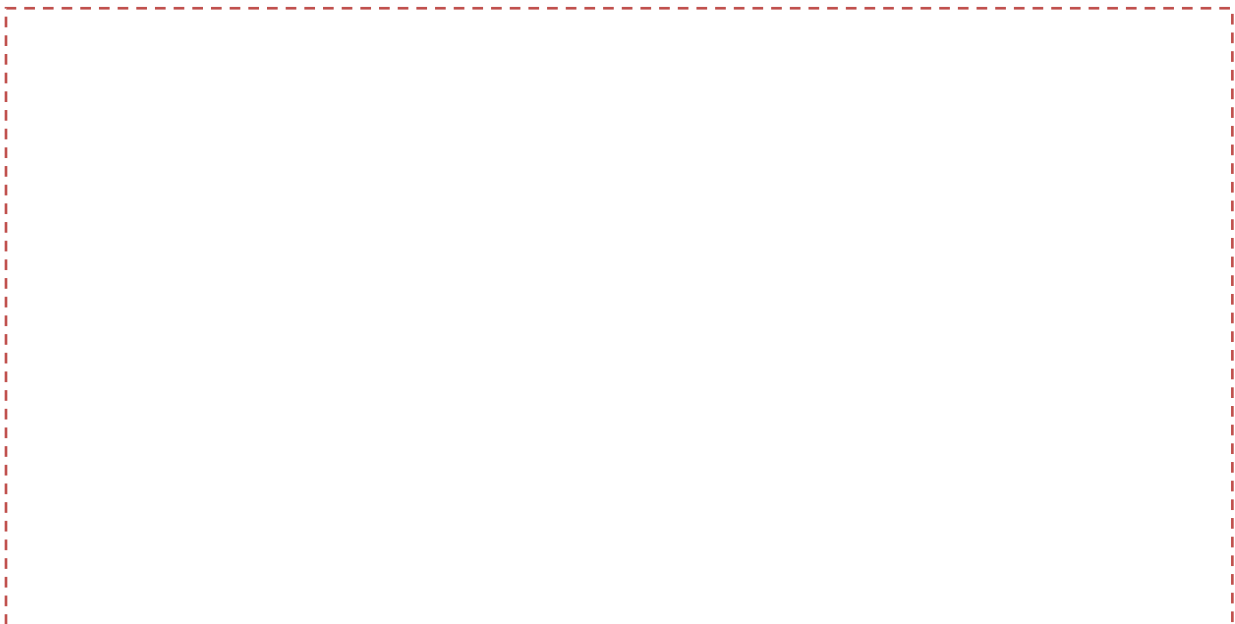
Kegiatan 8 : Menyelesaikan Masalah yang Berhubungan dengan Grafik Fungsi Trigonometri

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuanmu mengenai aplikasi aturan sinus dan cosinus, kerjakan dua latihan berikut.

1. Coba lukislah grafik fungsi $f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{6}) + 3$.



2. Sekarang coba lukislah grafik fungsi $g(x) = 2 \cos(3x + \frac{\pi}{3}) + 10$



3. Pada latihan ini, kita akan menentukan suhu luar ruangan dalam besaran Fahrenheit, sebagai fungsi terhadap waktu t dalam jam. Fungsi ini dimulai sejak pertengahan malam dalam 2 hari pada minggu yang sama dan tempat yang sama.

a. Pada hari Senin, suhu luar ruangan dapat dimodelkan sebagai,

$$6 \sin(15(t - 11)) + 74$$

Buatlah grafik yang menunjukkan suhu luar ruangan dalam rentang waktu 24 jam. Tentukan periode, amplitudo, median, dan pergeseran vertikal dan horizontal terhadap fungsi $y = \sin x$.

b. Pada hari Rabu, suhu luar ruangan dapat dimodelkan sebagai,

$$14 \sin(15(t - 8)) + 74$$

Buatlah grafik yang menunjukkan suhu luar ruangan dalam rentang waktu 24 jam. Tentukan periode, amplitudo, median, dan pergeseran vertikal dan horizontal terhadap fungsi $y = \sin x$.

c. Satu dari dua hari tersebut memiliki cuaca yang cerah sedangkan hari yang lain memiliki cuaca yang berawan. Gunakan jawabanmu pada bagian a, dan b untuk menentukan hari yang cerah dan hari yang berawan.

Latihan soal diambil dari *Function and Change: A modeling Approach to College Algebra and Trigonometry* (Crauder, B., Evans, B., & Noell, A. (2008). Boston: Houghton Mifflin Company. p 510)



LAMPIRAN 2
INSTRUMEN PENELITIAN

a. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran

1) Tujuan

Untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa pada pembelajaran matematika.

2) Daftar Referensi Kemampuan Penalaran

Sumber	Uraian Pendapat
Tonéis (2017:3)	Kemampuan penalaran digunakan untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep lain secara logis serta menjelaskan hubungan-hubungan antar konsep tersebut.
Mueller, Yankelewitz, & Maher (2014:4)	Penalaran merupakan alat untuk menghubungkan dan mengorganisir argumentasi antar situasi yang berbeda sebagai hasil dari pencarian pengetahuan untuk memecahkan suatu masalah.
Johansson (2016: 1147)	Penalaran matematis didefinisikan sebagai proses untuk mencapai kesimpulan saat menyelesaikan tugas matematika.
Erdem & Gürbüz (2015: 123)	Penalaran matematis didefinisikan sebagai proses pencapaian keputusan menggunakan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan logis.
Brodie (2010:75)	Kemampuan penalaran berkaitan dengan keyakinan bahwa seseorang memiliki argumen yang beralasan, dimana argumen tersebut merupakan argumen yang disampaikan kepada orang lain.
Santrock (2011:302)	Penalaran merupakan pola pikir yang logis menggunakan induksi atau deduksi untuk mencapai satu kesimpulan.
Moshman (2015:22)	Penalaran merupakan proses berpikir untuk mencapai kebenaran dan menarik kesimpulan.
Jinfai Cai & Cirillo, (2014: 134)	Penalaran menggambarkan kegiatan yang meliputi kegiatan untuk mengidentifikasi pola, membuat dugaan, dan menyediakan argumen disertai pembuktian dan tanpa pembuktian.
Lithner (2014: 166)	Penalaran merupakan cara berpikir untuk menghasilkan penegasan dan mendapatkan suatu kesimpulan dalam proses pemecahan masalah
Lithner (2017: 939)	Penalaran merupakan cara pikir yang diadopsi untuk menghasilkan pernyataan dan mencapai kesimpulan dalam penyelesaian tugas. Penalaran tidak harus didasarkan pada logika formal; dengan demikian, penalaran tidak terbatas pada bukti dan bahkan mungkin sederhana, kurang

	tepat dan / atau dangkal, selama mempunyai alasan yang masuk akal (berdasarkan orang yang memikirkannya).
Blanton & Kaput (2011: 20)	Proses pembelajaran merupakan proses yang sangat penting; tidak dianjurkan kegiatan di mana siswa tidak aktif berpartisipasi dalam pengembangan dugaan, konstruksi argumen, pembentukan generalisasi, atau penggunaan notasi, bahasa, dan alat untuk penalaran pada fungsi-fungsi matematika.
Jeanotte & Kieran (2017: 9)	Proses penalaran matematis adalah proses kognitif yang bersifat meta-diskursif, yaitu proses yang menurunkan narasi tentang objek atau hubungan dengan mengeksplorasi hubungan antar objek
Napitulu (2017: 167)	Penalaran adalah alat utama dan berkelanjutan yang penting bagi seseorang yang ingin memahami matematika
NCTM (2000:262)	Kemampuan penalaran pada pembelajaran matematika merupakan proses penarikan kesimpulan berdasarkan bukti atau asumsi yang ada yang melalui eksplorasi, pemberian konjektur, dan penjelasan-penjelasan parsial yang kesimpulannya dideduksi dari asumsi-asumsi dan definisi-definisi yang ada.
Frosch & Simms (2015: 1)	Kemampuan penalaran erat kaitannya dengan kemampuan untuk berpikir secara logis
Arends & Kilcher (2010: 257)	penalaran dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif merupakan proses penarikan kesimpulan dari hal yang bersifat khusus untuk menuju hal yang bersifat umum. Adapun penalaran induktif merupakan proses penarikan kesimpulan dari hal yang bersifat umum menuju hal yang bersifat khusus.
Ko & Knuth (2013: 27)	Klasifikasi penalaran meliputi strategi penalaran deduktif informal (<i>informal deductive reasoning</i>), penalaran berdasarkan contoh (<i>example-based reasoning</i>), penalaran berdasarkan pengalaman (<i>experience-based reasoning</i>), serta gabungan antara penalaran informal deduktif dan penalaran berdasarkan contoh
Mueller, et al. (2014: 2)	Beberapa hal yang saling mempengaruhi pengembangan kemampuan penalaran, yaitu 1) intervensi guru yang bermakna (<i>thoughtful teacher</i>

	<p><i>interventions</i>), 2) pemberian pertanyaan-pertanyaan yang tepat sasaran (<i>the posing of strategic question</i>), 3) pengembangan lingkungan belajar yang mendukung penalaran dan pembentukan kembali ide-ide baru (<i>the development of a community that supports reasoning and the co-construction of ideas</i>), dan 4) pembentukan norma-norma sosio-matematis (<i>the establishment of socio-mathematical norms</i>).</p>
<p>Maher & Yankelewitz (2017: 7)</p>	<p>terdapat 5 jenis penalaran pada pembelajaran matematika, meliputi: 1) penalaran berdasarkan kasus (<i>reasoning by cases</i>), 2) penalaran menggunakan batas atas dan bawah (<i>reasoning using upper and lower bounds</i>), 3) penalaran rekursif (<i>recursive reasoning</i>), 4) penalaran menggunakan contoh (<i>reasoning using the generic example</i>), serta 5) penalaran lain yang meliputi generalisasi (<i>generalization</i>) dan analogi (<i>analogical reasoning</i>).</p>

3) Definisi Operasional

Kemampuan penalaran pada pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa untuk mengidentifikasi pola dan struktur yang diamati, menyampaikan dugaan atau konjektur serta menarik kesimpulan dengan argumentasi yang logis.

4) Indikator Kemampuan Penalaran

Berdasarkan definisi operasional yang diperoleh, dirangkum beberapa indikator yang dapat mengukur kemampuan penalaran siswa, diantaranya.

1. Mengidentifikasi pola dan struktur yang diamati;
2. Menyampaikan dugaan atau konjektur;
3. Menarik kesimpulan dengan argumentasi yang logis.

5) Kisi-kisi Indikator Soal Kemampuan Penalaran

Kode	Indikator Kemampuan Penalaran	Indikator Soal	Nomor Soal
P1	Mengidentifikasi pola dan struktur yang diamati	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi pola penerapan aturan cosinus pada suatu segitiga sembarang. Mengidentifikasi pola pada perubahan nilai a, b, c, dan d dari bentuk fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$. Mengidentifikasi pola penyebaran data pada suatu situasi yang bersifat periodik. 	2 5 8a
P2	Menyampaikan dugaan atau konjektur	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan panjang sisi-sisi dua segitiga sembarang yang dapat dibentuk dengan dua sudut tertentu. Menentukan cara menghitung jarak dua objek. Menentukan fungsi trigonometri dari grafik fungsi yang diberikan pada soal. 	1 3a 6
P3	Menarik kesimpulan dengan argumentasi yang logis	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa ketepatan informasi berkaitan dengan jarak antara 2 objek menggunakan aturan cosinus. Mengidentifikasi ketepatan suatu pernyataan berkaitan dengan nilai fungsi sinus yang dimodelkan dari masalah kontekstual. 	4c 7d

b. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

1) Tujuan

Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran matematika.

2) Daftar Referensi Kemampuan Penalaran

Sumber	Deskripsi
Dundar & Yaman (2015: 42)	Saat memecahkan masalah, seseorang harus melalui proses kognitif yang melibatkan pemahaman dari masalah, merencanakan sesuatu untuk menyelesaikannya, menerapkan rencana dan mengevaluasi penyelesaiannya.
Ozturk & Guven (2016: 411)	Kegiatan pemecahan masalah adalah suatu proses yang kompleks dan akan berlanjut bahkan setelah jawaban ditemukan
Das & Das (2013: 204)	Pada proses pemecahan masalah, siswa harus terlibat pada seluruh sistem pembelajaran yang berkaitan dengan pemberian informasi, ide-ide, serta berbagai macam rumus dan angka
Lester (2013: 248)	Pemecahan masalah merupakan kegiatan yang membuat seorang individu (atau kelompok) untuk terlibat aktif dalam berbagai macam aktivitas kognitif, yang masing-masing aktivitas tersebut membutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang tidak rutin.
Jurdak (2016: 55)	Pemecahan masalah dalam konteks matematika sekolah adalah suatu situasi dimana siswa terlibat pada tugas pemecahan masalah sebagai bagian dari suatu proses instruksional dan sebagai suatu aplikasi dari konsep-konsep, prinsip-prinsip dan algoritma-algoritma matematika yang telah diajarkan.
Weisse, Minsker, & Kramarski (2010: 180)	Kegiatan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang meliputi pengetahuan, representasi, pola inferensi dan intuisi untuk menghasilkan suatu pemahaman baru pada pembelajaran matematika
Nitko & Brookhart (2011: 215)	kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan siswa dalam menggunakan satu atau lebih tingkatan berpikir untuk memperoleh penyelesaian dari masalah yang dihadapi.
Haylock & Tangata (2007: 145)	Pemecahan masalah adalah situasi dimana seseorang menggunakan pengetahuan dan penalaran yang dimiliki untuk mengatasi

	kesenjangan antara kenyataan yang terjadi dengan sesuatu yang diharapkan.
Yee (2008: 308)	Pemecahan masalah merupakan proses kompleks yang memerlukan seseorang untuk mengkoordinasikan pengalaman, pengetahuan, pemahaman, dan intuisi yang dimiliki untuk memenuhi permintaan yang ada pada situasi baru.
Clark, et al. (2008: 1)	Kegiatan pemecahan masalah matematika adalah pusat dari pembelajaran matematika dimana siswa memperoleh, mengaplikasikan konsep-konsep dan keterampilan matematika pada berbagai macam situasi, yang meliputi masalah tidak rutin, <i>open ended</i> dan masalah dunia nyata
Jonassen (2014: 3)	Pertama, masalah adalah suatu entitas pada beberapa konteks yang meliputi perbedaan antara kondisi yang ingin dicapai dan kondisi sekarang. Kedua, menemukan dan menyelesaikan sesuatu yang belum diketahui harus memiliki nilai sosial, budaya, dan intelektual sehingga seseorang yakin bahwa hal yang dilakukannya adalah hal yang bermanfaat.
Slavin (2011: 29)	Pemecahan masalah merupakan penerapan pengetahuan dan kemampuan untuk mencapai sasaran yang diinginkan.
Selmer & Kale, (2013:51)	Kemampuan pemecahan masalah merupakan aspek yang membuat siswa mampu untuk melakukan pertukaran informasi dan menyelidiki strategi-strategi pemecahan masalah yang berbeda satu sama lain.
Krulik, Rudnick, & Milou (2014: 577),	kemampuan pemecahan masalah siswa disebut baik apabila siswa mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk diaplikasikan kepada situasi-situasi baru yang berbeda
Polya (1985: 5)	Pemecahan masalah merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk mencari penyelesaian dari suatu masalah serta mencapai suatu tujuan yang tidak segera dapat dicapai oleh pihak yang sedang menyelesaikan masalah. Langkah pemecahan masalah yaitu: memahami masalah, menyusun suatu rencana penyelesaian masalah, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali penyelesaian masalah yang sudah diperoleh.
NCTM (2000: 256)	Standar kemampuan pemecahan masalah

	matematis yang dimiliki oleh siswa menurut NCTM (2000), yaitu: 1) Membangun pengetahuan matematika baru sampai dengan memecahkan suatu masalah; 2) Memecahkan masalah-masalah yang muncul pada matematika dan konteks lain; 3) Menggunakan dan mengadaptasi variasi dari strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah; 4) Mengawasi dan merefleksi proses dari pemecahan masalah.
Francisco and Maher (2005: 362)	Kegiatan pemecahan masalah mendukung pengembangan pengetahuan siswa secara konstruktif yang meminimalisir intervensi guru pada kegiatan matematika sehingga model matematika dan bentuk-bentuk interpretasi lainnya harus ada untuk mendukung kegiatan pemecahan masalah otentik siswa.
Mousoulides (2008: 16)	Kegiatan pemecahan masalah otentik dapat terjadi apabila terdapat <i>multiple iterations</i> pada proses pemecahan masalah untuk mendapatkan solusi yang diinginkan. Lebih lanjut, <i>multiple iterations</i> ini adalah produk dari kegiatan siswa pada pembentukan model matematika.
Bransford dan Stein (Nitko & Brookhart, 2011:232)	Tingkatan pemecahan masalah sering disebut dengan Ideal Problem Solving, sebagai berikut: 1) Huruf I mewakili langkah identifikasi permasalahan; 2) Huruf D mewakili langkah representasi permasalahan pada pembelajaran matematika; 3) Huruf E mewakili langkah pencarian dan penyesuaian strategi; 4) Huruf A yang mewakili langkah pelaksanaan strategi; dan 5) Huruf L yang mewakili langkah evaluasi ketepatan strategi yang diterapkan.

3) Definisi Operasional

Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika merupakan kemampuan siswa untuk terlibat secara menyeluruh dalam memanfaatkan pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang dimiliki untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam usaha untuk menghadapi berbagai macam situasi dan permasalahan pada pembelajaran matematika.

4) Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan definisi operasional yang diperoleh, dirangkum beberapa indikator yang dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, diantaranya.

1. menyebutkan unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur;
2. merancang model matematika dari masalah yang diberikan;
3. menerapkan strategi penyelesaian masalah matematika secara akurat.

5) Kisi-kisi Indikator Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

Kode	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Nomor Soal
PM1	Mentionyebutkan unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan kecukupan informasi untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan aturan sinus dan cosinus.	3a, 4a
		<ul style="list-style-type: none">• Menentukan kecukupan informasi untuk menentukan fungsi trigonometri dari situasi nyata yang bersifat periodik.	7a, 8b
PM2	Merancang model matematika dari masalah yang diberikan	<ul style="list-style-type: none">• Mengilustrasikan masalah yang diberikan menjadi suatu bentuk segitiga sembarang.	3b, 4b
		<ul style="list-style-type: none">• Menentukan model matematika dari suatu masalah nyata yang bersifat periodik.	7b, 8c
PM3	Menerapkan strategi penyelesaian masalah matematika secara akurat	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan jarak dua wilayah berdasarkan ilustrasi masalah kontekstual yang dibentuk.• Menentukan nilai fungsi sinus berdasarkan model yang terbentuk dari masalah kontekstual.	3b, 4b 7c, 8d

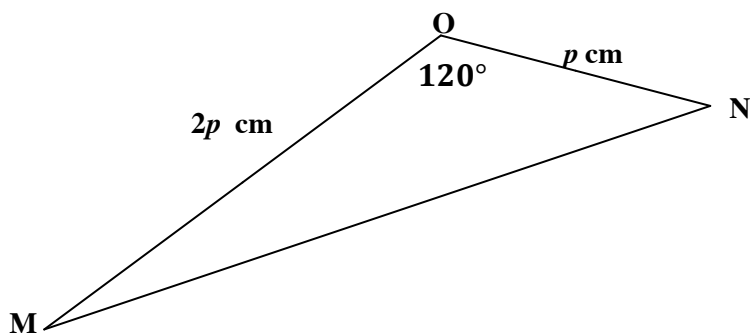
PRETES
KEMAMPUAN PENALARAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Materi	: Aturan Sinus Cosinus Grafik Fungsi Trigonometri	Jenis Soal	: Essay
		Jumlah Soal	: 8
Kelas	: X (Sepuluh)	Waktu Pengerjaan	: 2 x 45 menit

Petunjuk :

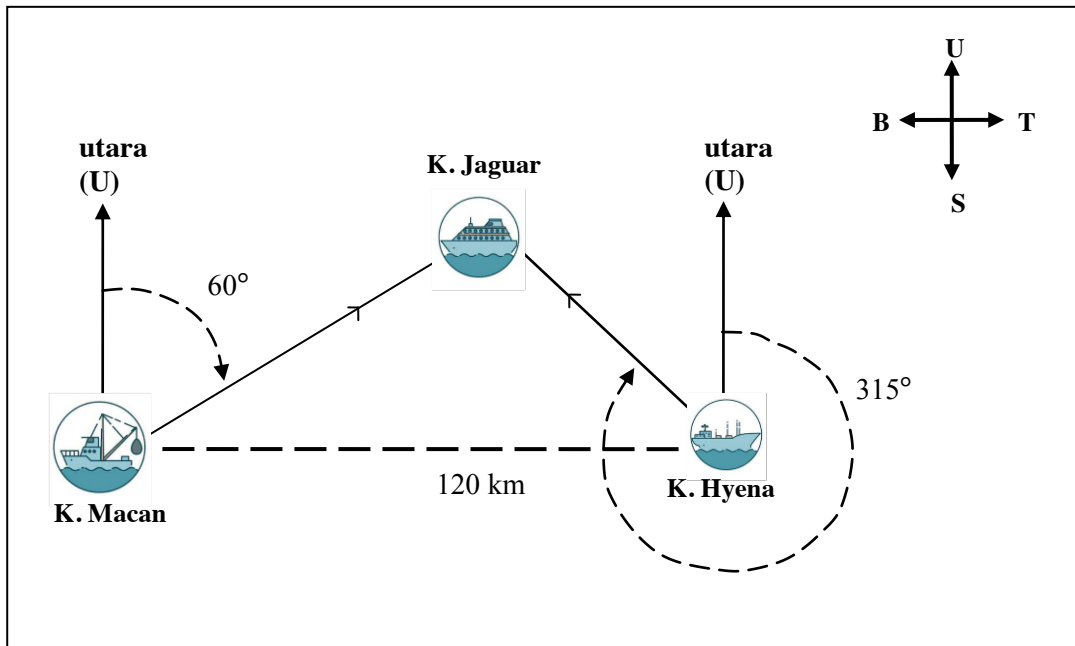
1. Berdo'alah sebelum dan sesudah mengerjakan soal.
2. Tulislah nama lengkap dan nomor presensi anda pada lembar jawaban yang sudah disediakan.
3. Bacalah soal-soal dengan teliti dan cermat.
4. Jawablah soal-soal berikut dengan menuliskan langkah-langkah pengerjaan yang runtut, jelas dan tepat pada lembar jawaban.
5. Tersedia waktu 90 menit untuk mengerjakan soal.
6. Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

1. Pada suatu segitiga sembarang ABC, diketahui besar sudut ABC adalah 45° dan besar sudut BAC adalah 30° . Berdasarkan pernyataan tersebut, dapatkah kamu memperkirakan mana yang lebih panjang antara AC dan BC? Periksa perkiraanmu dengan menggunakan aturan sinus.
2. Perhatikan gambar segitiga MNO berikut. (Gambar bukan pada ukuran sebenarnya)



Akan dibuat suatu segitiga TUV yang sebangun dengan segitiga MNO. Apabila besar sudut TVU adalah 120° dan panjang $TV = 8p$ cm, maka tentukan panjang sisi TU.

3. Pada suatu ketika terdapat tiga kapal yang berada pada radius 400 km. Ketiga kapal tersebut adalah Kapal Jaguar, Kapal Macan, dan Kapal Hyena. Kapal Macan dan Kapal Hyena bergerak dengan kecepatan maksimal yang sama menuju kapal Jaguar yang tidak mengalami perpindahan tempat. Diketahui Kapal Macan terletak tepat di sebelah timur Kapal Hyena dengan jarak 120 km. Sistem navigasi kapal menunjukkan bahwa azimuth dari lokasi Kapal Hyena ke arah Kapal Jaguar adalah 135° . Sementara itu, azimuth dari Kapal Macan ke arah Kapal Jaguar adalah 60° . Situasi ini ditunjukkan oleh gambar berikut.



Keterangan : Azimuth merupakan sudut searah jarum jam yang terbentuk pada arah suatu titik/ lokasi terhadap titik/ lokasi lain dan diukur dari arah Utara sebagai patokan dasar 0° .

Berdasarkan informasi diatas,

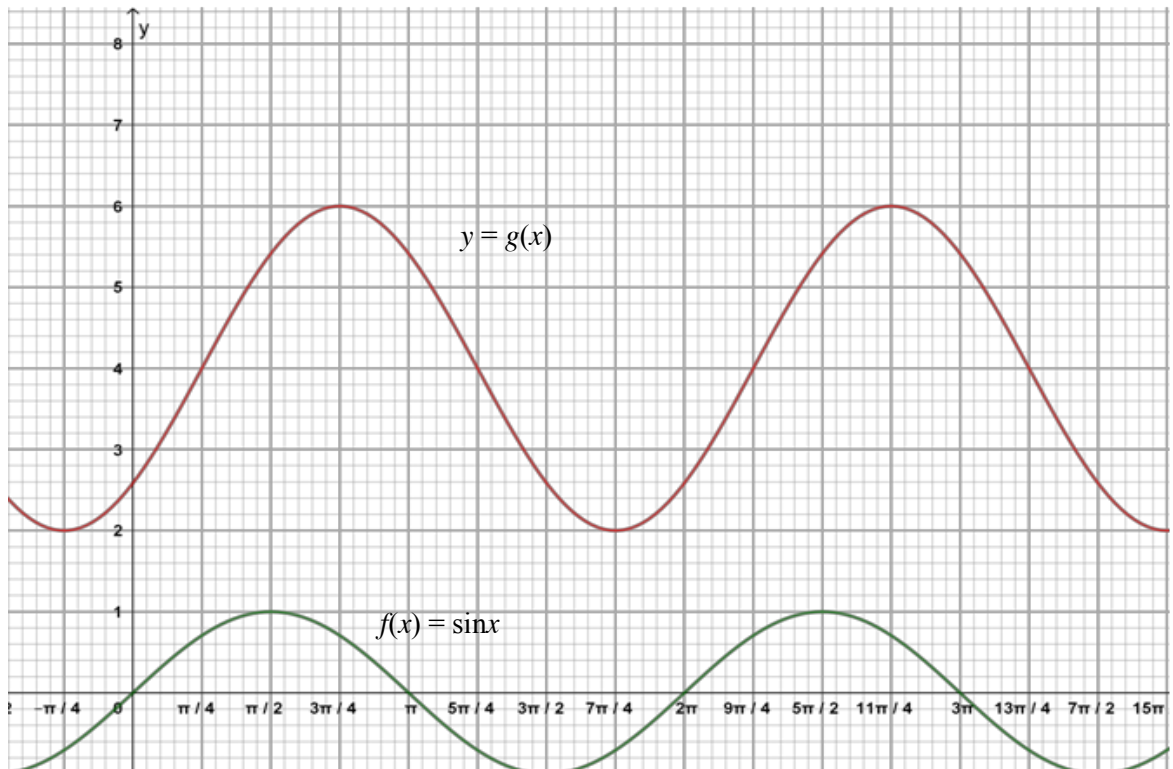
- Tuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Selanjutnya, perkirakan cara menentukan jarak Kapal Macan dan Kapal Hyena terhadap Kapal Jaguar.
- Tentukan jarak Kapal Macan dan Kapal Hyena terhadap Kapal Jaguar.
(Keterangan : nilai $\sin 105^\circ = \frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$)

- Terdapat 2 pesawat terbang yang berangkat dari Bandara Ngurah Rai (DPS). Pesawat A berangkat menuju Medan sedangkan pesawat B berangkat menuju Palembang. Dari data diketahui bahwa pesawat A berangkat dengan azimuth 305° , sedangkan pesawat B berangkat dengan azimuth 275° . Pesawat A sekarang berjarak 900 km dari bandara dan pesawat B berjarak 600 km dari bandara. Seorang petugas pemantau di bandara memperkirakan bahwa jarak antar pesawat A dan B adalah 800 km.

Berdasarkan informasi pada soal,

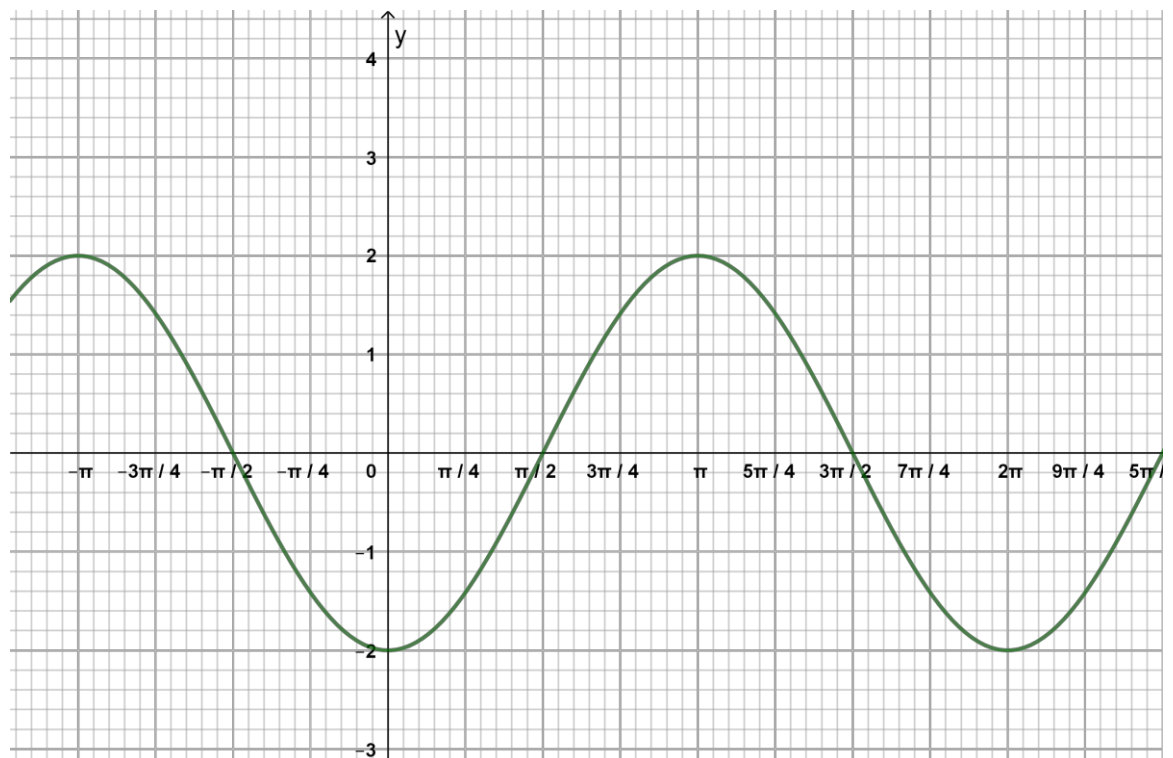
- Ilustrasikan situasi tersebut secara lengkap menggunakan notasi matematika. Selanjutnya, tuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal.
- Tentukan jarak pesawat A dan pesawat B dengan menggunakan aturan cosinus.
- Apakah perkiraan petugas pemantau di bandara tersebut benar? Berikan alasanmu secara singkat.
(Keterangan : nilai $\sqrt{3} = 1,732$)

5. Perhatikan grafik fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ berikut.



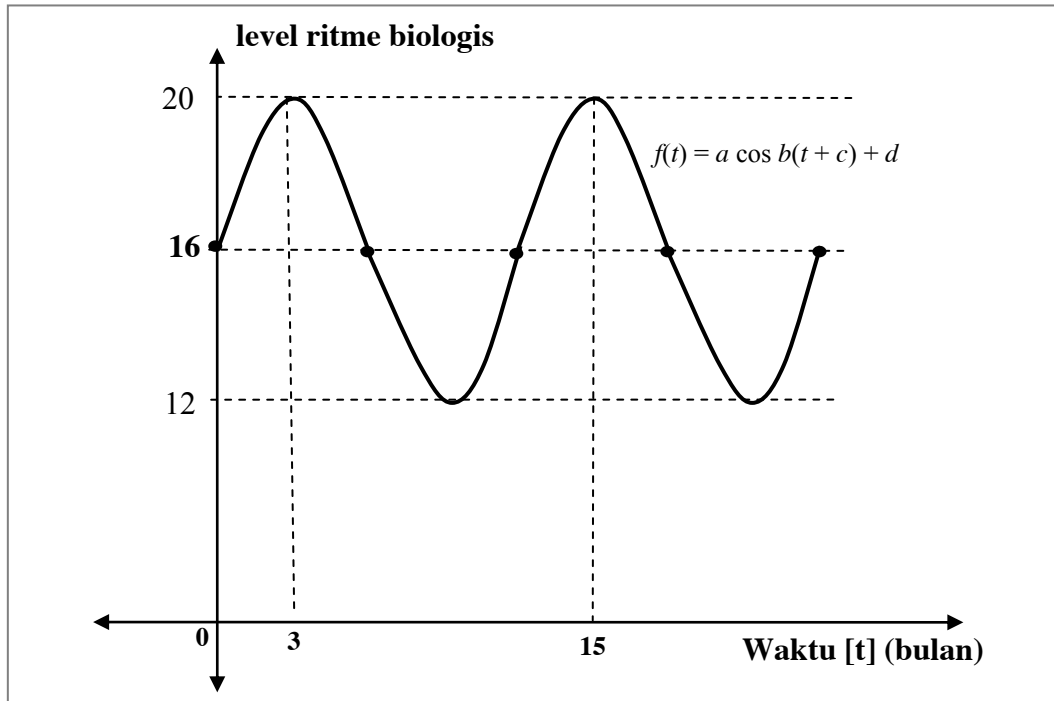
Berdasarkan grafik di atas, diketahui $f(x) = \sin x$. Apabila fungsi $g(x)$ dapat dinyatakan dalam bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$, maka tentukan nilai a , b , c dan d .

6. Perhatikan sketsa grafik fungsi trigonometri berikut,



Nyatakan grafik fungsi trigonometri diatas dalam bentuk fungsi cosinus.

7. Para peneliti sudah mempelajari ritme biologis dari suatu hormon X pada tubuh manusia yang sehat. Level ritme biologis tersebut merentang dari angka 12 satuan ke angka 20 satuan secara periodik dalam waktu satu tahun (12 bulan). Adapun berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa ritme biologis pada awal periode, yaitu pada saat $t = 0$, berada pada level 16. Situasi ini ditunjukkan oleh grafik berikut.

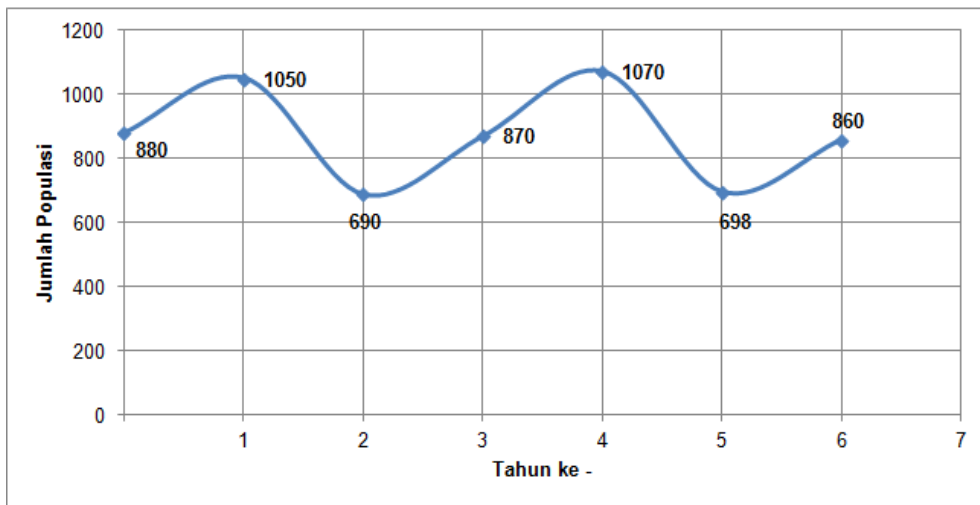


Berdasarkan informasi yang diberikan pada soal,

- Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median (nilai tengah), dan periode dari perubahan level ritme biologis hormon X tersebut.
 - Buatlah suatu fungsi cosinus yang dapat menunjukkan perubahan ritme biologis sebagai fungsi terhadap waktu.
 - Berapa ritme biologis pada bulan ke-8 ($t = 8$)?
 - Apakah pada bulan ke-8 manusia diasumsikan berada kondisi yang sehat? Jelaskan secara singkat alasan atas jawabanmu.
(Keterangan: Semakin tinggi level ritme biologis, maka kondisi manusia semakin sehat).
8. Suatu hewan diketahui mempunyai jumlah populasi yang berubah secara periodik. Balai perlindungan satwa liar mencatat data populasi hewan tersebut selama 6 tahun, seperti pada tabel berikut.

Tahun ke-	Jumlah populasi
0	880
1	1050
2	690
3	870
4	1070
5	698
6	860

Data pada tabel juga dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Berdasarkan informasi diatas,

- Perkirakan jumlah populasi hewan pada tahun ke delapan ($t = 8$) dengan menggunakan pola pada tabel dan grafik yang diberikan pada soal.
- Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median (nilai tengah) dan periode dari grafik yang diberikan pada soal.
- Buatlah suatu fungsi sinus yang dapat menunjukkan perubahan jumlah populasi hewan sebagai fungsi terhadap waktu (dalam tahun).
- Menggunakan fungsi sinus yang telah ditentukan pada soal nomor 8c, berapa perkiraan jumlah populasi hewan pada saat $t = 8$? Apakah hasil yang kau peroleh sama dengan perkiraan jumlah populasi pada soal 8a? Mengapa demikian?

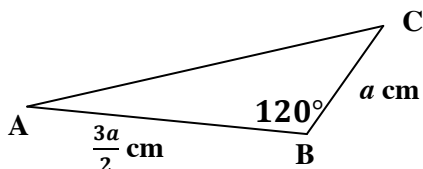
POSTES
KEMAMPUAN PENALARAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Materi	: Aturan Sinus Cosinus Grafik Fungsi Trigonometri	Jenis Soal	: Essay
		Jumlah Soal	: 8
Kelas	: X (Sepuluh)	Waktu Pengerjaan	: 2 x 45 menit

Petunjuk :

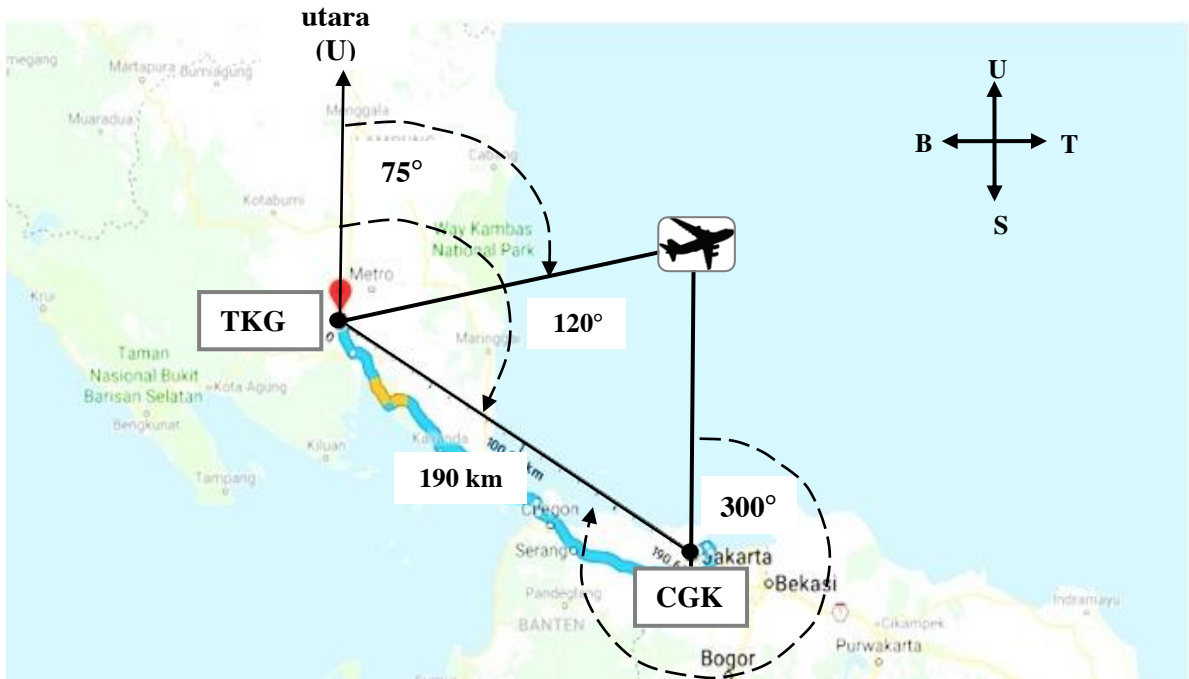
1. Berdo'alah sebelum dan sesudah mengerjakan soal.
2. Tulislah nama lengkap dan nomor presensi anda pada lembar jawaban yang sudah disediakan.
3. Bacalah soal-soal dengan teliti dan cermat.
4. Jawablah soal-soal berikut dengan menuliskan langkah-langkah pengerjaan yang runtut, jelas dan tepat pada lembar jawaban.
5. Tersedia waktu 90 menit untuk mengerjakan soal.
6. Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

1. Pada suatu segitiga KLM, besar sudut KLM adalah 45° dan besar sudut LKM adalah 60° . Berdasarkan pernyataan tersebut, dapatkah kamu memperkirakan mana yang lebih pendek antara KM dan LM? Periksa perkiraanmu dengan menggunakan aturan sinus.
2. Perhatikan gambar segitiga ABC berikut. (Gambar bukan pada ukuran sebenarnya).



Akan dibuat suatu segitiga PQR yang sebangun dengan segitiga ABC. Apabila besar sudut PQR adalah 120° dan panjang QR = $4a$ cm, maka tentukan panjang sisi PR.

3. Bandara Soekarno-Hatta (CGK) yang berada di Jakarta berjarak 190 km dari Bandara Radin Inten II (TKG) yang berada di Lampung. Diketahui azimuth dari lokasi CGK ke arah TKG adalah 300° . Di sisi lain, azimuth dari lokasi TKG ke arah CGK adalah 120° . Pada suatu ketika, terdapat suatu pesawat A yang dipantau oleh kedua bandara tersebut. Berdasarkan hasil pemantauan, azimuth dari lokasi TKG ke arah lokasi pesawat A adalah 75° . Sementara itu, pesawat A terletak tepat di sebelah utara CGK. Situasi ini ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar diambil dari: Google Maps

Keterangan : Azimuth merupakan sudut searah jarum jam yang terbentuk pada arah suatu titik/ lokasi terhadap titik/ lokasi lain dan diukur dari arah Utara sebagai patokan dasar 0° .

Berdasarkan informasi diatas,

- Tuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Selanjutnya, perkirakan cara menentukan jarak CGK dan TKG terhadap lokasi pesawat A.
- Tentukan jarak CGK dan TKG terhadap lokasi pesawat A.

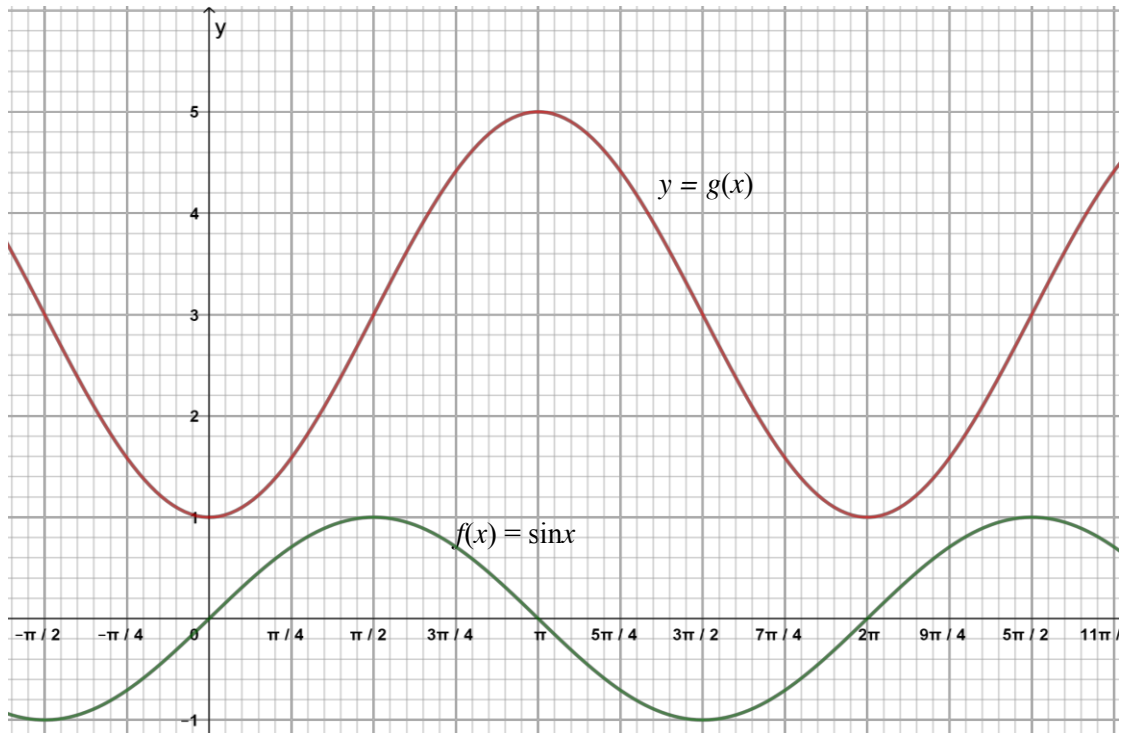
(Keterangan : nilai $\sin 75^\circ = \frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2}) = 0,966$)

- Seorang pegawai dinas pariwisata ingin mengetahui panjang bukit yang miring pada bagian timur Bukit Semar untuk membuat jalan setapak. Dua warga setempat, yaitu Pak Suranto dan Pak Bambang, memberikan informasi yang berbeda berkaitan dengan panjang bukit yang miring tersebut. Pak Suranto mengatakan bahwa panjang bukit yang miring kurang lebih 800 m. Sementara itu, Pak Bambang mengatakan bahwa panjang bukit yang miring kurang lebih 1,2 km. Perbedaan informasi ini membuat petugas menyelidiki panjang bukit yang miring dengan memanfaatkan senapan radar. Diperoleh jarak dasar bukit sejauh 600 meter dari tempat observasi yang berada di bukit rendah yang terletak tepat di sebelah timur Bukit Semar. Saat memiringkan senapan 60° dari arah semula, diperoleh informasi bahwa puncak Bukit Semar sejauh 900 m dari tempat observasi.

Berdasarkan informasi pada soal,

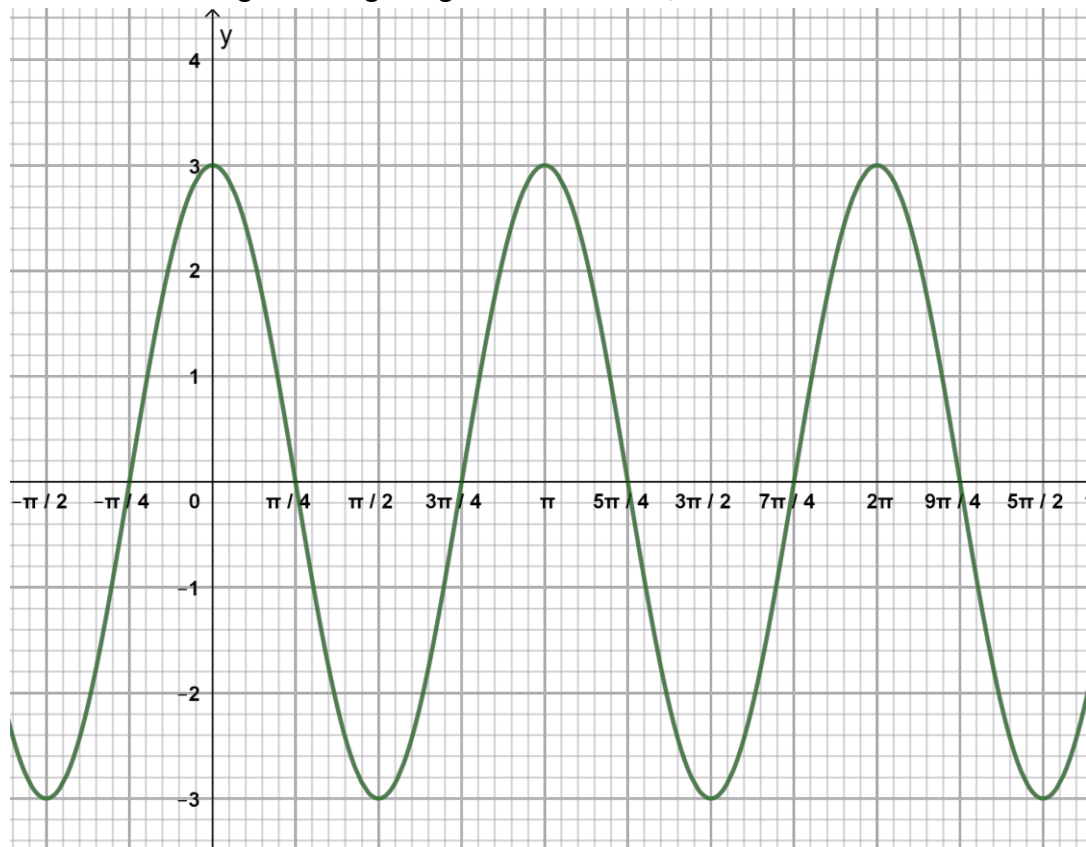
- Ilustrasikan situasi tersebut secara lengkap menggunakan notasi matematika. Tuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal.
- Tentukan panjang kemiringan Bukit Semar dengan menggunakan aturan cosinus.
- Informasi siapakah yang akurat? Berikan alasan secara singkat.

5. Perhatikan grafik fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ berikut.



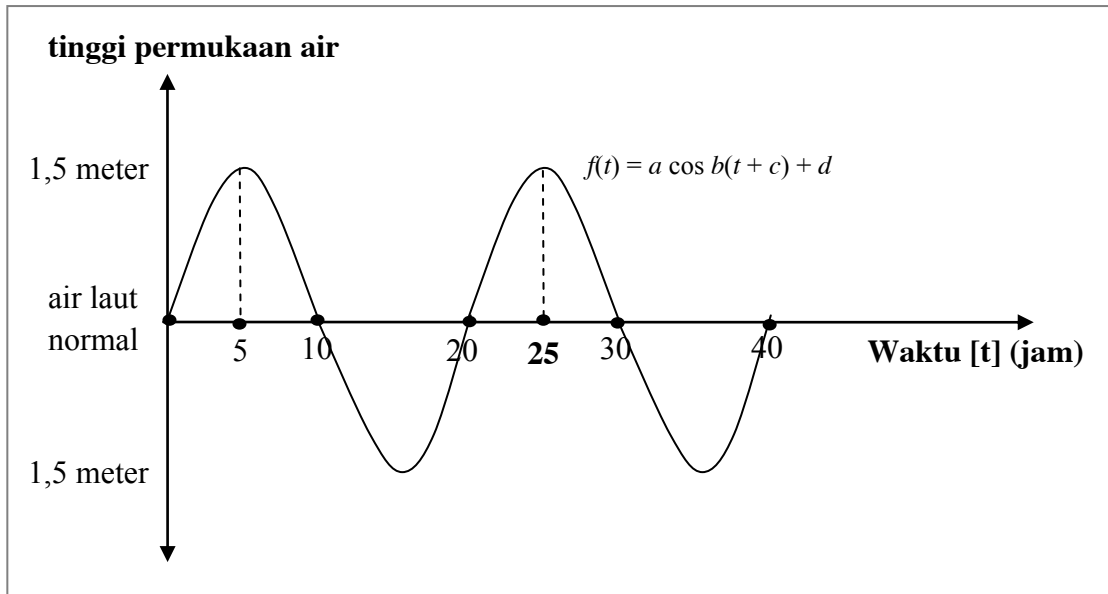
Berdasarkan grafik di atas, diketahui $f(x) = \sin x$. Apabila fungsi $g(x)$ dapat dinyatakan dalam bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$, maka tentukan nilai a , b , c dan d .

6. Perhatikan sketsa grafik fungsi trigonometri berikut,



Nyatakan grafik fungsi trigonometri diatas dalam suatu fungsi cosinus.

7. Ketinggian air pasang dan air surut pada suatu dermaga secara bertahap merentang dari 1,5 meter di atas permukaan air laut normal dan 1,5 meter di bawah permukaan air laut normal. Perubahan tinggi permukaan air ini terjadi setiap 20 jam. Situasi ini dapat ditunjukkan oleh grafik berikut,

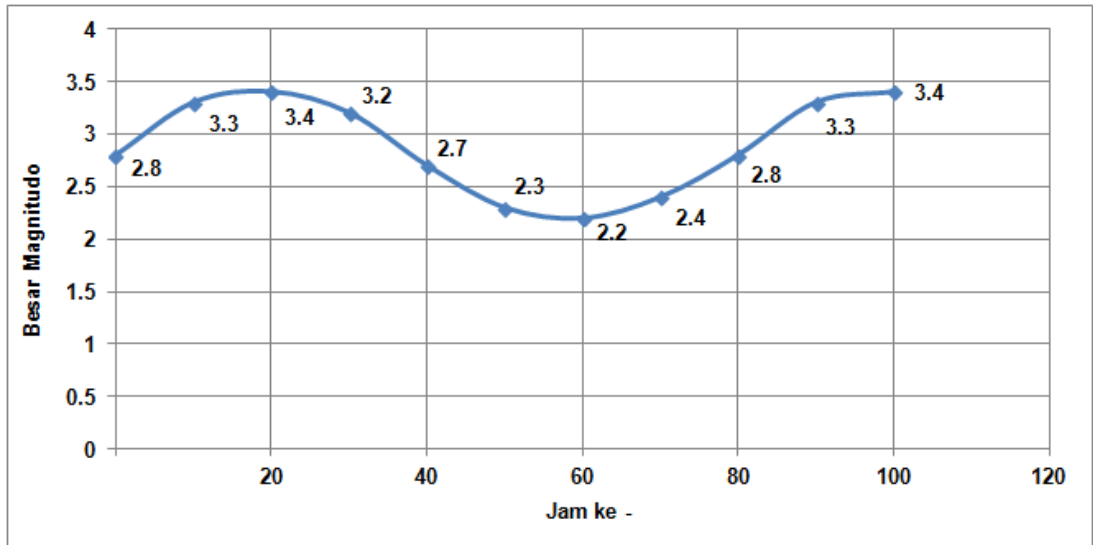


Berdasarkan informasi yang diberikan pada soal,

- Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median (nilai tengah) dan periode dari perubahan ketinggian permukaan air laut tersebut.
 - Buatlah suatu fungsi cosinus yang dapat menunjukkan perubahan tinggi air sebagai fungsi terhadap waktu (t).
 - Berapa ketinggian air pada saat $t = 6$? (Nilai $\cos 18 = 0,951$).
 - Apakah saat $t = 6$ merupakan waktu yang tepat untuk berlayar bagi nelayan? Jelaskan secara singkat alasan atas jawabanmu.
(Keterangan: Nelayan biasa berlayar pada malam hari, yaitu pada saat air surut.)
8. Para ahli astronomi menggunakan beberapa cara untuk mengukur pancaran sinar dari bintang-bintang di angkasa. Salah satu cara mengukur pancaran sinar tersebut adalah dengan menggunakan magnitudo. Kondisi bintang yang terang mempunyai magnitudo yang rendah dan bintang yang redup memiliki magnitudo yang tinggi. Berikut adalah pengukuran magnitudo bintang X ditinjau dari waktu pengukurannya (dalam jam).

Waktu (jam)	Magnitudo
0	2.8
10	3.3
20	3.4
30	3.2
40	2.7
50	2.3
60	2.2
70	2.4
80	2.8
90	3.3
100	3.4

Data pada tabel juga dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik sebagai berikut.

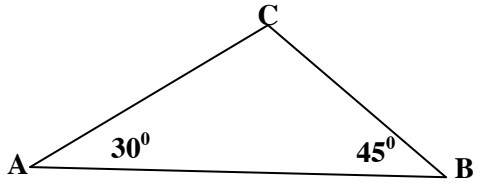


Berdasarkan informasi pada sial,

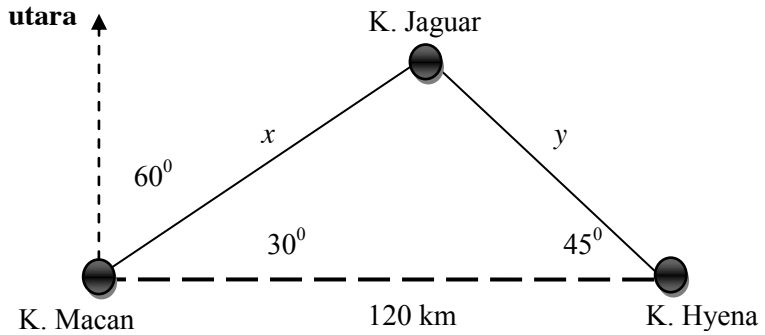
- Perkirakan nilai magnitudo bintang X pada saat $t = 120$ menggunakan pola pada tabel dan grafik yang diberikan pada soal.
- Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, median (nilai tengah) dan periode dari grafik yang diberikan pada soal.
- Buatlah suatu fungsi sinus yang dapat menunjukkan perubahan magnitudo bintang X sebagai fungsi terhadap waktu (dalam jam).
- Menggunakan fungsi trigonometri yang telah ditentukan pada soal nomor 8c, berapa magnitudo bintang tersebut pada saat $t = 120$? Apakah hasil yang kau peroleh sama dengan perkiraan pada soal 8a? Mengapa demikian?

(Keterangan : nilai $\sin 540 = -0,346$)

RUBRIK PENILAIAN PRETES

No	Alternatif Jawaban	Kemampuan Penalaran		Kemampuan Pemecahan Masalah	
		Indikator	Nilai	Indikator	Nilai
1	<p>Suatu segitiga sembarang ABC dengan besar sudut $\angle ABC = 45^\circ$ dan besar sudut $\angle BAC = 30^\circ$ dapat diilustrasikan sebagai berikut.</p>  <p>Diduga AC lebih panjang dari BC. Adapun panjang AC dan BC dapat diperkirakan menggunakan aturan sinus sebagai berikut.</p> $\frac{BC}{\sin 30^\circ} = \frac{AC}{\sin 45^\circ}$ $\frac{BC}{\frac{1}{2}} = \frac{AC}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$ $\sqrt{2} BC = AC$ $\frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Karena $AC - BC > 0$, maka seharusnya AC lebih panjang daripada BC.</p>	P2	1		
		P2	1		
		P2	1		
		P2	1		
		P3	1		
		P3	1		
Jumlah Nilai Maksimal Jawaban Nomor 1			6		

2	Pada segitiga MNO, $MN^2 = OM^2 + NO^2 - 2 \times OM \times NO \times \cos 120^\circ$ $MN^2 = (2p)^2 + p^2 - 2 \times 2p \times p \times \left(-\frac{1}{2}\right)$ $MN^2 = 4p^2 + p^2 + 2p^2$ $MN^2 = 7p^2$ $MN = \sqrt{7p^2} = p\sqrt{7} \text{ cm}$ Pada segitiga TUV, panjang TV = 4 x AC = 4 x 2p = 8p. Karena MNO dan TUV sebangun, maka panjang sisi TU = 4 x MN $TU = 4 \times p\sqrt{7} \text{ cm} = 4p\sqrt{7} \text{ cm}.$	P1	1		
		P1	1		
		P1	1		
		P1	1		
		P1	1		
Jumlah Nilai Maksimal Jawaban Nomor 2			6		
3	a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan secara tidak lengkap.			PM1	1
	a. Diketahui , Jarak K. Macan dan K. Hyena = 120 km Azimuth K. Hyena ke arah K. Jaguar = 135° Azimuth K. Macan ke arah K. Jaguar = 60°W Akan dicari jarak lokasi K. Macan dan K. Hyena terhadap K. Jaguar.			PM1	2
	Dimisalkan Jarak Kapal Macan Tutul dan Kapal Jaguar adalah x dan			PM2	1

<p>Jarak Kapal Hyena dan Kapal Jaguar adalah y.</p>				
<p>Situasi pada nomor 3 tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut,</p>				
<p>Mengilustrasikan situasi pada soal secara tidak tepat.</p>			PM2	1
			PM2	2
<p>Untuk menentukan jarak K. Macan dan K. Hyena terhadap K. Jaguar dapat <u>dapat</u> aturan digunakan aturan sinus pada trigonometri.</p>	P2	1		
<p>b. Jarak K.Macan dan K. Jaguar</p> $\frac{x}{\sin 45^{\circ}} = \frac{120}{\sin(180 - 45 - 30)^{\circ}} \Leftrightarrow \frac{x}{\sin 45^{\circ}} = \frac{120}{\sin 105^{\circ}}$ $\Leftrightarrow x = \frac{120}{\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{120(2\sqrt{2})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow x = \frac{120(2\sqrt{2})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \cdot \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{(\sqrt{6} - \sqrt{2})} \Leftrightarrow x = \frac{120(4\sqrt{3} - 4)}{4}$			PM3	1
			PM3	1
			PM3	1

	$\Leftrightarrow x = 120(\sqrt{3} + 1) \text{ atau}$ $x = 120(1,732 - 1) = 120(0,732) = 87,84 \text{ km}$ <p>Jarak K. Hyena dan K. Jaguar</p> $\frac{y}{\sin 30^{\circ}} = \frac{120}{\sin(180 - 45 - 30)^{\circ}} \Leftrightarrow \frac{y}{\sin 30^{\circ}} = \frac{120}{\sin 105^{\circ}}$ $\Leftrightarrow y = \frac{120}{\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \times \frac{1}{2} \Leftrightarrow y = \frac{120(2)}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow y = \frac{120(2)}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \cdot \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{(\sqrt{6} - \sqrt{2})} \Leftrightarrow y = \frac{120(2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})}{4}$ $\Leftrightarrow y = 60(\sqrt{6} - \sqrt{2}) \text{ atau}$ $y = 60(2,449 - 1,414) = 120(1,035) = 62,1 \text{ km}$			PM3	1
				PM3	1
				PM3	1
				PM3	1
				PM3	1
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 3			1		13
4	a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan secara tidak lengkap.			PM1	1
	a. Diketahui, Jarak pesawat A dengan bandara = 900 km Jarak pesawat B dengan bandara = 600 km Azimuth pesawat A dari bandara = 305° Azimuth pesawat B dari bandara = 275° Akan dicari jarak pesawat A dan B.			} PM1	2
	Situasi pada nomor 3 dapat diilustrasikan sebagai berikut.				
	Mengilustrasikan situasi pada soal secara tidak tepat.			PM2	1

<p>Mengilustrasikan situasi pada soal secara tepat tanpa menggunakan notasi matematika.</p>			PM2	2
<p>The diagram shows a runway (Bandara Ngurah Rai) represented by a dashed circle. A vertical dashed line points North (Utara). Plane A is located 900 km from the runway. Plane B is located 600 km from the runway. The angle between the line segments connecting the runway to Plane A and Plane B is 30°. The distance between Plane A and Plane B is labeled as x =?. The runway is oriented North (Utara). The angle between the runway and the line to Plane A is 275°, and the angle between the runway and the line to Plane B is 305°.</p>			PM2	3
<p>Informasi pada soal dapat digunakan untuk menentukan jarak pesawat A dan pesawat B. <u>Misalkan</u> jarak pesawat A dan B adalah x, jarak pesawat A dan bandara adalah a, dan jarak pesawat B dan bandara adalah b, maka,</p> $x^2 = a^2 + b^2 - 2 \times a \times b \times \cos 30^\circ$			PM2	1
<p>b. Nilai x dapat dihitung menggunakan aturan cosinus sebagai berikut.</p> $x^2 = 900^2 + 600^2 - 2 \times 900 \times 600 \times \cos 30^\circ$ $\Leftrightarrow x^2 = 810.000 + 360.000 - 1.080.000 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\Leftrightarrow x^2 = 1.170.000 - 540.000\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow x^2 = 1.170.000 - 540.000(1,732)$ $\Leftrightarrow x^2 = 234.720$ $\Leftrightarrow x = \sqrt{234.720} \text{ km} \approx x = \sqrt{250.000} \text{ (tanpa kalkulator)}$ $\Leftrightarrow x = 484,48 \text{ km} \approx x = 500 \text{ km}$			PM3 PM3 PM3 PM3 PM3	1 1 1 1 1

	c. Menjawab dengan jawaban yang salah, yaitu dengan mengatakan bahwa perkiraan petugas pengawas adalah benar , disertai dengan alasan atau argumentasi.	P3	1		
	c. Menjawab dengan jawaban yang benar, yaitu dengan mengatakan bahwa perkiraan petugas pengawas adalah salah , tanpa disertai dengan alasan atau argumentasi.	P3	2		
	c. Diperoleh jarak pesawat A dan B yaitu $\sqrt{234.720}$ km atau 484,48 km. Angka ini akan mendekati 500 km apabila dibulatkan ke ratusan terdekat. Berdasarkan perkiraan dari petugas pengawas di bandara, jarak pesawat A dan pesawat B adalah 800 km, sehingga perkiraan petugas pengawas bandara tersebut kurang tepat (salah).	P3 P3	1 2		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 4			3		11
5	<u>Berdasarkan grafik fungsi $f(x)$, fungsi $g(x)$ memiliki pola sebagai berikut,</u> amplitudo (a) = 3 periode (p) = 2π pergeseran vertikal (c) = 4 pergeseran horisontal (d) = $\frac{\pi}{4}$ Sehingga diperoleh fungsi, $g(x) = 3\sin\left(\frac{2\pi}{2\pi}\right)\left[x - \frac{\pi}{4}\right] + 4$ $\Leftrightarrow g(x) = 3\sin\left[x - \frac{\pi}{4}\right] + 4$	P1 P1 P1 P1 P1 P1	1 1 1 1 1 1		

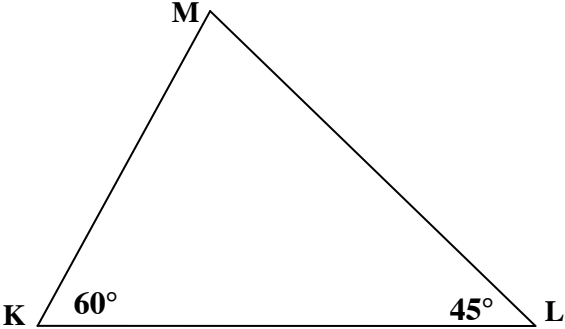
	<p>Apabila fungsi $g(x)$ dinyatakan dalam bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$, maka nilai</p> <p>$a=3$,</p> <p>$b = 1$,</p> <p>$c = -\frac{\pi}{4}$ atau -45° dan</p> <p>$d = 4$.</p>	} P3	2		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 5			8		
6	<p>Grafik tersebut adalah grafik fungsi $f(x) = -2\cos x$ karena bentuk grafik fungsi tersebut berlawanan dengan $y = \cos x$ dengan amplitudo = 2 dan periode = 2π.</p>	P2	2		
		P2	2		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 6			4		
7	<p>a. Berdasarkan informasi pada soal nomor 7 dapat diketahui bahwa data ritme biologi tersebut memiliki,</p> <p>nilai maksimum = 20</p> <p>nilai minimum = 12</p> <p>periode = 1 tahun = 12 bulan</p> <p>median = 16</p> <p>amplitudo = 4</p>			PM1	1
				PM1	1
				PM1	1
				PM1	1
				PM1	1
	<p>b. Fungsi cosinus dari soal nomor 7 dapat ditunjukkan dengan $f(t) = a \cos b(t + c) + d$,</p> <p>dengan nilai $b = \frac{2\pi}{p} = \frac{360}{P}$; a adalah amplitudo, p adalah periode, c</p>				

	<p>adalah pergeseran horizontal (fase awal) dan d adalah pergeseran vertikal (median). Sehingga diperoleh, $f(t) = 4 \cos\left(\frac{360}{12}\right)(t - 3) + 16$ $f(t) = 4 \cos 30(t - 3) + 16$</p>			PM2 PM2	1 2
	<p>c. Ritme biologis pada $t = 8$ dapat dihitung dengan fungsi cosinus yang diperoleh pada jawaban nomor 7b, $f(8) = 4 \cos 30(8 - 3) + 16$ $f(8) = 4 \cos 30(5) + 16$ $f(8) = 4 \cos 150 + 16$ $f(8) = 4\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 16$ atau $f(8) = 4(-0,866) + 16$ $f(8) = -2\sqrt{3} + 16$ atau $f(8) = -3,464 + 16 = 12,536$ Diperoleh level ritme biologis pada bulan kedelapan adalah 12,536.</p>			PM3 PM3 PM3 PM3 PM3	1 1 1 1 1
	<p>d. Menjawab dengan jawaban yang salah, yaitu dengan mengatakan bahwa manusia sedang berada pada kondisi yang (sangat) prima, disertai dengan alasan atau argumentasi.</p>	P3	1		
	<p>d. Menjawab dengan jawaban yang benar, yaitu dengan mengatakan bahwa berada pada kondisi kurang prima, tanpa disertai dengan alasan atau argumentasi.</p>	P3	2		
	<p>d. Pada $t = 8$, level ritme biologis manusia berada pada level 12,536 yaitu dibawah nilai tengah kondisi tubuh normal, Dengan demikian pada $t = 8$ manusia berada pada kondisi kurang prima.</p>	P3 P3	1 2		

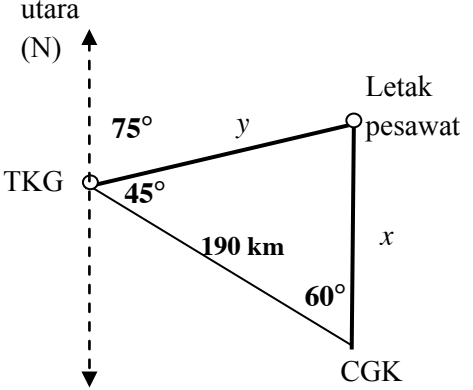
	Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 7		3		13
8	a. Berdasarkan grafik dan tabel, dapat diamati bahwa magnitudo pada $t = 8$ akan mendekati 850.	P1	2		
	b. Berdasarkan data dan grafik diperoleh, nilai maksimum = 1070 nilai minimum = 690 amplitudo = 190 median = 880 periode = 6			PM1 PM1 PM1 PM1 PM1	1 1 1 1 1
	c. Fungsi sinus yang terbentuk dapat ditentukan dengan, $f(t) = a \sin b(t + c) + d$, dengan nilai $b = \frac{2\pi}{p} = \frac{360}{p}$; a adalah amplitudo, p adalah periode, c adalah pergeseran horizontal (fase awal) dan d adalah pergeseran vertikal (median). Sehingga diperoleh, $f(t) = 190 \sin\left(\frac{360}{6}\right)(t - 0) + 690$ $f(t) = 190 \sin 60t + 690$			PM2 PM2	1 2
	d. Untuk $t = 8$, diperoleh, $f(8) = 190 \sin 60(8) + 690$ $f(8) = 190 \sin 480 + 690$ $f(8) = 190 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 690$ atau $f(8) = 190 \times 0,866 + 690$ $f(8) = 95\sqrt{3} + 690$ atau $f(8) = 854,54$ Pada tahun ke-8, jumlah populasi hewan akan mendekati 854,54.			PM3 PM3 PM3 PM3 PM3	1 1 1 1 1

	Hasil yang diperoleh berbeda dengan perkiraan jumlah populasi pada soal 8a, karena fungsi sinus yang terbentuk merupakan pendekatan (estimasi) dari data sehingga belum dapat memprediksi secara sangat akurat jumlah populasi pada saat	P3	3		
	Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 8		2		13

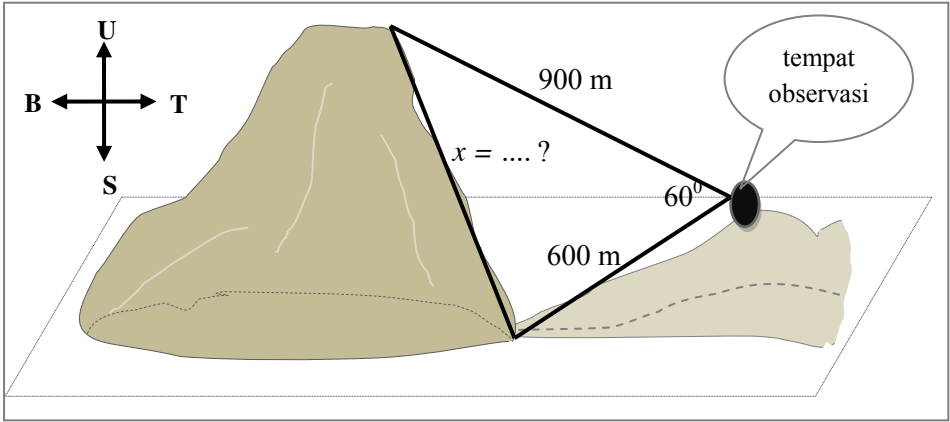
RUBRIK PENILAIAN POSTES

No	Alternatif Jawaban	Kemampuan Penalaran		Kemampuan Pemecahan Masalah	
		Indikator	Nilai	Indikator	Nilai
1	<p>Suatu segitiga sembarang KLM dengan besar sudut KLM = 45° dan besar sudut LKM = 60° dapat diilustrasikan sebagai berikut.</p>  <p>Berdasarkan gambar diatas, diduga KM lebih pendek dari LM. Adapun panjang LM dan KM dapat diperkirakan menggunakan aturan sinus sebagai berikut.</p> $\frac{LM}{\sin 60^{\circ}} = \frac{KM}{\sin 45^{\circ}}$ $\frac{LM}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{KM}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$ $\sqrt{2} LM = \sqrt{3} KM$	P2	1		
		P2	1		
		P2	1		
		P2	1		

	$\frac{LM}{KM} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$	P3	1		
	Karena $LM - KM > 0$, maka seharusnya KM lebih pendek daripada LM.	P3	1		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 1			6		
2	<p>Pada segitiga ABC,</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 \times AB \times BC \times \cos 120^\circ$ $AC^2 = \left(1\frac{1}{2}a\right)^2 + a^2 - 2 \times 1\frac{1}{2}a \times a \times \left(-\frac{1}{2}\right)$ $AC^2 = \frac{9}{4}a^2 + a^2 + \frac{3}{2}a^2$ $AC^2 = \frac{19}{4}a^2$ $AC = \sqrt{\frac{19}{4}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{19} \text{ cm}$ <p>Diketahui pada segitiga PQR, panjang QR = 4 x BC = 4 x a = 4a.</p> <p>Karena ABC dan PQR sebangun, maka panjang sisi PR = 4 x AB = 4 x $\frac{1}{2}a\sqrt{19} \text{ cm} = 2a\sqrt{19} \text{ cm}$.</p>	<p>P1</p> <p>P1</p> <p>P1</p> <p>P1</p> <p>P1</p> <p>P1</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 2			6		
3	a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan secara tidak lengkap.			PM1	1
	a. Diketahui , Jarak CGK dan TKG = 190 km Azimuth lokasi CGK ke arah TKG = 300°			PM1	2

<p>Azimuth lokasi TKG ke arah CGK = 120° Azimuth TKG ke arah pesawat A = 75° Lokasi pesawat terhadap CGK = sebelah utara Akan dicari jarak lokasi pesawat A terhadap CGK dan TKG.</p> <p>Dimisalkan jarak CGK dan pesawat A adalah x serta perkiraan jarak TKG dan pesawat A adalah y.</p>			PM2	1
<p>Situasi pada nomor 3 tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut, Mengilustrasikan situasi pada soal secara tidak tepat.</p>			PM2	1
			} PM2	2
<p>Untuk menentukan perkiraan lokasi pesawat A terhadap CGK dan TKG, dapat <u>aturan digunakan aturan sinus</u> pada trigonometri.</p>	P2	1		

<p>b. Perkiraan jarak CGK dan pesawat A adalah sebagai berikut</p> $\frac{x}{\sin 45^\circ} = \frac{190}{\sin(180 - 45 - 60)^\circ} \Leftrightarrow \frac{x}{\sin 45^\circ} = \frac{190}{\sin 75^\circ}$ $\Leftrightarrow x = \frac{190}{\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{190(2\sqrt{2})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow x = \frac{190(2\sqrt{2})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \cdot \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{(\sqrt{6} - \sqrt{2})} \Leftrightarrow \frac{190(4\sqrt{3} - 4)}{4}$ $\Leftrightarrow x = \mathbf{190(\sqrt{3} - 1)}$ atau $x = 190(1,732 - 1) = 190(0,732) = 139,08 \text{ km}$ <p>Perkiraan jarak TKG dan pesawat A adalah sebagai berikut</p> $\frac{y}{\sin 60^\circ} = \frac{190}{\sin(180 - 45 - 60)^\circ} \Leftrightarrow \frac{y}{\sin 60^\circ} = \frac{190}{\sin 75^\circ}$ $\Leftrightarrow y = \frac{190}{\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow y = \frac{190(2\sqrt{3})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow y = \frac{380(\sqrt{3})}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})} \cdot \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{(\sqrt{6} - \sqrt{2})} \Leftrightarrow y = \frac{380(3\sqrt{2} - \sqrt{6})}{4}$ $\Leftrightarrow y = \mathbf{95(3\sqrt{2} - \sqrt{6})}$ atau $y = 95(3(1,414) - (2,449)) = 95(1,793) = 170,335 \text{ km.}$			<p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p> <p>PM3</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 3			1	13

4	a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan secara tidak lengkap.			PM1	1
	a. Diketahui, Jarak dasar bukit terhadap tempat observasi = 600 meter Jarak puncak bukit terhadap tempat observasi = 900 meter Sudut pada senapan radar = 60° Akan dicari jarak kemiringan bukit.			} PM1	2
	Situasi pada nomor 3 dapat diilustrasikan sebagai berikut.				
	Mengilustrasikan situasi pada soal secara tidak tepat.			PM2	1
	Mengilustrasikan situasi pada soal secara tepat tanpa menggunakan notasi matematika.			PM2	2
	Jika diilustrasikan, maka situasi pada nomor 3 tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut. 			} PM2	3

<p>Informasi pada soal dapat digunakan untuk menentukan jarak bukit yang miring. <u>Misalkan</u> jarak bukit yang miring sebagai x, jarak dasar bukit terhadap tempat observasi sebagai a, dan jarak puncak bukit terhadap tempat observasi sebagai b, maka,</p> $x^2 = a^2 + b^2 - 2 \times a \times b \times \cos 30^\circ$			PM2	1
<p>b. Dengan menggunakan aturan cosinus, dapat ditentukan nilai x sebagai berikut.</p> $x^2 = 600^2 + 900^2 - 2 \times 600 \times 900 \times \cos 60^\circ$ $x^2 = 360.000 + 810.000 - 1.080.000 \times \frac{1}{2}$ $x^2 = 422.500 + 1.210.000 - 540.000$ $x^2 = 630.000$ $x = \sqrt{630.000} \approx \sqrt{640.000}$ $x = 300 \sqrt{7} \text{ atau } 793,7 \approx 800 \text{ km}$			PM3 PM3 PM3 PM3 PM3	1 1 1 1 1
<p>b. Menjawab dengan jawaban yang salah, yaitu dengan mengatakan bahwa perkiraan Pak Bambang benar, disertai dengan alasan atau argumentasi.</p>	P3	1		
<p>b. Menjawab dengan jawaban yang benar, yaitu dengan mengatakan bahwa perkiraan Pak Suranto benar, tanpa disertai dengan alasan atau argumentasi.</p>	P3	2		
<p>d. Diperoleh jarak puncak bukit dengan dasar bukit yaitu 793,7 m. Apabila dibulatkan ke ratusan terdekat, jarak ini akan mendekati angka 800 m.</p> <p>Berdasarkan informasi dari Pak Suranto, jarak puncak bukit dan dasar bukit adalah 800 m, sehingga informasi dari Pak Suranto adalah informasi</p>	P3 P3	1 2		

	yang lebih tepat.				
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 4			3		11
5	<p>Berdasarkan grafik fungsi $f(x)$, fungsi $g(x)$ memiliki pola sebagai berikut,</p> <p>amplitudo (a) = 3 periode (p) = 2π pergeseran vertikal (c) = 4 pergeseran horisontal (d) = $\frac{\pi}{2}$</p> <p>Sehingga diperoleh fungsi,</p> $g(x) = 3\sin\left[\left(\frac{2\pi}{2\pi}\right)x - \frac{\pi}{2}\right]^\circ + 3$ $\Leftrightarrow g(x) = 3\sin\left[x - \frac{\pi}{4}\right]^\circ + 3$ <p>Apabila fungsi $g(x)$ dinyatakan dalam bentuk $y = a \sin b(x + c) + d$, maka</p> <p>$a=3$, $b = 1$, $c = -\frac{\pi}{2}$ atau -90° $d = 3$.</p>	<p>P1 P1 P1 P1 P1 P1 P3</p>	<p>1 1 1 1 1 1 2</p>		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 5			8		
6	<p>Grafik tersebut adalah grafik fungsi $f(x) = 3 \cos 2x$</p> <p>karena grafik fungsi tersebut memiliki dengan nilai maksimum = 3, nilai minimum = -3, amplitudo = 3 dan periode = π.</p>	<p>P2 P2</p>	<p>2 2</p>		

Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 6		4		
7	<p>a. Berdasarkan informasi yang ada pada soal nomor 7 dapat diketahui bahwa pada gelombang pasang surut air laut tersebut memiliki,</p> <p>nilai maksimum= 1,5 nilai minimum = -1,5 amplitudo = 1,5 periode = 20 jam median = 0</p>			PM1 1 PM1 1 PM1 1 PM1 1 PM1 1
	<p>b. Fungsi cosinus dari soal nomor 7 dapat ditunjukkan dengan</p> $f(t) = a \cos b(t + c) + d,$ <p>dengan nilai $b = \frac{2\pi}{p} = \frac{360}{p}$; a adalah amplitudo, p adalah periode, c adalah pergeseran horizontal (fase awal) dan d adalah pergeseran vertikal (median). Sehingga diperoleh,</p> $f(t) = 1,5 \cos \left(\frac{360}{20} \right) (t - 5) + 0$ $f(t) = 1,5 \cos 18(t - 5)$			PM2 1 PM2 2
	<p>c. Ketinggian air pada saat $t = 6$ dapat dihitung dengan menggunakan fungsi sinus yang diperoleh pada jawaban nomor 7b,</p> $f(t) = 1,5 \cos 18(t - 5)$ $f(4) = 1,5 \cos 18(1)$ $f(4) = 1,5 \cos 18$ $f(4) = 1,5 \times 0,951$ $f(4) = 1,4265 \text{ m}$			PM3 1 PM3 1 PM3 1 PM3 1 PM3 1

	Diperoleh tinggi air pada saat $t = 4$ adalah 1,4265 m.				
	c. Menjawab dengan jawaban yang salah, yaitu dengan mengatakan bahwa manusia sedang berada pada kondisi yang (sangat) prima, disertai dengan alasan atau argumentasi.	P3	1		
	e. Menjawab dengan jawaban yang benar, yaitu dengan mengatakan bahwa $t = 4$ adalah waktu yang tepat bagi nelayan untuk berlayar ke laut, tanpa disertai dengan alasan atau argumentasi.	P3	2		
	e. Pada $t = 4$, air laut sedang pasang dengan ketinggian air 1,4265 m di atas permukaan air normal, Berdasarkan informasi pada soal, diperoleh keterangan bahwa nelayan biasa berlayar pada saat air surut. Dengan demikian, waktu ini bukanlah waktu yang tepat bagi nelayan untuk berlayar ke laut.	P3 P3	1 2		
	Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 7		3		13
8	a. Berdasarkan tabel dan grafik, dapat diamati bahwa magnitudo pada $t = 120$ akan mendekati 2.7.	P1	2		
	b. Berdasarkan data dan grafik diperoleh, nilai maksimum = 3.4 nilai minimum = 2.2 amplitudo = 0.6 median = 2.8 periode = 80			PM1 PM1 PM1 PM1 PM1	1 1 1 1 1
	c. Fungsi sinus yang terbentuk dapat ditentukan dengan, $f(t) = a \sin b(t + c) + d$,				

	<p>dengan nilai $b = \frac{2\pi}{p} = \frac{360}{P}$; a adalah amplitudo, p adalah periode, c adalah pergeseran horizontal (fase awal) dan d adalah pergeseran vertikal (median). Sehingga diperoleh,</p> $f(t) = 0,6 \sin\left(\frac{360}{80}\right)(t - 0) + 2.8$ $f(t) = 0,6 \sin 4,5t + 2.8$			PM2 PM2	1 2
a.	<p>Untuk $t = 120$ diperoleh,</p> $f(120) = 0,6 \sin 4,5(120) + 2.8$ $f(120) = 0,6 \sin 540 + 2.8$ $f(120) = 0,6 \times -0,346 + 2.8$ $f(120) = -0,208 + 2.8$ $f(120) = 2.592 \approx 2.6$ <p>Pada tahun jam ke-120, magnitudo bintang tersebut akan mendekati 2,6.</p>			PM3 PM3 PM3 PM3 PM3	1 1 1 1 1
	<p>Hasil yang diperoleh berbeda dengan perkiraan jumlah populasi pada soal 8a, karena fungsi sinus yang terbentuk merupakan pendekatan (estimasi) dari data sehingga belum dapat memprediksi secara sangat akurat jumlah populasi pada saat</p>	P3	2		
Jumlah Nilai Maksimal Soal Nomor 8			2		13

Review Penilaian Pada Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Kemampuan	Indikator	Kode	No Soal	Jumlah Nilai	
1	Penalaran	Mengidentifikasi pola dan struktur yang diamati	P1	2	6	
				5	6	
				8a	2	
			Menyampaikan dugaan atau konjektur	P2	1	4
					3	1
					6	4
			Menarik kesimpulan dengan argumentasi yang logis	P3	1	1
					4c	3
					5	2
7d					3	
				8d	2	
Nilai Maksimal Kemampuan Penalaran					35	
2	Pemecahan Masalah	Menyebutkan unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur	PM1	3a	2	
				4a	2	
				7a	5	
				8b	5	
			Merancang model matematika dari masalah yang diberikan	PM2	3a	3
					4b	4
					7b	3
					8c	3
			Menerapkan strategi penyelesaian masalah matematika secara akurat	PM3	3b	8
					4b	5
7c					5	
8d					5	
Nilai Maksimal Kemampuan Pemecahan Masalah					50	

PENILAIAN

1. Kemampuan Penalaran

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah Nilai} \times 100}{35}$$

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah Nilai} \times 100}{50}$$

g. Kisi-kisi Instrumen Angket *Self – Efficacy* Siswa

1) Tujuan

Untuk mengetahui tingkat *self-efficacy* siswa siswa pada pembelajaran matematika.

2) Daftar Referensi *Self – Efficacy*

Sumber	Uraian Pendapat
Bandura (1978: 141)	<i>Self-efficacy</i> merupakan domain spesifik yang mewakili persepsi diri atas kemampuan-kemampuan untuk mempelajari dan melaksanakan suatu tugas pada bidang tertentu
Mc Coach, Gable & Madura (2013: 11)	<i>Self-efficacy</i> didefinisikan sebagai persepsi seseorang terhadap kemampuannya (kepercayaan diri) untuk secara sukses melaksanakan suatu tugas atau kegiatan.
Riedel (2017: 19)	<i>Self-efficacy</i> mempunyai peran pada proses pembelajaran dengan mempengaruhi waktu dan usaha seseorang terhadap tugas yang diberikan serta seberapa baik seseorang tersebut menghadapi situasi-situasi sulit.
LaFrance & Beck (2018: 230)	<i>Self-efficacy</i> merupakan penghubung antara pengetahuan dan tindakan. Pelaksanaan tindakan diatur oleh penilaian-penilaian internal seseorang terhadap kemampuan dirinya masing-masing. Penilaian-penilaian tersebut itulah yang akan mempengaruhi motivasi dan tindakan seseorang saat menghadapi sesuatu.
Schunk (2012: 146)	<i>Self-efficacy</i> merupakan keyakinan seseorang mengenai kemampuan dirinya.
Sharma & Nasa (2014:57)	<i>Self-efficacy</i> merupakan kepercayaan diri seseorang untuk mengorganisasi dan melaksanakan suatu tugas serta menyelesaikan suatu masalah.
Liu & Koirala (2009:1)	<i>Self-efficacy</i> merupakan kepercayaan diri mengenai kemampuan menyelesaikan tugas.
Santrock (2011: 473)	<i>Self-efficacy</i> merupakan keyakinan bahwa seseorang mampu menguasai suatu situasi dan menghasilkan suatu hasil yang positif.
Pajares (2005: 339)	<i>Self-efficacy</i> menjadi dasar motivasi, tindakan baik, dan pencapaian personal pada semua bidang kehidupan.
Hacket & Betz (1989:261)	<i>Self-efficacy</i> berkaitan dengan kinerja matematika dan berpengaruh secara umum terhadap kemampuan mental seseorang.

Schunk & Meece (2006: 71)	Keyakinan <i>self-efficacy</i> merupakan domain spesifik yang mewakili persepsi diri atas kemampuan-kemampuan untuk mempelajari dan melaksanakan suatu tugas pada bidang tertentu.
Bandura (2009: 2)	<i>Self-efficacy</i> merupakan suatu keyakinan akan kemampuan diri sendiri untuk mengorganisasikan dan mengeksekusi tindakan yang dibutuhkan untuk mengatasi situasi yang dihadapi. <i>Self-efficacy</i> mempengaruhi bagaimana seseorang memikirkan, merasakan, memotivasi diri dan melakukan tindakan.
Pajares & Miller (1994:194)	<i>Self-efficacy</i> matematika merupakan penilaian seseorang terhadap kemampuan-kemampuan yang dimiliki untuk mampu menyelesaikan masalah matematika secara spesifik, melaksanakan tugas matematika atau mampu mencapai kesuksesan dalam bidang matematika.
Arend & Kilcher, (2010:389).	<i>Self-efficacy</i> merupakan keyakinan seseorang bahwa dirinya dapat melaksanakan tugas yang diberikan secara mandiri dan dengan kemampuannya sendiri, tanpa bantuan faktor-faktor lain di luar kemampuan yang dimiliki
Zimmerman (2000:82)	<i>Self-efficacy</i> sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar siswa karena berperan dalam memberikan motivasi secara akademik dan motivasi untuk belajar lebih lanjut, serta memberikan ketahanan terhadap pengaruh-pengaruh kultural.
Lefrancois (2000: 423)	<i>Self-efficacy</i> merupakan keyakinan dalam diri tentang bagaimana usaha yang dilakukan untuk mendapatkan kesuksesan.
Bong, et al., (2012: 337)	Tingkat <i>self-efficacy</i> siswa tergantung pada pengalaman sebelumnya, <i>enactive</i> dan <i>vicarious</i>
Kudo & Mori (2015: 632)	Kesuksesan yang pernah dialami seseorang meningkatkan <i>self-efficacy</i> sedangkan kegagalan yang pernah dialami seseorang menurunkan <i>self-efficacy</i>
Bandura (2009: 203)	Pengukuran <i>self-efficacy</i> siswa dapat dirangkum ke dalam tiga dimensi, yaitu: 1) <i>Level (magnitude)</i> ; 2) <i>Strength</i> ; dan 3) <i>Generality</i> . <i>Level</i> terkait dengan berbagai variasi tingkat kesulitan tugas yang diberikan seperti meningkatnya masalah matematika sampai kepada hal yang kompleks, <i>generality</i> mengacu kepada tranfer keyakinan diri pada berbagai

	aktivitas yang berbeda, dan <i>strength</i> terukur dari tingkat keyakinan seseorang dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.
--	--

3) Definisi Operasional

Self-efficacy siswa pada pembelajaran matematika adalah keyakinan diri siswa untuk melaksanakan usaha yang tekun sehingga mampu mencapai kesuksesan pada pembelajaran matematika dengan mempelajari, mengatur dan menyelesaikan tugas matematika dalam berbagai lingkup tingkat kesulitan tugas dan situasi yang beragam.

4) Indikator *Self-Efficacy* Siswa

Berdasarkan definisi operasional yang diperoleh, dirangkum beberapa indikator yang dapat mengukur *self-efficacy* siswa, diantaranya.

- | | |
|-------------------|--|
| <i>Level</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyakinan siswa untuk mengatur tugas matematika dengan kemampuan yang dimiliki, 2. Keyakinan untuk menyelesaikan tugas matematika pada berbagai tingkat kesulitan. |
| <i>Generality</i> | <ol style="list-style-type: none"> 3. Keyakinan siswa untuk mampu mempelajari tugas baru dengan kemampuan yang dimiliki. 4. Keyakinan siswa untuk melaksanakan tugas pada berbagai situasi yang berbeda. |
| <i>Strength</i> | <ol style="list-style-type: none"> 5. Keyakinan siswa atas usaha dan ketekunan yang dimiliki. 6. Keyakinan siswa untuk mencapai kesuksesan (prestasi). |

5) Kisi-Kisi Indikator Angket *Self-Efficacy*

No	Aspek	Indikator	Nomor butir		Jumlah Butir
			(+)	(-)	
1	<i>Level</i>	Keyakinan siswa untuk mampu mengatur tugas matematika dengan kemampuan yang dimiliki.	3, 18	5, 10	4
		Keyakinan siswa untuk mampu menyelesaikan tugas matematika pada berbagai tingkat kesulitan.	6, 14	2, 17	4
2	<i>Generality</i>	Keyakinan siswa untuk mampu mempelajari tugas baru dengan kemampuan yang dimiliki.	1, 16	11, 15	4
		Keyakinan siswa untuk mampu melaksanakan tugas pada berbagai situasi yang berbeda.	9, 23	4, 21	4
3	<i>Strength</i>	Keyakinan siswa atas kemampuan melakukan usaha dan ketekunan yang dimiliki.	7, 12	20, 22	4
		Keyakinan siswa untuk mampu mencapai kesuksesan (prestasi).	13, 19	8	3

6) Skala Penilaian

Angket ini terdiri dari pernyataan-pernyataan positif dan negatif yang akan mengukur tingkat *self-efficacy* siswa pada pembelajaran matematika. Angket menggunakan skala likert dengan lima pilihan jawaban, yaitu Sangat Sesuai (SS), Sesuai (S), Ragu-ragu (R), Tidak Sesuai (TS), dan Sangat Tidak Sesuai (STS). Adapun rincian penilaian skor ditunjukkan oleh tabel berikut.

Pernyataan	Nilai	
	Positif	Negatif
Sangat Sesuai (SS)	5	1
Sesuai (S)	4	2
Ragu-ragu (R)	3	3
Tidak Sesuai (TS)	2	4
Sangat Tidak Sesuai (STS).	1	5

7) Kisi-kisi Butir Pernyataan *Self-Efficacy*

No	Indikator	Pernyataan	(+)	(-)	Nomor Butir
1	Keyakinan siswa untuk mengatur tugas matematika dengan kemampuan yang dimiliki.	Saya mampu secara rutin berlatih soal-soal matematika yang ada di buku, internet dan sumber belajar lainnya untuk memperkaya pengetahuan saya dan membantu saya dalam belajar matematika pada materi Trigonometri.	✓		3
		Saya lebih suka meminjam atau fotokopi catatan matematika teman saya dibandingkan dengan menulis catatan sendiri karena saya tidak mampu merangkum sendiri materi Trigonometri yang saya pelajari di sekolah.		✓	5
		Saya mampu secara efisien memanfaatkan sumber pengetahuan (buku, internet, dll) sehingga dapat menyelesaikan tugas matematika pada materi Trigonometri secara tepat waktu.	✓		18
		Saya memilih bermain dan melakukan aktivitas lain dibandingkan dengan belajar pada materi Trigonometri karena saya tidak mampu memprioritaskan waktu untuk belajar dalam aktivitas keseharian saya.		✓	10
2	Keyakinan untuk menyelesaikan tugas matematika pada berbagai tingkat kesulitan.	Saya mengerjakan soal latihan Trigonometri yang mudah dan menghindari soal latihan yang sulit karena saya tidak mampu menyelesaikan soal-soal		✓	2

		Trigonometri yang sulit.			
		Saya mampu menyelesaikan tugas pada materi aturan sinus dan aturan cosinus secara tepat waktu karena saya yakin dapat menerapkan pengetahuan saya untuk menentukan panjang sisi segitiga sembarang menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus.	✓		6
		Saya sulit menentukan fungsi trigonometri karena saya ragu untuk menentukan nilai unsur-unsur yang menyusun grafik fungsi yang diberikan pada soal.		✓	17
		Saya mampu menentukan fungsi trigonometri $y = a \sin b(x+c)+d$ pada suatu soal cerita dengan melihat keterkaitan antar unsur yang diketahui pada soal.	✓		14
3	Keyakinan siswa untuk mampu mempelajari tugas baru dengan kemampuan yang dimiliki.	Saya menghindari mencoba cara baru yang berbeda dengan apa yang diajarkan oleh guru karena saya khawatir tidak dapat menyelesaikan tugas matematika dengan cara baru tersebut.		✓	11
		Saya yakin mampu menyelesaikan soal-soal matematika walaupun belum mengetahui rumus atau aturan yang diterapkan pada soal-soal matematika tersebut.	✓		1
		Saya tidak mampu mengerjakan soal matematika pada materi yang belum pernah diajarkan oleh guru karena ragu akan kemampuan		✓	15

		saya untuk mempelajari dan mengerjakan materi baru tersebut sendiri.			
		Saya mampu menemukan hubungan antara materi yang sedang saya pelajari dengan materi yang sudah saya pelajari sebelumnya sehingga saya yakin dapat mempelajari materi-materi baru pada saat belajar matematika.	✓		16
4	Keyakinan siswa untuk melaksanakan tugas pada berbagai situasi yang berbeda.	Saya tidak mampu menyelesaikan soal matematika yang disampaikan dalam bentuk tabel, grafik atau soal cerita karena ragu untuk menginterpretasikan informasi yang diberikan pada soal secara tepat.		✓	4
		Saya mampu menjelaskan langkah penyelesaian dari masalah-masalah matematika yang baru saya temui mulai dari menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan sampai pada kesimpulan dari jawaban yang diberikan secara tepat.	✓		23
		Saya tidak mampu menyebutkan contoh penerapan materi Trigonometri untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata karena saya merasa sulit untuk menerapkan rumus dan aturan Trigonometri.	✓		21
		Saya mampu menjelaskan penerapan matematika untuk memprediksi beberapa fenomena alam disekitar saya.	✓		9

5	Keyakinan siswa atas usaha dan ketekunan yang dimiliki.	Saya berusaha belajar walaupun tidak mempunyai PR pada pertemuan selanjutnya.	✓		7
		Saya lebih memilih menunggu pendapat teman sekelompok saya dan mengikuti langkah penyelesaian masalah yang disarankan teman pada saat diskusi kelompok.		✓	22
		Saya mampu berdiskusi dengan teman-teman untuk menentukan langkah pengerjaan terbaik dari soal matematika yang diberikan pada saat pembelajaran matematika.	✓		12
		Saya menganggap hasil diskusi kelompok saya tidak lebih baik dari kelompok lain sehingga tidak dapat mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri di depan kelompok yang lain.		✓	20
6	Keyakinan siswa untuk mencapai kesuksesan (prestasi)	Saya ragu mendapatkan nilai ulangan matematika diatas KKM pada materi Trigonometri.		✓	8
		Saya mampu meningkatkan nilai matematika dan mencapai hasil terbaik pada ulangan yang akan datang.	✓		19
		Saya mampu mendapatkan nilai diatas KKM tanpa bekerja sama dengan teman saat ulangan.	✓		13

**Angket *Self-Efficacy* Siswa
pada Pembelajaran Matematika Materi Trigonometri**

Petunjuk :

1. Tidak ada respon jawaban yang benar atau salah.
2. Pilihlah respon jawaban dengan memilih salah satu opsi yang tersedia secara jujur dan sesuai keadaan anda masing-masing.
3. Berikan tanda \checkmark pada respon jawaban yang anda pilih.
4. Respon jawaban anda akan dijaga kerahasiaannya.

Keterangan :			
SS	: Sangat Sesuai	STS	: Sangat Tidak Sesuai
S	: Sesuai	R	: Ragu-ragu/ Tidak tahu
TS	: Tidak Sesuai		

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS	R
1	Saya yakin mampu mempelajari dan menyelesaikan soal-soal trigonometri <u>walaupun belum mengetahui secara pasti rumus atau aturan</u> yang diterapkan pada soal-soal tersebut.					
2	Saya merasa kesulitan menyelesaikan soal dengan menerapkan aturan sinus dan cosinus dalam trigonometri, sehingga saya memilih untuk <u>menghindari</u> soal seperti ini.					
3	Saya yakin mampu berlatih soal-soal matematika yang ada di buku, internet dan sumber belajar lainnya untuk memperkaya pengetahuan saya dan membantu saya dalam belajar pada materi trigonometri.					
4	Saya tidak mampu menyelesaikan soal trigonometri yang disampaikan dalam bentuk tabel, grafik atau soal cerita karena <u>ragu untuk menginterpretasikan informasi</u> yang diberikan pada soal secara tepat.					
5	Saya lebih suka meminjam atau fotokopi catatan teman saya dibandingkan dengan menulis catatan sendiri karena saya merasa <u>kesulitan merangkum sendiri</u> materi trigonometri yang saya pelajari di sekolah.					
6	Saya yakin mampu menerapkan pengetahuan saya untuk menentukan <u>panjang sisi segitiga sembarang</u> menggunakan aturan dalam trigonometri.					
7	Saya yakin mampu secara tekun belajar walaupun <u>tidak mempunyai PR</u> pada pertemuan selanjutnya saat belajar materi trigonometri.					
8	Saya ragu mendapatkan <u>nilai ulangan</u> matematika diatas 80 pada materi trigonometri.					
9	Saya yakin mampu menjelaskan penerapan aturan dalam trigonometri untuk <u>memprediksi beberapa fenomena alam</u> di sekitar saya.					
10	Saya memilih bermain dan melakukan aktivitas lain dibandingkan dengan belajar materi trigonometri karena saya merasa <u>kesulitan memprioritaskan waktu untuk belajar</u> matematika pada aktivitas keseharian saya.					
11	Saya menghindari mencoba cara baru yang berbeda					

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS	R
	dengan apa yang diajarkan oleh guru <u>karena saya khawatir</u> tidak dapat menyelesaikan tugas pada materi trigonometri dengan cara baru tersebut.					
12	Saya yakin mampu <u>berdiskusi dengan sungguh-sungguh</u> untuk menentukan langkah pengerjaan terbaik dari soal-soal cerita pada materi trigonometri.					
13	Saya yakin mampu mendapatkan nilai ulangan > 80 pada materi trigonometri tanpa bekerja sama dengan teman.					
14	Saya yakin mampu menentukan bentuk fungsi trigonometri dari masalah pada suatu soal cerita dengan <u>berusaha melihat keterkaitan antar unsur yang diketahui pada soal.</u>					
15	Saya tidak mampu mengerjakan tipe soal trigonometri yang belum pernah diajarkan oleh guru karena ragu akan kemampuan saya untuk mempelajari dan mengerjakan tipe soal baru tersebut <u>sendiri.</u>					
16	Saya yakin mampu <u>menemukan hubungan antara materi trigonometri dengan materi yang sudah saya pelajari sebelumnya</u> sehingga saya yakin dapat mempelajari dan mengerjakan tugas dengan tepat.					
17	Saya merasa kesulitan menentukan suatu bentuk fungsi trigonometri <u>karena saya ragu</u> untuk menentukan nilai unsur-unsur yang menyusun grafik fungsi trigonometri pada soal secara tepat.					
18	Saya yakin mampu secara efisien memanfaatkan sumber pengetahuan (buku, internet, dll) sehingga dapat menyelesaikan tugas pada materi trigonometri <u>secara tepat waktu.</u>					
19	Saya yakin mampu meningkatkan nilai matematika dan mencapai hasil terbaik pada ulangan trigonometri <u>yang akan datang.</u>					
20	Saya <u>khawatir</u> tidak dapat mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri di depan kelompok yang lain karena saya menganggap <u>hasil diskusi kelompok saya tidak maksimal.</u>					
21	Saya tidak mampu menyebutkan contoh penerapan materi trigonometri untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata <u>karena saya ragu</u> dapat menerapkan materi-materi tersebut secara tepat.					
22	Saya lebih memilih menunggu pendapat teman sekelompok saya dan mengikuti langkah penyelesaian masalah yang disarankan teman pada saat diskusi kelompok berkaitan dengan materi trigonometri, karena <u>saya ragu</u> untuk dapat menyelesaikan tugas kelompok dengan tekun.					
23	Saya yakin mampu menjelaskan langkah penyelesaian dari <u>soal-soal baru</u> pada materi trigonometri, mulai dari menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan sampai pada kesimpulan jawaban yang diberikan secara tepat.					

LAMPIRAN 3

DATA HASIL UJI COBA INSTRUMEN

Lampiran

Data Hasil Uji Coba Pretes Kemampuan Penalaran

Res	Nomor Soal										Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir	
	1		2	3	4	5		6	7	8		P1	P2	P3		P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3		P
	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100
Pre-1	3	1	4	0	0	3	0	2	0	0	0	7	5	1	13	37.14
Pre-2	4	1	4	0	0	2	0	2	0	1	0	7	6	1	14	40
Pre-3	4	2	6	1	2	6	2	4	3	2	0	14	9	9	32	91.43
Pre-4	4	0	5	1	0	6	2	4	0	0	0	11	9	2	22	62.86
Pre-5	4	1	4	1	2	6	1	2	0	0	0	10	7	4	21	60
Pre-6	4	1	5	0	2	4	1	3	0	1	0	10	7	4	21	60
Pre-7	4	1	5	0	0	4	1	4	0	0	0	9	8	2	19	54.29
Pre-8	4	2	6	0	3	6	2	4	3	2	0	14	8	10	32	91.43
Pre-9	4	1	4	0	3	6	2	4	0	0	0	10	8	6	24	68.57
Pre-10	3	1	5	1	0	4	1	3	2	1	0	10	7	4	21	60
Pre-11	2	0	4	0	3	4	1	3	0	0	0	8	5	4	17	48.57
Pre-12	3	1	4	1	2	4	2	4	0	0	0	8	8	5	21	60
Pre-13	4	0	6	1	3	4	1	4	0	0	0	10	9	4	23	65.71
Pre-14	4	2	5	1	1	5	1	2	3	1	2	11	7	9	27	77.14
Pre-15	4	2	5	1	2	5	1	4	2	2	2	12	9	9	30	85.71
Pre-16	4	0	5	1	2	6	2	4	0	1	0	12	9	4	25	71.43
Pre-17	3	1	6	0	2	4	1	2	0	0	0	10	5	4	19	54.29
Pre-18	4	1	3	0	2	6	2	4	0	0	0	9	8	5	22	62.86
Pre-19	4	1	6	0	2	6	2	4	0	0	0	12	8	5	25	71.43
Pre-20	4	2	4	1	3	6	2	4	2	2	2	12	9	11	32	91.43
Pre-21	4	1	5	0	3	3	1	2	0	0	0	8	6	5	19	54.29
Pre-22	4	2	5	1	3	6	2	4	3	2	2	13	9	12	34	97.14
Pre-23	3	0	3	0	3	4	1	3	0	1	0	8	6	4	18	51.43
Pre-24	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	0	14	9	10	33	94.29
Pre-25	4	0	5	1	1	5	1	3	2	1	0	11	8	4	23	65.71
Pre-26	4	2	6	0	2	6	2	4	2	2	1	14	8	9	31	88.57
Pre-27	4	2	6	0	3	6	2	4	3	2	1	14	8	11	33	94.29
Pre-28	4	2	6	1	2	5	1	4	2	2	2	13	9	9	31	88.57
Pre-29	4	2	6	1	3	6	2	3	3	2	2	14	8	12	34	97.14
Pre-30	4	1	5	1	2	6	2	4	3	2	1	13	9	9	31	88.57
Pre-31	4	2	6	0	2	6	1	3	2	2	0	14	7	7	28	80
Pre-32	4	2	6	0	3	6	2	4	2	2	2	14	8	11	33	94.29
Nilai tertinggi												14	9	12	34	97.14
Nilai terendah												7	5	1	13	37.14
Rata-rata												11.125	7.6875	6.4375	25.25	72.14
Variansi												5.4677	1.6411	11.286	39.42	321.8
Standar Deviasi												2.3383	1.2811	3.3595	6.278	17.94

Lampiran
Data Hasil Uji Coba Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	50		100
Pre-1	2	2	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	5	4	1	10	20
Pre-2	0	0	0	0	0	0	5	1	1	2	1	1	7	2	2	11	22
Pre-3	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	1	14	13	19	46	92
Pre-4	2	3	6	2	3	3	2	0	0	0	0	0	6	6	9	21	42
Pre-5	2	3	8	2	3	4	4	1	0	0	0	0	8	7	12	27	54
Pre-6	2	3	7	2	4	4	4	1	1	0	0	0	8	8	12	28	56
Pre-7	2	3	8	2	4	4	0	0	0	0	0	0	4	7	12	23	46
Pre-8	2	3	8	2	4	5	5	3	5	3	1	1	12	11	19	42	84
Pre-9	2	3	8	2	3	5	3	0	0	0	0	0	7	6	13	26	52
Pre-10	2	3	4	2	4	3	3	1	1	3	1	0	10	9	8	27	54
Pre-11	2	3	8	1	4	5	2	1	0	0	0	0	5	8	13	26	52
Pre-12	2	2	6	2	3	5	2	1	0	0	0	0	6	6	11	23	46
Pre-13	2	3	8	2	4	5	5	2	0	0	0	0	9	9	13	31	62
Pre-14	2	3	8	2	4	5	5	3	5	0	0	0	9	10	18	37	74
Pre-15	2	3	8	2	4	4	5	3	4	5	3	1	14	13	17	44	88
Pre-16	2	3	8	0	4	5	5	3	0	5	2	0	12	12	13	37	74
Pre-17	2	3	8	1	4	5	3	0	0	0	0	0	6	7	13	26	52
Pre-18	2	3	8	1	3	5	5	3	3	0	0	0	8	9	16	33	66
Pre-19	2	3	8	2	4	5	4	1	0	0	0	0	8	8	13	29	58
Pre-20	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	5	14	13	22	49	98
Pre-21	2	3	6	2	4	5	2	1	0	0	0	0	6	8	11	25	50
Pre-22	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	4	14	13	22	49	98
Pre-23	1	1	0	2	4	4	3	1	0	2	0	0	8	6	4	18	36
Pre-24	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	3	14	13	21	48	96
Pre-25	2	2	7	2	3	4	5	2	0	5	3	4	14	10	15	39	78
Pre-26	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	3	14	13	20	47	94
Pre-27	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	1	14	13	19	46	92
Pre-28	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	3	14	13	20	47	94
Pre-29	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	4	14	13	22	49	98
Pre-30	2	3	7	2	4	5	5	3	5	5	3	3	14	13	20	47	94
Pre-31	2	3	8	1	3	4	5	2	1	5	3	0	13	11	13	37	74
Pre-32	2	3	6	2	3	5	5	4	4	5	4	4	14	14	19	47	94
Nilai tertinggi													14	14	22	49	98
Nilai terendah													4	2	1	10	20
Rata-rata													10.16	9.625	14.44	34.22	68.438
Variansi													12.85	10.24	31.74	137.5	550.13
Standar Deviasi													3.584	3.2	5.634	11.73	23.455

Lampiran
Data Hasil Uji Coba Postes Kemampuan Penalaran

Res	Nomor Soal										Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir	
	1		2	3	4	5		6	7	8		P1	P2	P3		P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3		P
	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100
Pos-1	4	2	6	0	2	6	2	3	2	1	0	13	7	8	28	80
Pos-2	4	1	4	1	0	3	0	2	0	0	0	7	7	1	15	42.86
Pos-3	4	2	6	1	3	6	2	3	2	2	1	14	8	10	32	91.43
Pos-4	3	1	6	1	0	4	0	3	1	0	0	10	7	2	19	54.29
Pos-5	4	2	5	1	0	6	1	4	0	0	0	11	9	3	23	65.71
Pos-6	4	2	6	0	2	6	2	3	2	1	0	13	7	8	28	80
Pos-7	4	2	4	1	3	6	2	3	3	2	2	12	8	12	32	91.43
Pos-8	3	1	5	1	1	4	1	2	2	1	0	10	6	5	21	60
Pos-9	4	2	3	0	0	1	0	1	0	0	0	4	5	2	11	31.43
Pos-10	4	1	5	1	0	4	1	1	0	0	0	9	6	2	17	48.57
Pos-11	3	2	6	1	1	5	1	3	1	0	0	11	7	5	23	65.71
Pos-12	0	1	2	0	1	2	0	2	1	0	0	4	2	3	9	25.71
Pos-13	4	2	4	1	2	6	2	4	0	0	0	10	9	6	25	71.43
Pos-14	4	2	4	0	0	4	1	4	0	0	0	8	8	3	19	54.29
Pos-15	4	2	2	1	0	6	2	1	0	0	0	8	6	4	18	51.43
Pos-16	4	2	6	1	2	4	1	2	0	0	0	10	7	5	22	62.86
Pos-17	4	2	6	1	3	6	2	4	2	2	1	14	9	10	33	94.29
Pos-18	3	1	5	1	1	4	1	2	1	0	0	9	6	4	19	54.29
Pos-19	4	2	6	1	3	6	2	4	2	2	0	14	9	9	32	91.43
Pos-20	4	2	6	0	2	6	2	4	3	1	0	13	8	9	30	85.71
Pos-21	4	1	4	0	2	6	2	1	0	0	0	10	5	5	20	57.14
Pos-22	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	1	14	9	11	34	97.14
Pos-23	4	2	6	1	1	4	1	1	0	0	0	10	6	4	20	57.14
Pos-24	3	2	6	0	2	5	1	3	2	2	1	13	6	8	27	77.14
Pos-25	4	2	5	1	2	6	2	4	3	2	2	13	9	11	33	94.29
Pos-26	3	2	6	0	2	5	0	2	1	0	0	11	5	5	21	60
Pos-27	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100
Pos-28	4	2	6	1	2	6	2	4	2	1	0	13	9	8	30	85.71
Pos-29	4	2	6	0	2	6	2	4	1	0	0	12	8	7	27	77.14
Pos-30	4	2	6	1	0	6	2	4	0	0	0	12	9	4	25	71.43
Pos-31	4	2	6	1	2	6	2	3	3	2	2	14	8	11	33	94.29
Pos-32	3	1	5	0	2	4	1	4	0	1	1	10	7	5	22	62.86
Nilai tertinggi												14	9	12	35	100
Nilai terendah												4	2	1	9	25.71
Rata-rata												10.938	7.2188	6.3125	24.47	69.91
Variansi												7.3508	2.6925	10.738	47.35	386.6
Standar Deviasi												2.7112	1.6409	3.2769	6.881	19.66

Lampiran
Data Hasil Uji Coba Postes Kemampuan Pemecahan Masalah

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	50	100
Pos-1	2	3	4	2	4	5	5	3	5	0	0	0	9	10	14	33	66
Pos-2	2	3	8	2	3	0	3	0	0	0	0	0	7	6	8	21	42
Pos-3	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	3	14	13	21	48	96
Pos-4	2	2	6	2	4	3	5	1	0	0	0	0	9	7	9	25	50
Pos-5	2	3	7	2	3	0	5	2	0	0	0	0	9	8	7	24	48
Pos-6	2	3	8	2	4	5	5	3	5	0	0	0	9	10	18	37	74
Pos-7	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	5	14	13	23	50	100
Pos-8	2	3	6	2	4	5	5	3	2	0	0	0	9	10	13	32	64
Pos-9	2	2	4	0	0	0	5	1	0	0	0	0	7	3	4	14	28
Pos-10	2	3	8	2	0	0	4	0	0	0	0	0	8	3	8	19	38
Pos-11	2	3	6	2	3	5	5	3	3	0	0	0	9	9	14	32	64
Pos-12	2	1	4	1	2	0	3	0	0	3	0	0	9	3	4	16	32
Pos-13	2	3	8	2	4	5	5	3	0	0	0	0	9	10	13	32	64
Pos-14	2	3	8	0	0	0	5	3	0	0	0	0	7	6	8	21	42
Pos-15	2	3	6	0	0	0	5	3	0	0	0	0	7	6	6	19	38
Pos-16	2	3	8	2	4	5	2	0	0	0	0	0	6	7	13	26	52
Pos-17	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	2	14	13	19	46	92
Pos-18	1	2	8	2	4	4	5	3	3	0	0	0	8	9	15	32	64
Pos-19	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	1	14	13	18	45	90
Pos-20	2	3	8	2	4	5	5	3	5	2	0	0	11	10	18	39	78
Pos-21	2	3	8	2	3	5	4	2	0	0	0	0	8	8	13	29	58
Pos-22	1	3	6	2	3	5	5	3	5	5	3	4	13	12	20	45	90
Pos-23	2	3	8	2	4	2	0	0	0	0	0	0	4	7	10	21	42
Pos-24	2	3	7	2	3	5	5	3	4	4	2	0	13	11	16	40	80
Pos-25	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	3	14	13	21	48	96
Pos-26	1	2	6	1	3	4	4	2	0	0	0	0	6	7	10	23	46
Pos-27	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	4	14	13	22	49	98
Pos-28	2	3	6	2	4	5	5	3	4	0	0	0	9	10	15	34	68
Pos-29	2	3	8	2	4	5	5	3	2	0	0	0	9	10	15	34	68
Pos-30	2	1	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	12	24
Pos-31	2	3	8	2	2	4	5	3	5	5	3	5	14	11	22	47	94
Pos-32	1	3	6	1	4	5	5	2	1	5	3	2	12	12	14	38	76
Nilai tertinggi													14	13	23	50	100
Nilai terendah													4	3	4	12	24
Rata-rata													9.656	8.969	13.59	32.22	64.438
Variansi													9.459	9.902	32.25	128.6	514.25
Standar Deviasi													3.075	3.147	5.679	11.34	22.677

Lampiran

Data Hasil Uji Coba Angket *Self-Efficacy*

Res	No Butir Angket																							Total Skor
	1 (+)	2 (-)	3 (-)	4 (-)	5 (-)	6 (+)	7 (+)	8 (-)	9 (+)	10 (-)	11 (-)	12 (+)	13 (+)	14 (+)	15 (-)	16 (+)	17 (-)	18 (+)	19 (+)	20 (-)	21 (-)	22 (-)	23 (+)	
A-1	5	5	2	4	3	4	4	2	3	4	5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	3	4	4	90
A-2	4	5	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	5	5	4	5	5	5	85
A-3	3	4	3	4	3	4	5	4	3	3	3	5	5	4	4	4	5	3	3	3	3	3	3	84
A-4	2	4	4	2	4	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	4	2	5	4	4	2	3	72
A-5	5	4	3	4	4	4	4	4	5	3	3	5	4	4	3	5	3	3	4	4	4	4	3	89
A-6	2	1	3	3	3	3	3	4	2	2	5	2	3	3	4	3	4	2	5	4	5	5	5	76
A-7	2	5	3	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	100
A-8	4	4	2	4	3	5	4	3	2	5	4	5	5	5	3	4	4	3	3	3	4	4	5	88
A-9	3	4	2	2	2	5	2	4	3	3	4	5	3	4	3	2	4	3	4	3	5	4	1	75
A-10	3	4	3	3	4	5	3	5	3	5	5	2	1	4	3	3	5	2	5	3	2	2	3	78
A-11	3	3	4	2	4	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	1	3	2	2	4	1	3	1	57
A-12	3	3	4	2	4	4	3	1	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	5	3	2	2	3	67
A-13	4	3	3	1	4	4	3	4	2	5	3	3	4	3	4	3	3	4	4	2	5	1	3	75
A-14	3	4	3	3	4	3	1	3	1	5	5	4	3	4	3	4	4	2	4	5	1	5	4	78
A-15	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	4	85
A-16	5	5	3	3	3	4	3	4	5	4	5	5	4	4	3	4	4	3	4	5	4	4	4	92
A-17	3	3	4	3	4	4	2	3	1	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3	1	68
A-18	3	2	3	2	4	3	4	3	2	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	83
A-19	4	5	3	4	2	4	4	5	3	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	87
A-20	5	5	3	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	99
A-21	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	4	5	4	4	4	4	79
A-22	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	5	4	3	4	4	3	3	4	5	3	5	3	82
A-23	3	4	3	3	3	4	5	4	3	3	2	4	4	4	3	3	3	5	3	2	1	2	1	72
A-24	5	4	3	3	3	4	4	3	1	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	3	5	3	83
A-25	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	2	5	3	4	5	4	4	4	4	5	4	95
A-26	4	4	5	5	4	3	4	4	5	5	3	5	4	3	4	5	3	4	4	5	4	4	4	95

A-27	3	3	2	3	1	3	3	3	4	1	4	1	3	2	2	2	3	2	5	3	5	4	5	67	
A-28	2	3	4	3	4	3	2	2	2	4	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	53	
A-29	4	5	3	3	5	5	4	3	3	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	96	
A-30	3	3	3	2	4	3	3	5	4	3	5	5	4	3	3	3	3	4	5	4	5	3	5	85	
A-31	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	3	2	3	60	
A-32	2	4	1	3	2	3	3	2	4	1	3	3	5	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	70	
A-33	4	4	5	4	4	5	3	4	3	5	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	87	
A-34	3	2	3	4	3	2	2	3	4	2	4	2	4	2	2	2	3	2	3	3	4	4	5	68	
A-35	2	3	4	3	4	2	2	3	5	4	4	3	3	2	2	2	2	4	4	4	5	4	5	76	
A-36	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	2	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	103	
A-37	4	4	3	5	3	4	3	4	2	3	3	4	4	5	4	4	4	5	3	4	2	3	2	82	
A-38	5	4	4	3	5	4	3	5	3	4	3	5	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	86	
A-39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	4	3	5	5	3	3	3	2	2	1	2	69
A-40	3	3	2	2	2	3	4	2	4	2	2	4	4	3	3	4	2	4	4	2	4	2	4	69	
A-41	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	1	4	3	4	5	4	4	4	4	5	4	94	
A-42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	90	
A-43	3	4	1	4	2	1	3	4	3	1	4	4	3	4	2	2	4	2	4	3	4	3	3	68	
A-44	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	5	4	2	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	96	
A-45	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	95	
A-46	2	2	2	2	3	2	4	2	4	2	2	4	4	2	3	4	2	4	4	2	3	2	4	65	
A-47	3	2	5	2	4	2	2	3	2	5	1	5	3	2	1	2	3	3	3	2	2	1	2	60	
A-48	3	2	1	2	2	3	4	3	4	2	4	5	4	3	2	4	3	5	5	4	4	5	4	78	
A-49	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	40	
A-50	4	5	5	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	96	
A-51	5	3	4	3	5	4	3	3	5	4	4	4	3	4	3	3	5	4	4	4	5	4	5	91	
A-52	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	2	5	3	4	3	3	79	
A-53	1	1	3	3	4	1	2	2	1	3	2	3	3	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	43	
A-54	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	1	3	63	
A-55	3	1	1	3	2	2	3	3	5	1	4	3	3	2	2	2	3	1	4	4	4	4	5	65	
A-56	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	71	
A-57	3	4	4	1	4	4	5	2	3	4	4	5	4	3	3	4	3	2	4	4	3	4	3	80	
A-58	4	4	2	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	1	72	

A-59	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	1	4	3	4	5	4	4	5	5	5	4	99
A-60	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	1	4	3	4	5	4	4	5	5	5	4	97
A-61	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	73
A-62	3	3	1	1	3	2	5	1	3	1	2	5	5	2	3	4	3	4	5	2	2	1	3	64
A-63	3	2	3	2	4	2	4	3	4	2	5	5	4	3	3	4	3	5	3	5	4	5	4	82
A-64	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2	3	3	1	3	3	1	3	1	3	57
Nilai tertinggi																							103	
Nilai terendah																							40	
Rata-rata																							78.48438	
Variansi																							196.4759	
Standar Deviasi																							14.01699	

LAMPIRAN 4
VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN

a. Bukti Validitas Instrumen



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ali Mahmu di
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA Berorientasi pada Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy dari mahasiswa:

Nama : Latifah Pertamawati
Program Studi : Pendidikan Matematika
NIM : 17709251026

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. perlu ditambahkan keabsahan keabsahan uskr pegerjaan soal
2. perlu ditambahkan keabsahan keabsahan soal pemecahan & kemampuan pemecahan masalah
perlu ditambahkan keabsahan keabsahan soal angket

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21/2 - 2019

Validator

Dr. Ali Mahmu di

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Sugma
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA Berorientasi pada Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy dari mahasiswa:

Nama : Latifah Pertamawati
Program Studi : Pendidikan Matematika
NIM : 17709251026

(sudah siap/~~belum~~ siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bahasa diperjelas
2. alasan soal di cek kembali

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta... 19-2- 2019

Validator,

*) coret yang tidak perlu

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN PENALARAN**

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan penalaran dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai kisi-kisi butir soal dan rubrik penilaian instrumen tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan penalaran kelas X pada materi aturan sinus, aturan cosinus, dan grafik fungsi trigonometri.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas instrumen tes kemampuan penalaran ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan.
3. Penilaian terdiri dari penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya materi, konstruksi, dan bahasa dengan skala penilaian adalah sebagai berikut.
5 : Sangat Baik
4 : Baik
3 : Cukup
2 : Kurang
1 : Sangat Kurang
4. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
5. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

C. *Pre-test* Kemampuan Penalaran

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian.				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		
2	✓		
5	✓		
4c	✓		
6	✓		
7d	✓		
8a	✓		

D. Post-test Kemampuan Penalaran

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		
2	✓		
5	✓		
4c	✓		
6	✓		
7d	✓		
8a	✓		

E. Kesimpulan

1. Secara umum, instrumen *pre-test* kemampuan penalaran ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

2. Secara umum, instrumen *post-test* kemampuan penalaran ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

F. Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Februari 2019

Validator



(_____)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai kisi-kisi butir soal dan rubrik penilaian instrumen tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah kelas X pada materi aturan sinus, aturan cosinus, dan grafik fungsi trigonometri.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan.
3. Penilaian terdiri dari penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya materi, konstruksi, dan bahasa dengan skala penilaian adalah sebagai berikut.
5 : Sangat Baik
4 : Baik
3 : Cukup
2 : Kurang
1 : Sangat Kurang
4. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
5. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

C. *Pre-test* Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
3a	✓		
3b	✓		
4a	✓		
4b	✓		
7a	✓		
7b	✓		
7c	✓		
8b	✓		
8c	✓		
8d	✓		

D. Post-test Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
3a	✓		
3b	✓		
4a	✓		
4b	✓		
7a	✓		
7b	✓		
7c	✓		
8b	✓		
8c	✓		
8d	✓		

E. Kesimpulan

3. Secara umum, instrumen *pre-test* kemampuan pemecahan masalah ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

4. Secara umum, instrumen *post-test* kemampuan pemecahan masalah ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

F. Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Februari 2019

Validator


(_____)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANGKET *SELF-EFFICACY***

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan angket *self-efficacy* siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai butir-butir pernyataan dalam angket *self-efficacy* siswa.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas angket *self-efficacy* siswa ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan pendapat pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom valid atau tidak valid.
3. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

C. Penilaian Angket *Self-Efficacy* Siswa

Nomor Butir Pernyataan	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		

10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23	✓		

D. Kesimpulan

Secara umum, angket *self-efficacy* siswa ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

E. Saran Perbaikan

perbaiki redaksi butir masalah

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 21 Februari 2019

Validator



(*Dr. Ali Mahudi*)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN PENALARAN**

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan penalaran dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai kisi-kisi butir soal dan rubrik penilaian instrumen tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan penalaran kelas X pada materi aturan sinus, aturan cosinus, dan grafik fungsi trigonometri.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas instrumen tes kemampuan penalaran ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan.
3. Penilaian terdiri dari penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya materi, konstruksi, dan bahasa dengan skala penilaian adalah sebagai berikut.
5 : Sangat Baik
4 : Baik
3 : Cukup
2 : Kurang
1 : Sangat Kurang
4. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
5. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

D. Post-test Kemampuan Penalaran

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.					✓
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian					✓
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		revisi
2		✓	soal di perjelas.
5	✓		soal di perjelas
4c	✓		
6	✓		soal di perjelas
7d		✓	soal soal
8a	✓		revisi

D. Post-test Kemampuan Penalaran

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.					✓
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian					✓
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		revisi
2		✓	soal di perjelas.
5	✓		soal di perjelas
4c	✓		
6	✓		soal di perjelas
7d		✓	soal soal
8a	✓		revisi

E. Kesimpulan

1. Secara umum, instrumen *pre-test* kemampuan penalaran ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

2. Secara umum, instrumen *post-test* kemampuan penalaran ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

F. Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Februari 2019

Validator



**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai kisi-kisi butir soal dan rubrik penilaian instrumen tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah kelas X pada materi aturan sinus, aturan cosinus, dan grafik fungsi trigonometri.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan.
3. Penilaian terdiri dari penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya materi, konstruksi, dan bahasa dengan skala penilaian adalah sebagai berikut.
5 : Sangat Baik
4 : Baik
3 : Cukup
2 : Kurang
1 : Sangat Kurang
4. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
5. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

C. Pre-test Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
3a	✓		
3b	✓		
4a	✓		gambar tidak jelas.
4b	✓		
7a	✓		
7b	✓		
7c	✓		
8b	✓		
8c	✓		
8d	✓		

D. Post-test Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Penilaian Instrumen Secara Umum

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Kesesuaian butir-butir soal dengan indikator kemampuan penalaran.				✓	
2	Ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pengukuran.				✓	
3	Kesesuaian materi dengan jenjang kelas yang diujikan.				✓	
4	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓	
Konstruksi						
5	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.				✓	
6	Kalimat soal yang digunakan menuntut adanya jawaban berupa uraian				✓	
7	Ketersediaan dan kesesuaian kunci jawaban dan penilaian				✓	
8	Ketepatan pilihan bentuk soal dengan Kompetensi Dasar yang diukur.				✓	
Bahasa						
9	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
10	Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓	

2. Penilaian Butir Soal

Nomor Butir Soal	Valid	Tidak Valid	Komentar
3a	✓		
3b	✓		
4a	✓		<i>gambar di p. 10. li</i>
4b	✓		
7a	✓		
7b	✓		
7c	✓		
8b	✓		
8c	✓		
8d	✓		

E. Kesimpulan

3. Secara umum, instrumen *pre-test* kemampuan pemecahan masalah ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

4. Secara umum, instrumen *post-test* kemampuan pemecahan masalah ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

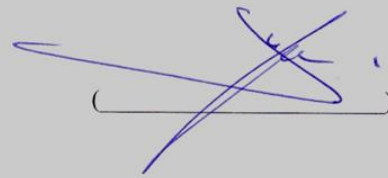
(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

F. Saran Perbaikan

What saran pada alat.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Februari 2019

Validator


(_____)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANGKET *SELF-EFFICACY***

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kevalidan angket *self-efficacy* siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Model-Eliciting Activities*.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan saran Bapak/ Ibu mengenai butir-butir pernyataan dalam angket *self-efficacy* siswa.
2. Penilaian dan saran Bapak/ Ibu sangat bermanfaat demi meningkatkan kualitas angket *self-efficacy* siswa ini, sehingga saya mohon Bapak/ Ibu berkenan memberikan pendapat pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom valid atau tidak valid.
3. Adapun saran dan komentar Bapak/ Ibu, mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Kesimpulan mengenai hasil validasi secara umum dapat dipilih dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia di akhir lembar validasi ini.

Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

C. Penilaian Angket *Self-Efficacy* Siswa

Nomor Butir Pernyataan	Valid	Tidak Valid	Komentar
1	✓		
2	✓		
3		✓	revisi
4	✓		
5		✓	revisi
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		

10		✓	revisi
11		✓	revisi
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18		✓	revisi
19	✓		
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23	✓		

D. Kesimpulan

Secara umum, angket *self-efficacy* siswa ini,

- LD** : Layak digunakan
- LDR** : Layak digunakan dengan revisi
- TLD** : Tidak layak digunakan

(Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kotak yang tersedia)

E. Saran Perbaikan

: Telaah hasil pengisian "kepercayaan" dan revisi di
 eksamine
 - kembangkan a.p.v tugas sbg siswa bentuk kepastian

Yogyakarta, Februari 2019

Validator


 Sugiman

b. Validitas Konstruk Angket *Self-Efficacy*

1) *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO)

```
> uc_angket_ <- read.csv(file="D:/Tesis/uji_coba_angket_.csv")

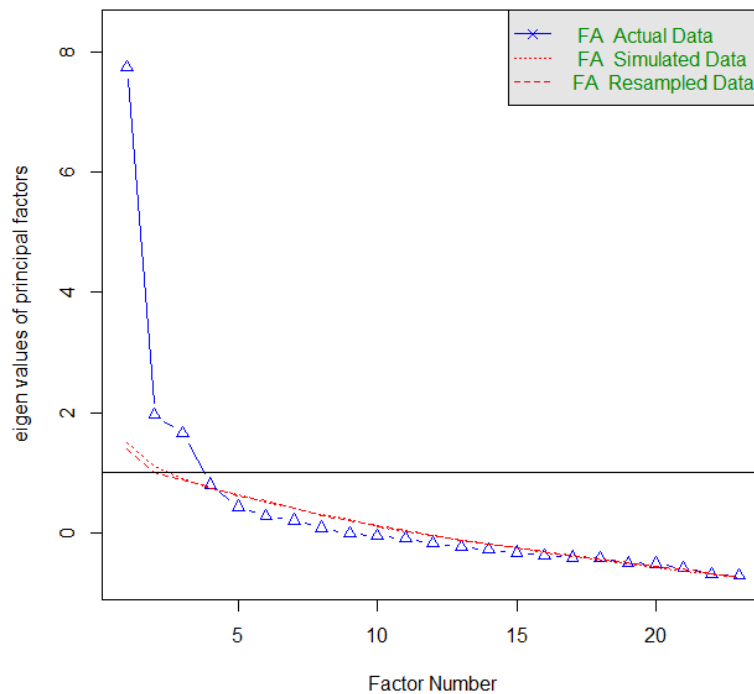
> KMO(uc_angket_)
Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
Call: KMO(r = uc_angket_)
Overall MSA = 0.79
MSA for each item =
  B.1 B.2 B.3 B.4 B.5 B.6 B.7 B.8 B.9 B.10 B.11 B.12 B.13
  B.14 B.15
0.94 0.86 0.70 0.72 0.77 0.86 0.84 0.84 0.73 0.79 0.83 0.68 0.39
  0.90 0.71
B.16 B.17 B.18 B.19 B.20 B.21 B.22 B.23
0.79 0.85 0.75 0.71 0.83 0.86 0.81 0.62
```

Interpretasi output:

Berdasarkan hasil *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*, diperoleh nilai MSA secara keseluruhan sebesar 0,79 yang artinya subjek uji coba, yaitu 64 siswa, pada uji coba angket merupakan jumlah subjek yang cukup untuk dilakukan analisis faktor.

2) Penentuan Banyaknya Faktor Angket *Self-Efficacy* Secara Empiris

Parallel Analysis Scree Plots



```

> library(psych)

> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> parallel <- fa.parallel(uc_angket , fm = 'minres', fa = 'fa')
Parallel analysis suggests that the number of factors = 4 and
the number of components = NA

```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis paralel, diperoleh hasil bahwa banyaknya faktor yang disarankan berdasarkan uji coba angket *self-efficacy* yaitu 4 faktor.

3) Analisis Faktor pada Hasil Uji Coba Angket *Self-Efficacy*

```

Factor Analysis using method = minres
Call: fa(r = uc_angket_, nfactors = 4, rotate = "oblimin", fm =
"minres")
Standardized loadings (pattern matrix) based upon correlation
matrix
> print(empatfaktor$loadings,cutoff = 0.3)
Loadings:

```

	MR1	MR2	MR4	MR3
B.1	0.561			
B.2	0.725			
B.3			0.964	
B.4	0.475			
B.5			0.788	
B.6	0.723			
B.7				0.588
B.8	0.518			
B.9		0.656		
B.10	0.372		0.612	
B.11	0.450	0.522		-0.327
B.12				0.530
B.13				0.659
B.14	0.874			
B.15	0.545			0.401
B.16	0.367			0.582
B.17	0.870			
B.18				0.550
B.19		0.510		
B.20		0.543		
B.21		0.785		
B.22		0.627		
B.23		0.903		

	MR1	MR2	MR4	MR3
SS loadings	4.476	3.271	2.198	2.159
Proportion Var	0.195	0.142	0.096	0.094
Cumulative Var	0.195	0.337	0.432	0.526

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis faktor, diperoleh hasil bahwa faktor 1 terdiri dari butir angket nomor 1, 2, 4, 6, 8, 11, 14, 15, dan 17. Faktor 2 terdiri dari butir angket nomor 9, 19, 20, 21, 22, dan 23. Faktor 3 terdiri dari butir angket nomor 7, 12, 13, 15, 16, dan 18. Faktor 4 terdiri dari butir angket nomor 3, 5, dan 10. Adapun faktor 1 menjelaskan 44,76% dari konstruk *self-efficacy*, faktor 2 menjelaskan 32,71% dari konstruk *self-efficacy*, faktor 3 menjelaskan 21,59% dari konstruk *self-efficacy* dan faktor 4 menjelaskan 21,98% dari konstruk *self-efficacy*.

4) Indikator Angket *Self-Efficacy* Secara Empiris

No	Indikator Baru	Butir Pernyataan
1	Keyakinan siswa atas kemampuan untuk mempelajari dan menyelesaikan berbagai jenis tugas matematika.	1, 2, 4, 6, 8, 14, 15, 17
2	Keyakinan siswa dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah matematika pada berbagai macam situasi yang berbeda.	9, 11, 19, 20, 21, 22, 23
3	Keyakinan siswa untuk melakukan usaha yang tekun dan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan mencapai kesuksesan pada pembelajaran matematika.	7, 12, 13, 18
4	Keyakinan siswa untuk mengatur diri dan memprioritaskan waktu mempelajari materi matematika.	3, 5, 10

c. Reliabilitas Instrumen

1) Reliabilitas Pretes Kemampuan Penalaran

```
> alpha(uc_pre_p_)
Reliability analysis
Call: alpha(x = uc_pre_p_)
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.82      0.82      0.87      0.36 4.5 0.04 3.2 0.78

lower alpha upper      95% confidence boundaries
0.74 0.82 0.9

Reliability if an item is dropped:
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
No1      0.79      0.78      0.83      0.34 3.6 0.049
No2      0.81      0.81      0.86      0.37 4.2 0.043
No3      0.83      0.83      0.87      0.42 5.0 0.042
No4      0.82      0.82      0.86      0.40 4.7 0.040
No5      0.79      0.78      0.81      0.33 3.5 0.045
No6      0.81      0.81      0.84      0.37 4.1 0.043
No7      0.77      0.77      0.81      0.32 3.3 0.053
No8      0.78      0.77      0.81      0.32 3.3 0.051
```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis reliabilitas, diperoleh nilai $\alpha = 0,82 > 0,65$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen pretes kemampuan penalaran reliabel.

2) Reliabilitas Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah

```
> alpha(uc_pre_pm_)
Reliability analysis
Call: alpha(x = uc_pre_pm_)
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.73      0.75      0.82      0.43 3 0.075 8.6 2.9

lower alpha upper      95% confidence boundaries
0.58 0.73 0.87

Reliability if an item is dropped:
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
No3      0.72      0.71      0.70      0.44 2.4 0.066
No4      0.71      0.69      0.70      0.43 2.2 0.081
No7      0.53      0.65      0.66      0.39 1.9 0.147
No8      0.66      0.73      0.70      0.47 2.7 0.106
```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis reliabilitas, diperoleh nilai $\alpha = 0,73 > 0,65$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen pretes kemampuan pemecahan masalah reliabel.

3) Reliabilitas Postes Kemampuan Penalaran

```
> alpha(uc_pos_p_)
Reliability analysis
Call: alpha(x = uc_pos_p_)
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.83      0.83      0.87      0.37 4.8 0.038 3.1 0.86

lower alpha upper      95% confidence boundaries
0.76 0.83 0.91

Reliability if an item is dropped:
  raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
No1      0.82      0.82      0.85      0.39 4.6 0.040
No2      0.82      0.81      0.85      0.38 4.3 0.040
No3      0.84      0.85      0.88      0.45 5.8 0.039
No4      0.80      0.79      0.83      0.35 3.8 0.046
No5      0.80      0.78      0.82      0.34 3.6 0.048
No6      0.81      0.81      0.85      0.37 4.2 0.043
No7      0.80      0.79      0.83      0.35 3.8 0.046
No8      0.80      0.79      0.81      0.35 3.7 0.045
```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis reliabilitas, diperoleh nilai $\alpha = 0,83 > 0,65$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen postes kemampuan penalaran reliabel.

4) Reliabilitas Postes Kemampuan Pemecahan Masalah

```
> alpha(uc_pos_pm_)
Reliability analysis
Call: alpha(x = uc_pos_pm_)
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.7       0.72      0.68      0.39 2.5 0.074 8.1 2.8

lower alpha upper      95% confidence boundaries
0.56 0.7 0.85

Reliability if an item is dropped:
  raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
No3      0.72      0.73      0.67      0.48 2.8 0.083
No4      0.62      0.64      0.57      0.37 1.7 0.089
No7      0.51      0.57      0.48      0.31 1.3 0.126
No8      0.65      0.66      0.58      0.40 2.0 0.089
```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis reliabilitas, diperoleh nilai $\alpha = 0,70 > 0,65$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen postes kemampuan pemecahan masalah reliabel.

5) Reliabilitas Angket *Self-Efficacy*

```
> alpha(uc_angket_, keys = c(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
-1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1))
Reliability analysis
Call: alpha(x = uc_angket_, keys = c(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1,
1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1))
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.91 0.91 0.96 0.31 10 0.016 3.4 0.61

lower alpha upper 95% confidence boundaries
0.88 0.91 0.94

Reliability if an item is dropped:
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
B.1 0.90 0.90 0.96 0.30 9.3 0.017
B.2 0.90 0.90 0.96 0.30 9.4 0.017
B.3 0.91 0.91 0.96 0.32 10.2 0.016
B.4 0.91 0.91 0.96 0.30 9.7 0.017
B.5 0.91 0.91 0.96 0.31 10.0 0.016
B.6 0.90 0.90 0.96 0.30 9.4 0.017
B.7 0.91 0.91 0.96 0.31 10.0 0.016
B.8 0.90 0.90 0.96 0.30 9.3 0.017
B.9 0.91 0.91 0.96 0.31 9.9 0.016
B.10 0.91 0.91 0.96 0.30 9.6 0.017
B.11 0.91 0.91 0.96 0.30 9.7 0.017
B.12 0.91 0.91 0.96 0.31 9.9 0.016
B.13- 0.92 0.92 0.96 0.33 11.0 0.015
B.14 0.90 0.90 0.96 0.29 9.1 0.017
B.15 0.91 0.91 0.96 0.31 9.8 0.016
B.16 0.91 0.91 0.96 0.30 9.5 0.017
B.17 0.90 0.90 0.96 0.30 9.2 0.017
B.18 0.91 0.91 0.96 0.31 9.9 0.016
B.19 0.91 0.91 0.96 0.31 9.9 0.016
B.20 0.90 0.90 0.96 0.30 9.4 0.017
B.21 0.91 0.91 0.96 0.31 9.7 0.016
B.22 0.90 0.90 0.96 0.30 9.4 0.017
B.23 0.91 0.91 0.96 0.31 10.0 0.016
```

Interpretasi output:

Berdasarkan analisis reliabilitas, diperoleh nilai $\alpha = 0,91 > 0,65$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen angket *self-efficacy* reliabel.

d. *Standard Error of Measurement (SEM)*

a. Pretes Kemampuan Penalaran

$$SEM = S_D \sqrt{1 - \alpha}$$

$$SEM = 0,78 \sqrt{1 - 0,82}$$

$$SEM = 0,78 \sqrt{0,18}$$

$$SEM = 0,78 \times 0,424$$

$$SEM = 0,33072$$

Pada instrumen pretes kemampuan penalaran diperoleh nilai $SEM = 0,331$, yang artinya nilai kemampuan penalaran yang diperoleh siswa memiliki kemungkinan berada pada 0,331 poin diatas atau dibawah nilai sebenarnya.

b. Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah

$$SEM = S_D \sqrt{1 - \alpha}$$

$$SEM = 2,9 \sqrt{1 - 0,73}$$

$$SEM = 2,9 \sqrt{0,27}$$

$$SEM = 2,9 \times 0,520$$

$$SEM = 1,508$$

Pada instrumen pretes kemampuan pemecahan masalah diperoleh nilai $SEM = 1,508$, yang artinya nilai kemampuan pemecahan yang diperoleh siswa memiliki kemungkinan berada pada 1,508 poin diatas atau dibawah nilai sebenarnya.

c. Postes Kemampuan Penalaran

$$SEM = S_D \sqrt{1 - \alpha}$$

$$SEM = 0,86 \sqrt{1 - 0,83}$$

$$SEM = 0,86 \sqrt{0,17}$$

$$SEM = 0,86 \times 0,412$$

$$SEM = 0,35432$$

Pada instrumen postes kemampuan penalaran diperoleh nilai $SEM = 0,354$, yang artinya nilai kemampuan penalaran yang diperoleh siswa memiliki kemungkinan berada pada 0,354 poin diatas atau dibawah nilai sebenarnya.

d. Postes Kemampuan Pemecahan Masalah

$$SEM = S_D \sqrt{1 - \alpha}$$

$$SEM = 2,8\sqrt{1 - 0,7}$$

$$SEM = 2,8\sqrt{0,3}$$

$$SEM = 2,8 \times 0,548$$

$$SEM = 1,5344$$

Pada instrumen postes kemampuan pemecahan masalah diperoleh nilai SEM = 1,534, yang artinya nilai kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa memiliki kemungkinan berada pada 1,534 poin diatas atau dibawah nilai sebenarnya.

e. Angket *Self-Efficacy*

$$SEM = S_D\sqrt{1 - \alpha}$$

$$SEM = 0,61\sqrt{1 - 0,91}$$

$$SEM = 0,61\sqrt{0,09}$$

$$SEM = 0,61 \times 0,3$$

$$SEM = 0,183$$

Pada instrumen pretes kemampuan pemecahan masalah diperoleh nilai SEM = 0,183 , yang artinya nilai kemampuan penalaran yang diperoleh siswa memiliki kemungkinan berada pada 0,183 poin diatas atau dibawah nilai sebenarnya.

LAMPIRAN 5

DATA HASIL PENELITIAN PADA KELAS

EKSPERIMEN DAN KONTROL

Lampiran
Data Pretes Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen

Res	Nomor Soal											Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir				
	1		2		3		4		5		6		7		8		P1	P2	P3	P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3	P1	P2					P3	P
	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100				
E-1	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3	1	5	14.29				
E-2	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4	1	0	5	14.29				
E-3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0	5	14.29				
E-4	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	5	14.29				
E-5	2	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	3	3	1	7	20				
E-6	2	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	5	2	0	7	20				
E-7	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	5	14.29				
E-8	2	1	2	0	0	1	0	0	0	2	0	5	2	1	8	22.86				
E-9	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	1	7	20				
E-10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	3	8.571				
E-11	2	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	4	2	2	8	22.86				
E-12	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	2	9	25.71				
E-13	2	1	3	0	2	0	0	1	2	2	0	5	3	5	13	37.14				
E-14	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2	0	5	14.29				
E-15	2	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	3	2	3	8	22.86				
E-16	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	7	20				
E-17	2	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	3	3	1	7	20				
E-18	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	1	7	20				
E-19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	5.714				
E-20	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	11.43				
E-21	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	3	2	6	17.14				
E-22	3	2	3	0	0	0	0	1	0	2	0	5	4	2	11	31.43				
E-23	2	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	3	3	1	7	20				
E-24	1	0	2	0	0	0	0	1	2	2	0	4	2	2	8	22.86				
E-25	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	5.714				
E-26	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	5	14.29				
E-27	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	6	17.14				
E-28	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	5	14.29				
E-29	2	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	4	2	2	8	22.86				
E-30	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	2	3	1	5	9	25.71				
E-31	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	17.14				
E-32	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	5	14.29				
E-33	3	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0	4	3	2	9	25.71				
E-34	2	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	3	2	2	7	20				
E-35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	3	8.571				
E-36	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	2	1	2	5	14.29				
Nilai tertinggi												5	4	5	13	37.14				
Nilai terendah												1	0	0	2	5.714				
Rata-rata												3.1111	2	1.25	6.361	18.17				
Variansi												1.3587	0.8571	1.6214	5.38	43.92				
Standar Deviasi												1.1656	0.9258	1.2734	2.32	6.627				

Lampiran

Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM	
E-1	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	9	18
E-2	2	4	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	5	4	3	12	24
E-3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	2	2	7	14
E-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E-5	1	3	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	2	6	3	11	22
E-6	2	4	2	2	2	1	1	0	0	2	0	1	7	6	4	17	34
E-7	2	3	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	3	7	3	13	26
E-8	2	0	2	0	0	0	0	0	0	3	1	0	5	1	2	8	16
E-9	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2	9	18
E-10	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	4	1	7	14
E-11	2	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	5	1	10	20
E-12	2	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	3	1	9	18
E-13	2	3	2	2	4	1	3	0	1	3	0	0	10	7	4	21	42
E-14	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	12
E-15	0	1	0	1	3	1	3	1	1	1	1	1	5	6	3	14	28
E-16	2	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4	4	1	9	18
E-17	2	0	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	3	2	3	8	16
E-18	2	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	9	18
E-19	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	6
E-20	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	8
E-21	0	0	0	0	0	0	3	0	1	2	0	0	5	0	1	6	12
E-22	2	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	2	1	8	16
E-23	2	2	0	2	4	1	3	1	0	0	0	0	7	7	1	15	30
E-24	2	0	2	1	4	1	3	0	1	2	0	0	8	4	4	16	32
E-25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
E-26	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	5	10
E-27	2	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	7	14
E-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	4
E-29	2	3	2	2	3	1	3	1	1	0	0	0	7	7	4	18	36
E-30	2	0	0	2	4	1	0	0	1	1	0	0	5	4	2	11	22
E-31	2	3	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	4	6	3	13	26
E-32	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	5	10
E-33	2	4	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0	4	8	3	15	30
E-34	2	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	4	4	1	9	18
E-35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4
E-36	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	6
Nilai tertinggi												10	8	4	21	42	
Nilai terendah												0	0	0	0	0	
Rata-rata												3.806	3.528	1.611	8.944	17.889	
Variansi												4.675	5.742	1.844	25.43	101.7	
Standar Deviasi												2.162	2.396	1.358	5.042	10.085	

Lampiran

Data Pretes Kemampuan Penalaran Kelas Kontrol

Res	Nomor Soal											Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir		
	1		2	3		4	5		6	7		8		P1	P2		P3	P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3	P			
	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100		
K-1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	8.571		
K-2	1	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	2	1	3	6	17.14		
K-3	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	2	5	14.29		
K-4	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	2	5	14.29		
K-5	1	0	2	0	1	1	0	2	2	1	0	4	3	3	10	28.57		
K-6	1	0	3	0	1	0	0	0	2	0	0	3	1	3	7	20		
K-7	1	0	2	0	2	1	0	1	0	1	0	4	2	2	8	22.86		
K-8	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	11.43		
K-9	3	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	6	5	2	13	37.14		
K-10	2	1	1	0	1	1	0	0	0	2	0	4	2	2	8	22.86		
K-11	4	0	2	0	2	0	0	0	1	2	0	4	4	3	11	31.43		
K-12	2	0	3	0	2	1	0	1	0	0	0	4	3	2	9	25.71		
K-13	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4	2	0	6	17.14		
K-14	2	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	3	2	2	7	20		
K-15	1	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	1	2	6	17.14		
K-16	2	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	2	2	3	7	20		
K-17	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	1	3	5	14.29		
K-18	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	2	7	20		
K-19	4	1	2	0	2	1	0	1	0	1	0	4	5	3	12	34.29		
K-20	1	0	1	0	2	1	0	1	2	1	1	3	2	5	10	28.57		
K-21	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	6	17.14		
K-22	1	0	1	0	2	0	0	2	0	1	0	2	3	2	7	20		
K-23	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	4	11.43		
K-24	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	1	5	14.29		
K-25	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	1	4	11.43		
K-26	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	8.571		
K-27	1	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	4	1	2	7	20		
K-28	2	1	1	0	0	2	0	0	2	1	0	4	2	3	9	25.71		
K-29	2	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	4	2	1	7	20		
K-30	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	17.14		
K-31	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	3	2	1	6	17.14		
K-32	2	0	2	0	1	2	0	0	2	2	0	6	2	3	11	31.43		
K-33	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	2	6	17.14		
K-34	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	3	5	14.29		
K-35	2	0	2	0	2	2	0	0	2	1	0	5	2	4	11	31.43		
Nilai tertinggi												6	5	5	13	37.14		
Nilai terendah												0	1	0	3	8.571		
Rata-rata												3	1.9429	2.0857	7.029	20.08		
Variansi												1.8824	1.1143	1.1395	6.558	53.53		
Standar Deviasi												1.372	1.0556	1.0675	2.561	7.317		

Lampiran
Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3		
	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	5	14	13	23			50
K-1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4
K-2	2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	4	3	0	7	14
K-3	0	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	3	8	16
K-4	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	3	2	1	6	12
K-5	2	2	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5	3	0	8	16
K-6	2	1	0	1	2	1	3	1	1	1	0	0	7	4	2	13	26
K-7	2	0	1	2	3	1	3	0	0	2	0	0	9	3	2	14	28
K-8	0	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3	3	8	16
K-9	2	0	2	2	3	1	4	0	0	2	0	0	10	3	3	16	32
K-10	0	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	9	18
K-11	2	3	4	2	4	1	0	0	0	0	0	0	4	7	5	16	32
K-12	2	0	0	0	3	0	3	1	1	2	1	0	7	5	1	13	26
K-13	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	7	14
K-14	2	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	6	2	10	20
K-15	2	0	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0	5	4	1	10	20
K-16	2	0	0	0	4	1	3	1	1	0	0	0	5	5	2	12	24
K-17	2	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	7	14
K-18	2	3	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	4	7	4	15	30
K-19	2	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	5	4	2	11	22
K-20	0	3	2	2	4	1	1	1	1	2	1	1	5	9	5	19	38
K-21	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	5	10
K-22	1	3	0	2	2	1	3	0	0	2	1	0	8	6	1	15	30
K-23	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	6
K-24	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	4	8
K-25	2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	4	3	0	7	14
K-26	0	3	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	3	4	9	18
K-27	1	3	0	2	3	1	3	1	0	2	0	0	8	7	1	16	32
K-28	2	0	1	0	0	0	2	1	1	3	0	0	7	1	2	10	20
K-29	2	0	0	0	4	1	3	1	0	0	0	0	5	5	1	11	22
K-30	2	3	0	2	3	0	2	0	0	2	0	0	8	6	0	14	28
K-31	2	2	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	5	3	1	9	18
K-32	2	3	2	2	4	1	2	1	2	2	0	0	8	8	5	21	42
K-33	2	0	0	0	3	0	3	1	2	0	0	0	5	4	2	11	22
K-34	2	3	0	2	2	0	3	0	0	2	0	0	9	5	0	14	28
K-35	2	3	0	2	4	0	2	1	2	2	0	0	8	8	2	18	36
Nilai tertinggi													10	9	5	21	42
Nilai terendah													2	0	0	2	4
Rata-rata													4.971	4.143	1.686	10.8	21.6
Variansi													5.97	4.891	2.398	21.05	84.188
Standar Deviasi													2.443	2.212	1.549	4.588	9.1754

Lampiran

Data Postes Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen

Res	Nomor Soal											Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir		
	1		2	3		4	5		6	7		8		P1	P2		P3	P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3	P			
E-1	4	0	4	0	3	6	2	4	2	1	0	11	8	7	26	74.29		
E-2	4	1	6	1	2	6	1	4	2	2	0	14	9	6	29	82.86		
E-3	4	2	6	1	1	4	0	4	3	2	1	12	9	7	28	80		
E-4	4	2	4	1	2	4	2	2	1	2	0	10	7	7	24	68.57		
E-5	4	2	5	0	2	4	1	4	3	2	0	11	8	8	27	77.14		
E-6	4	2	6	1	2	6	2	4	3	2	0	14	9	9	32	91.43		
E-7	4	2	6	0	1	2	0	2	3	2	1	10	6	7	23	65.71		
E-8	4	1	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	11	34	97.14		
E-9	4	2	6	0	2	6	2	3	2	2	1	14	7	9	30	85.71		
E-10	4	1	4	0	0	4	0	4	3	1	0	9	8	4	21	60		
E-11	4	1	4	0	0	0	2	4	3	2	0	6	8	6	20	57.14		
E-12	4	2	6	0	2	6	2	4	3	2	1	14	8	10	32	91.43		
E-13	4	2	6	0	3	6	2	4	3	2	2	14	8	12	34	97.14		
E-14	4	2	6	1	2	6	1	4	1	2	0	14	9	6	29	82.86		
E-15	4	1	5	0	2	4	0	4	3	2	0	11	8	6	25	71.43		
E-16	4	2	4	0	2	4	0	2	2	2	1	10	6	7	23	65.71		
E-17	4	2	6	0	2	6	2	4	1	1	0	13	8	7	28	80		
E-18	4	2	6	1	2	6	1	4	3	2	1	14	9	9	32	91.43		
E-19	4	1	4	0	1	4	1	4	2	2	0	10	8	5	23	65.71		
E-20	4	2	4	1	3	6	2	4	3	2	2	12	9	12	33	94.29		
E-21	4	2	6	0	1	6	1	4	1	2	1	14	8	6	28	80		
E-22	4	1	4	1	3	6	1	4	3	2	0	12	9	8	29	82.86		
E-23	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	1	14	9	11	34	97.14		
E-24	4	2	6	1	3	6	2	4	2	2	0	14	9	9	32	91.43		
E-25	4	1	4	0	2	6	2	4	2	2	0	12	8	7	27	77.14		
E-26	4	2	4	0	1	6	2	4	3	2	1	12	8	9	29	82.86		
E-27	4	2	6	1	3	6	2	4	2	2	0	14	9	9	32	91.43		
E-28	4	1	6	0	2	4	0	4	3	2	0	12	8	6	26	74.29		
E-29	4	2	6	1	2	6	2	4	2	2	1	14	9	9	32	91.43		
E-30	4	2	6	1	1	6	2	4	2	2	0	14	9	7	30	85.71		
E-31	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	1	14	9	11	34	97.14		
E-32	4	2	6	1	3	4	0	2	1	2	0	12	7	6	25	71.43		
E-33	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100		
E-34	4	2	6	0	3	6	2	4	2	2	0	14	8	9	31	88.57		
E-35	4	1	6	0	2	6	2	4	3	2	0	14	8	8	30	85.71		
E-36	4	2	4	0	1	6	1	4	3	2	0	12	8	7	27	77.14		
Nilai tertinggi												14	9	12	35	100		
Nilai terendah												6	6	4	20	57.14		
Rata-rata												12.472	8.2222	8.0278	28.72	82.06		
Variansi												3.6849	0.6921	4.2563	15.81	129		
Standar Deviasi												1.9196	0.8319	2.0631	3.976	11.36		

Lampiran
Data Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	50		100
E-1	2	3	8	2	3	5	5	3	5	5	0	0	14	9	18	41	82
E-2	2	3	8	2	2	5	4	3	3	5	3	2	13	11	18	42	84
E-3	2	3	6	2	4	3	5	3	5	4	0	0	13	10	14	37	74
E-4	2	3	8	2	4	5	4	3	1	2	0	0	10	10	14	34	68
E-5	2	3	8	2	4	5	5	4	4	5	2	0	14	13	17	44	88
E-6	2	3	4	2	4	5	5	3	5	5	3	1	14	13	15	42	84
E-7	2	3	4	1	2	0	5	1	5	5	3	0	13	9	9	31	62
E-8	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	5	14	13	23	50	100
E-9	2	3	8	2	4	5	3	2	4	2	0	0	9	9	17	35	70
E-10	2	2	4	1	3	3	4	3	5	3	1	0	10	9	12	31	62
E-11	2	2	6	1	3	4	4	3	5	3	0	0	10	8	15	33	66
E-12	2	3	6	2	3	4	5	3	5	5	4	2	14	13	17	44	88
E-13	2	3	6	2	4	5	5	3	5	5	3	4	14	13	20	47	94
E-14	2	3	4	2	4	5	5	2	0	4	0	0	13	9	9	31	62
E-15	2	3	8	2	3	5	5	3	5	3	1	0	12	10	18	40	80
E-16	2	3	6	2	2	5	5	3	3	5	0	0	14	8	14	36	72
E-17	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	3	14	13	20	47	94
E-18	2	3	4	1	3	3	5	3	3	5	3	2	13	12	12	37	74
E-19	2	3	4	2	3	4	4	3	3	0	0	0	8	9	11	28	56
E-20	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	5	14	13	23	50	100
E-21	2	2	8	2	4	4	5	3	4	5	3	0	14	12	16	42	84
E-22	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	1	14	13	19	46	92
E-23	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	2	14	13	20	47	94
E-24	1	3	6	1	4	5	5	3	5	5	2	0	12	12	16	40	80
E-25	2	3	8	2	4	4	5	3	5	4	1	0	13	11	17	41	82
E-26	2	3	6	2	3	4	5	3	5	5	3	2	14	12	17	43	86
E-27	2	3	4	2	4	5	5	3	4	5	2	0	14	12	13	39	78
E-28	2	3	6	1	3	5	5	3	5	5	3	0	13	12	16	41	82
E-29	2	3	6	2	3	5	5	4	5	5	3	3	14	13	19	46	92
E-30	2	3	8	2	3	4	5	4	3	3	0	0	12	10	15	37	74
E-31	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	5	14	13	23	50	100
E-32	2	3	8	2	4	5	4	3	2	4	2	0	12	12	15	39	78
E-33	2	3	4	2	3	5	5	3	5	5	3	5	14	12	19	45	90
E-34	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	4	14	13	21	48	96
E-35	2	3	8	2	4	5	5	3	4	4	3	0	13	13	17	43	86
E-36	2	3	8	2	3	2	5	3	5	5	3	4	14	12	19	45	90
Nilai tertinggi													14	13	23	50	100
Nilai terendah													8	8	9	28	56
Rata-rata													12.92	11.36	16.61	40.89	81.778
Variansi													2.593	2.923	12.59	34.62	138.46
Standar Deviasi													1.61	1.71	3.548	5.884	11.767

Lampiran

Data Postes Kemampuan Penalaran Kelas Kontrol

Res	Nomor Soal											Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir		
	1		2	3		4	5		6	7		8		P1	P2		P3	P
	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P3	P2	P3	P1	P3	P1	P2	P3	P			
	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	2	14	9	12	35	100		
K-1	4	1	4	0	3	6	2	4	1	2	1	12	8	8	28	80		
K-2	4	1	4	0	1	6	1	4	1	2	0	12	8	4	24	68.57		
K-3	4	2	6	0	2	6	1	4	0	0	0	12	8	5	25	71.43		
K-4	4	2	5	1	2	6	2	4	3	2	0	13	9	9	31	88.57		
K-5	4	2	4	1	2	2	0	2	1	2	0	8	7	5	20	57.14		
K-6	4	2	6	1	2	6	2	4	2	2	0	14	9	8	31	88.57		
K-7	4	2	4	0	2	6	0	2	0	1	0	11	6	4	21	60		
K-8	4	1	4	0	2	6	0	4	0	1	0	11	8	3	22	62.86		
K-9	4	1	6	0	3	6	2	4	2	2	0	14	8	8	30	85.71		
K-10	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	0	14	9	10	33	94.29		
K-11	4	2	6	0	3	6	0	4	1	1	0	13	8	6	27	77.14		
K-12	4	0	4	0	0	6	0	4	1	2	0	12	8	1	21	60		
K-13	4	2	6	0	2	6	1	4	2	2	0	14	8	7	29	82.86		
K-14	4	0	4	0	3	6	2	4	2	1	0	11	8	7	26	74.29		
K-15	4	0	4	0	0	6	1	4	2	2	0	12	8	3	23	65.71		
K-16	4	1	4	0	2	4	0	2	1	1	0	9	6	4	19	54.29		
K-17	4	0	5	0	1	6	0	4	0	0	0	11	8	1	20	57.14		
K-18	4	1	6	0	1	6	2	2	2	2	0	14	6	6	26	74.29		
K-19	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	0	14	9	10	33	94.29		
K-20	4	0	4	0	2	6	0	4	2	2	0	12	8	4	24	68.57		
K-21	4	0	4	0	1	4	1	2	2	2	0	10	6	4	20	57.14		
K-22	4	0	6	1	2	4	0	3	2	2	1	12	8	5	25	71.43		
K-23	4	1	4	1	2	6	0	2	1	2	0	12	7	4	23	65.71		
K-24	4	2	4	0	2	4	0	2	0	1	0	9	6	4	19	54.29		
K-25	4	2	6	0	3	6	2	4	3	2	0	14	8	10	32	91.43		
K-26	4	0	4	0	0	4	0	4	2	1	0	9	8	2	19	54.29		
K-27	4	2	6	0	3	6	1	4	2	0	0	12	8	8	28	80		
K-28	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	0	14	9	10	33	94.29		
K-29	4	2	6	0	3	6	0	4	2	2	0	14	8	7	29	82.86		
K-30	4	0	4	0	1	6	1	2	2	2	0	12	6	4	22	62.86		
K-31	4	2	6	1	3	6	2	4	3	1	0	13	9	10	32	91.43		
K-32	4	1	4	0	3	6	2	3	2	2	0	12	7	8	27	77.14		
K-33	4	2	6	1	2	6	2	4	2	0	0	12	9	8	29	82.86		
K-34	4	1	6	0	3	6	2	4	2	2	0	14	8	8	30	85.71		
K-35	4	2	6	1	3	6	2	4	3	2	1	14	9	11	34	97.14		
Nilai tertinggi												14	9	11	34	97.14		
Nilai terendah												8	6	1	19	54.29		
Rata-rata												12.171	7.8	6.1714	26.14	74.69		
Variansi												2.8521	0.9882	7.7345	22.54	184		
Standar Deviasi												1.6888	0.9941	2.7811	4.747	13.56		

Lampiran
Data Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Res	Nomor Soal												Skor Per Indikator			Total Skor	Nilai Akhir
	3			4			7			8			PM1	PM2	PM3	PM	
	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	PM1	PM2	PM3	50		100
K-1	1	3	4	1	4	5	5	3	3	2	0	0	9	10	12	31	62
K-2	2	3	4	2	4	3	5	3	2	2	0	0	11	10	9	30	60
K-3	1	3	4	1	3	4	5	3	1	4	0	0	11	9	9	29	58
K-4	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	2	14	13	20	47	94
K-5	2	2	6	1	3	4	5	2	3	5	3	0	13	10	13	36	72
K-6	2	3	4	2	4	5	5	3	5	0	0	0	9	10	14	33	66
K-7	1	3	4	2	4	4	5	2	0	4	0	0	12	9	8	29	58
K-8	1	3	4	2	4	5	5	2	0	4	0	0	12	9	9	30	60
K-9	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	1	14	13	19	46	92
K-10	2	3	4	2	4	5	5	3	5	5	0	0	14	10	14	38	76
K-11	2	3	8	2	4	5	5	3	4	4	0	0	13	10	17	40	80
K-12	2	3	6	2	3	1	5	3	2	4	0	0	13	9	9	31	62
K-13	2	3	8	2	3	5	5	3	4	5	3	0	14	12	17	43	86
K-14	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	2	0	14	12	18	44	88
K-15	2	2	4	2	3	1	5	3	4	5	2	0	14	10	9	33	66
K-16	2	3	6	2	4	5	5	3	3	4	0	0	13	10	14	37	74
K-17	2	2	6	2	4	4	5	3	1	4	1	0	13	10	11	34	68
K-18	2	3	8	2	3	4	5	3	4	5	0	0	14	9	16	39	78
K-19	2	3	6	2	4	5	5	3	5	5	0	0	14	10	16	40	80
K-20	2	0	8	2	4	4	4	3	4	4	0	0	12	7	16	35	70
K-21	1	3	4	2	3	4	5	3	0	4	0	0	12	9	8	29	58
K-22	2	3	4	2	4	4	4	3	4	2	0	0	10	10	12	32	64
K-23	2	3	6	2	3	4	4	3	3	4	0	0	12	9	13	34	68
K-24	2	3	6	2	3	5	5	3	3	4	0	0	13	9	14	36	72
K-25	1	3	8	1	4	4	5	3	5	5	0	0	12	10	17	39	78
K-26	2	3	6	2	4	2	5	2	0	4	1	0	13	10	8	31	62
K-27	1	3	8	1	4	5	5	3	4	5	2	0	12	12	17	41	82
K-28	2	3	6	2	4	5	5	3	4	5	0	0	14	10	15	39	78
K-29	2	3	8	2	4	5	5	3	5	5	3	0	14	13	18	45	90
K-30	2	3	8	2	3	4	4	3	4	2	0	0	10	9	16	35	70
K-31	2	3	8	2	4	5	5	3	5	3	0	0	12	10	18	40	80
K-32	2	3	8	2	4	5	5	3	4	5	3	0	14	13	17	44	88
K-33	2	3	8	2	3	4	5	3	4	4	0	0	13	9	16	38	76
K-34	2	3	8	2	3	5	5	3	4	5	3	2	14	12	19	45	90
K-35	2	3	6	2	4	5	5	3	5	5	3	4	14	13	20	47	94
Nilai tertinggi													14	13	20	47	94
Nilai terendah													9	7	8	29	58
Rata-rata													12.63	10.29	14.23	37.14	74.286
Variansi													2.182	2.269	14.3	31.83	127.33
Standar Deviasi													1.477	1.506	3.781	5.642	11.284

Lampiran

Data Postes Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen

Res	Skor Per Indikator						Total Skor	Nilai Akhir
	P1	%	P2	%	P3	%	P	
	14		9		12		35	100
E-1	11	78.6%	8	89%	7	58.3%	26	74.28571
E-2	14	100.0%	9	100%	6	50.0%	29	82.85714
E-3	12	85.7%	9	100%	7	58.3%	28	80
E-4	10	71.4%	7	78%	7	58.3%	24	68.57143
E-5	11	78.6%	8	89%	8	66.7%	27	77.14286
E-6	14	100.0%	9	100%	9	75.0%	32	91.42857
E-7	10	71.4%	6	67%	7	58.3%	23	65.71429
E-8	14	100.0%	9	100%	11	91.7%	34	97.14286
E-9	14	100.0%	7	78%	9	75.0%	30	85.71429
E-10	9	64.3%	8	89%	4	33.3%	21	60
E-11	6	42.9%	8	89%	6	50.0%	20	57.14286
E-12	14	100.0%	8	89%	10	83.3%	32	91.42857
E-13	14	100.0%	8	89%	12	100.0%	34	97.14286
E-14	14	100.0%	9	100%	6	50.0%	29	82.85714
E-15	11	78.6%	8	89%	6	50.0%	25	71.42857
E-16	10	71.4%	6	67%	7	58.3%	23	65.71429
E-17	13	92.9%	8	89%	7	58.3%	28	80
E-18	14	100.0%	9	100%	9	75.0%	32	91.42857
E-19	10	71.4%	8	89%	5	41.7%	23	65.71429
E-20	12	85.7%	9	100%	12	100.0%	33	94.28571
E-21	14	100.0%	8	89%	6	50.0%	28	80
E-22	12	85.7%	9	100%	8	66.7%	29	82.85714
E-23	14	100.0%	9	100%	11	91.7%	34	97.14286
E-24	14	100.0%	9	100%	9	75.0%	32	91.42857
E-25	12	85.7%	8	89%	7	58.3%	27	77.14286
E-26	12	85.7%	8	89%	9	75.0%	29	82.85714
E-27	14	100.0%	9	100%	9	75.0%	32	91.42857
E-28	12	85.7%	8	89%	6	50.0%	26	74.28571
E-29	14	100.0%	9	100%	9	75.0%	32	91.42857
E-30	14	100.0%	9	100%	7	58.3%	30	85.71429
E-31	14	100.0%	9	100%	11	91.7%	34	97.14286
E-32	12	85.7%	7	78%	6	50.0%	25	71.42857
E-33	14	100.0%	9	100%	12	100.0%	35	100
E-34	14	100.0%	8	89%	9	75.0%	31	88.57143
E-35	14	100.0%	8	89%	8	66.7%	30	85.71429
E-36	12	85.7%	8	89%	7	58.3%	27	77.14286
Nilai tertinggi	14	100.0%	9	100%	12	100.0%	35	100
Nilai terendah	6	42.9%	6	67%	4	33.3%	20	57.14286
Rata-rata	12.47222	89.1%	8.222222	91%	8.027778	66.9%	28.72222	82.06349
Variansi	3.684921		0.692063			0.029558	15.80635	129.0314
Standar Deviasi	1.919615		0.831904			0.171924	3.97572	11.3592

Lampiran

Data Postes Kemampuan Penalaran Kelas Kontrol

Res	Skor Per Indikator						Total Skor	Nilai Akhir
	P1	%	P2	%	P3	%	P	
	14		9		12		35	100
K-1	12	85.7%	8	89%	8	66.7%	28	80
K-2	12	85.7%	8	89%	4	33.3%	24	68.57143
K-3	12	85.7%	8	89%	5	41.7%	25	71.42857
K-4	13	92.9%	9	100%	9	75.0%	31	88.57143
K-5	8	57.1%	7	78%	5	41.7%	20	57.14286
K-6	14	100.0%	9	100%	8	66.7%	31	88.57143
K-7	11	78.6%	6	67%	4	33.3%	21	60
K-8	11	78.6%	8	89%	3	25.0%	22	62.85714
K-9	14	100.0%	8	89%	8	66.7%	30	85.71429
K-10	14	100.0%	9	100%	10	83.3%	33	94.28571
K-11	13	92.9%	8	89%	6	50.0%	27	77.14286
K-12	12	85.7%	8	89%	1	8.3%	21	60
K-13	14	100.0%	8	89%	7	58.3%	29	82.85714
K-14	11	78.6%	8	89%	7	58.3%	26	74.28571
K-15	12	85.7%	8	89%	3	25.0%	23	65.71429
K-16	9	64.3%	6	67%	4	33.3%	19	54.28571
K-17	11	78.6%	8	89%	1	8.3%	20	57.14286
K-18	14	100.0%	6	67%	6	50.0%	26	74.28571
K-19	14	100.0%	9	100%	10	83.3%	33	94.28571
K-20	12	85.7%	8	89%	4	33.3%	24	68.57143
K-21	10	71.4%	6	67%	4	33.3%	20	57.14286
K-22	12	85.7%	8	89%	5	41.7%	25	71.42857
K-23	12	85.7%	7	78%	4	33.3%	23	65.71429
K-24	9	64.3%	6	67%	4	33.3%	19	54.28571
K-25	14	100.0%	8	89%	10	83.3%	32	91.42857
K-26	9	64.3%	8	89%	2	16.7%	19	54.28571
K-27	12	85.7%	8	89%	8	66.7%	28	80
K-28	14	100.0%	9	100%	10	83.3%	33	94.28571
K-29	14	100.0%	8	89%	7	58.3%	29	82.85714
K-30	12	85.7%	6	67%	4	33.3%	22	62.85714
K-31	13	92.9%	9	100%	10	83.3%	32	91.42857
K-32	12	85.7%	7	78%	8	66.7%	27	77.14286
K-33	12	85.7%	9	100%	8	66.7%	29	82.85714
K-34	14	100.0%	8	89%	8	66.7%	30	85.71429
K-35	14	100.0%	9	100%	11	91.7%	34	97.14286
Nilai tert	14	100.0%	9	100%	11	91.7%	34	97.14286
Nilai terer	8	57.1%	6	67%	1	8.3%	19	54.28571
Rata-rata	12.17143	86.9%	7.8	87%	6.171429	51.4%	26.14286	74.69388
Variansi	2.852101		0.988235			0.053711	22.53782	183.9822
Standar D	1.688816		0.9941			0.231757	4.747401	13.564

Lampiran

Data Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Res	Skor Per Indikator						Total Skor	Nilai Akhir
	PM1	%	PM2	%	PM3	%	PM	
	14		13		23		50	100
E-1	14	100.0%	9	69.2%	18	78.3%	41	82
E-2	13	92.9%	11	84.6%	18	78.3%	42	84
E-3	13	92.9%	10	76.9%	14	60.9%	37	74
E-4	10	71.4%	10	76.9%	14	60.9%	34	68
E-5	14	100.0%	13	100.0%	17	73.9%	44	88
E-6	14	100.0%	13	100.0%	15	65.2%	42	84
E-7	13	92.9%	9	69.2%	9	39.1%	31	62
E-8	14	100.0%	13	100.0%	23	100.0%	50	100
E-9	9	64.3%	9	69.2%	17	73.9%	35	70
E-10	10	71.4%	9	69.2%	12	52.2%	31	62
E-11	10	71.4%	8	61.5%	15	65.2%	33	66
E-12	14	100.0%	13	100.0%	17	73.9%	44	88
E-13	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
E-14	13	92.9%	9	69.2%	9	39.1%	31	62
E-15	12	85.7%	10	76.9%	18	78.3%	40	80
E-16	14	100.0%	8	61.5%	14	60.9%	36	72
E-17	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
E-18	13	92.9%	12	92.3%	12	52.2%	37	74
E-19	8	57.1%	9	69.2%	11	47.8%	28	56
E-20	14	100.0%	13	100.0%	23	100.0%	50	100
E-21	14	100.0%	12	92.3%	16	69.6%	42	84
E-22	14	100.0%	13	100.0%	19	82.6%	46	92
E-23	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
E-24	12	85.7%	12	92.3%	16	69.6%	40	80
E-25	13	92.9%	11	84.6%	17	73.9%	41	82
E-26	14	100.0%	12	92.3%	17	73.9%	43	86
E-27	14	100.0%	12	92.3%	13	56.5%	39	78
E-28	13	92.9%	12	92.3%	16	69.6%	41	82
E-29	14	100.0%	13	100.0%	19	82.6%	46	92
E-30	12	85.7%	10	76.9%	15	65.2%	37	74
E-31	14	100.0%	13	100.0%	23	100.0%	50	100
E-32	12	85.7%	12	92.3%	15	65.2%	39	78
E-33	14	100.0%	12	92.3%	19	82.6%	45	90
E-34	14	100.0%	13	100.0%	21	91.3%	48	96
E-35	13	92.9%	13	100.0%	17	73.9%	43	86
E-36	14	100.0%	12	92.3%	19	82.6%	45	90
Nilai tertinggi	14	100.0%	13	100.0%	23	100.0%	50	100
Nilai terendah	8	57.1%	8	61.5%	9	39.1%	28	56
Rata-rata	12.91667	92.3%	11.36111	87.4%	16.61111	72.2%	40.88889	81.77778
Variansi	2.592857		2.923016		12.5873		34.61587	138.4635
Standar Deviasi	1.610235		1.709683		3.547859		5.883526	11.76705

Lampiran

Data Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Res	Skor Per Indikator						Total Skor	Nilai Akhir
	PM1	%	PM2	%	PM3	%	PM	
	14		13		23		50	100
K-1	9	64.3%	10	76.9%	12	52.2%	31	62
K-2	11	78.6%	10	76.9%	9	39.1%	30	60
K-3	11	78.6%	9	69.2%	9	39.1%	29	58
K-4	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
K-5	13	92.9%	10	76.9%	13	56.5%	36	72
K-6	9	64.3%	10	76.9%	14	60.9%	33	66
K-7	12	85.7%	9	69.2%	8	34.8%	29	58
K-8	12	85.7%	9	69.2%	9	39.1%	30	60
K-9	14	100.0%	13	100.0%	19	82.6%	46	92
K-10	14	100.0%	10	76.9%	14	60.9%	38	76
K-11	13	92.9%	10	76.9%	17	73.9%	40	80
K-12	13	92.9%	9	69.2%	9	39.1%	31	62
K-13	14	100.0%	12	92.3%	17	73.9%	43	86
K-14	14	100.0%	12	92.3%	18	78.3%	44	88
K-15	14	100.0%	10	76.9%	9	39.1%	33	66
K-16	13	92.9%	10	76.9%	14	60.9%	37	74
K-17	13	92.9%	10	76.9%	11	47.8%	34	68
K-18	14	100.0%	9	69.2%	16	69.6%	39	78
K-19	14	100.0%	10	76.9%	16	69.6%	40	80
K-20	12	85.7%	7	53.8%	16	69.6%	35	70
K-21	12	85.7%	9	69.2%	8	34.8%	29	58
K-22	10	71.4%	10	76.9%	12	52.2%	32	64
K-23	12	85.7%	9	69.2%	13	56.5%	34	68
K-24	13	92.9%	9	69.2%	14	60.9%	36	72
K-25	12	85.7%	10	76.9%	17	73.9%	39	78
K-26	13	92.9%	10	76.9%	8	34.8%	31	62
K-27	12	85.7%	12	92.3%	17	73.9%	41	82
K-28	14	100.0%	10	76.9%	15	65.2%	39	78
K-29	14	100.0%	13	100.0%	18	78.3%	45	90
K-30	10	71.4%	9	69.2%	16	69.6%	35	70
K-31	12	85.7%	10	76.9%	18	78.3%	40	80
K-32	14	100.0%	13	100.0%	17	73.9%	44	88
K-33	13	92.9%	9	69.2%	16	69.6%	38	76
K-34	14	100.0%	12	92.3%	19	82.6%	45	90
K-35	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
Nilai tert	14	100.0%	13	100.0%	20	87.0%	47	94
Nilai terer	9	64.3%	7	53.8%	8	34.8%	29	58
Rata-rata	12.62857	90.2%	10.28571	79.1%	14.22857	61.9%	37.14286	74.28571
Variansi	2.181513		2.268908		14.29916		31.83193	127.3277
Standar D	1.476994		1.506289		3.781423		5.64198	11.28396

Lampiran

Data Hasil Pemberian Angket *Self-Efficacy* sebelum Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

Res	No Butir Angket																							Total Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)		
E-1	2	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	4	3	4	3	4	4	72	
E-2	4	4	3	2	4	3	2	3	3	2	5	5	4	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	76
E-3	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	70	
E-4	3	4	1	3	4	3	3	4	1	3	2	4	4	3	3	4	3	4	4	3	2	3	3	71	
E-5	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	5	4	3	4	2	5	5	2	2	3	3	76	
E-6	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	59	
E-7	1	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	4	4	4	4	2	4	3	75
E-8	3	4	2	4	4	3	4	4	3	5	3	4	4	3	5	3	2	4	4	4	3	4	3	82	
E-9	4	4	1	5	5	5	3	3	3	4	3	5	4	3	3	3	3	5	3	3	3	3	4	82	
E-10	1	3	2	3	3	3	3	3	1	1	2	4	3	4	3	3	2	4	3	3	1	2	2	59	
E-11	3	3	3	2	5	3	4	4	4	3	4	5	4	3	4	4	3	4	4	5	4	4	4	86	
E-12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	4	4	4	4	2	3	3	73
E-13	3	4	1	2	5	3	4	2	3	3	2	2	4	3	1	4	2	5	5	3	1	5	3	70	
E-14	3	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	80	
E-15	4	2	3	2	4	3	3	5	4	3	5	5	4	4	2	3	3	4	5	4	5	3	5	85	
E-16	3	5	2	3	2	3	3	4	3	4	2	5	5	3	3	3	4	5	5	2	3	3	4	79	
E-17	4	2	2	2	5	3	3	3	3	5	3	4	4	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	77	
E-18	3	5	2	2	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	4	3	4	4	4	3	4	3	77	
E-19	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	70	
E-20	3	5	3	3	5	3	4	3	1	4	2	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	77	
E-21	3	3	2	2	4	3	4	4	1	4	2	4	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	70	
E-22	3	3	3	3	4	2	4	4	1	2	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	70	
E-23	3	3	2	1	4	4	4	3	3	4	3	3	4	2	4	3	4	3	5	4	3	2	3	74	
E-24	4	2	2	2	2	3	3	4	3	2	3	4	4	4	5	4	3	3	4	3	3	5	3	75	
E-25	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	3	2	4	3	2	2	2	3	64	
E-26	1	3	2	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	4	2	3	4	4	4	5	3	3	3	74	
E-27	4	3	1	5	3	3	1	4	4	3	3	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	80	
E-28	4	3	3	3	2	3	3	2	3	1	4	4	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	4	68	

E-29	3	5	1	3	5	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	5	4	5	5	4	3	5	3	83
E-30	3	3	2	3	4	3	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	67
E-31	5	5	1	1	4	1	5	4	2	5	4	2	5	1	4	1	1	5	5	4	1	1	3	70
E-32	4	3	1	2	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	3	1	59
E-33	1	5	2	3	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	3	5	4	2	2	5	3	76
E-34	3	5	2	3	4	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	2	3	69
E-35	1	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	4	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	54
E-36	4	3	1	2	1	3	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	2	4	4	3	2	3	4	65
Nilai tertinggi																							86	
Nilai terendah																							54	
Rata-rata																							72.611	
Variansi																							57.673	
Standar Deviasi																							7.5943	

Lampiran

Data Hasil Pemberian Angket *Self-Efficacy* sebelum Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Kontrol

Res	No Butir Angket																							Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	
K-1	4	4	1	4	4	4	3	4	3	3	4	1	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	78
K-2	3	2	2	3	4	3	4	4	3	2	2	5	4	3	2	3	2	4	5	4	3	4	5	76
K-3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	72
K-4	1	3	2	3	4	3	3	3	1	4	2	4	1	3	2	1	2	3	4	3	3	3	3	61
K-5	3	3	2	3	4	3	1	4	3	1	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	5	3	4	71
K-6	3	2	2	3	4	3	3	3	3	1	4	4	4	3	3	3	4	4	5	3	2	2	5	73
K-7	3	2	2	3	4	3	4	2	3	2	2	4	4	3	2	4	2	4	4	4	2	3	3	69
K-8	4	3	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	75
K-9	2	5	1	2	5	4	4	4	2	5	4	5	5	3	1	5	1	4	3	2	2	1	2	72
K-10	3	2	1	4	4	3	5	4	3	4	2	5	5	4	1	5	2	5	3	5	3	3	4	80
K-11	4	4	3	4	3	4	4	4	3	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	3	4	4	90
K-12	5	1	2	1	5	2	3	3	2	1	1	4	4	2	5	3	5	5	5	3	2	5	4	73
K-13	3	4	2	3	4	4	4	4	3	4	2	5	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	85
K-14	5	3	1	4	2	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	86
K-15	3	4	3	3	5	4	3	4	3	3	2	4	3	3	2	3	3	4	5	5	3	5	5	82
K-16	4	2	2	2	2	4	4	2	4	2	2	4	4	4	2	4	2	4	4	2	2	2	4	68
K-17	3	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	4	4	4	5	86
K-18	3	2	1	2	5	4	4	3	3	2	5	5	4	3	2	4	3	5	3	5	3	5	4	80
K-19	3	2	2	2	4	3	2	3	2	5	1	5	3	2	1	2	3	3	3	3	2	1	2	59
K-20	4	5	1	5	5	4	4	5	4	1	3	5	5	3	3	5	3	5	5	5	3	5	4	92
K-21	3	3	2	3	4	3	1	4	3	1	3	3	4	3	3	3	3	4	5	3	4	3	5	73
K-22	3	3	1	2	5	4	3	2	3	2	4	5	4	3	2	4	3	5	4	3	3	4	4	76
K-23	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	1	2	4	2	3	4	3	3	2	3	64
K-24	3	4	2	3	5	4	3	2	3	1	3	3	5	3	2	3	2	3	4	4	3	4	4	73
K-25	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	74

K-26	3	3	2	2	4	3	3	2	3	2	2	3	4	3	2	3	3	4	5	3	3	4	3	69
K-27	4	4	1	5	5	2	3	4	4	4	4	3	4	2	5	3	2	2	3	5	2	5	3	79
K-28	4	3	2	3	2	3	5	3	3	2	1	5	4	3	2	4	3	5	3	2	3	2	3	70
K-29	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	2	4	4	4	3	2	2	3	3	71
K-30	3	2	1	2	4	4	4	3	3	2	4	5	4	3	2	4	3	5	5	4	3	5	4	79
K-31	3	5	1	3	5	4	3	3	3	5	5	3	4	3	3	4	3	4	5	5	3	3	4	84
K-32	3	4	1	4	4	5	3	4	3	5	2	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	3	89
K-33	1	4	2	3	5	4	3	5	3	4	3	5	4	3	5	3	4	4	4	2	3	3	3	80
K-34	2	4	2	4	5	4	3	5	3	5	5	4	4	3	3	4	4	4	5	2	3	2	4	84
K-35	3	5	1	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	3	3	3	97
Nilai tertinggi																								97
Nilai terendah																								59
Rata-rata																								76.857
Variansi																								74.42
Standar Deviasi																								8.6267

Lampiran

Data Hasil Pemberian Angket Self-Efficacy setelah Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

Res	No Butir Angket																							Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	
E-1	4	4	2	3	1	4	4	3	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	81
E-2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	5	79
E-3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	2	4	4	4	3	2	2	2	4	4	3	3	4	4	73
E-4	3	4	1	4	4	3	2	4	1	3	2	4	4	1	3	4	3	4	4	3	3	3	3	70
E-5	4	4	3	3	4	3	3	5	3	3	2	5	5	4	3	4	3	5	5	3	3	5	4	86
E-6	4	3	1	5	5	5	5	5	3	5	2	5	5	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	96
E-7	2	4	3	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	3	4	4	80
E-8	4	5	2	3	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	99
E-9	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	85
E-10	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	67
E-11	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	3	4	4	3	4	4	5	3	4	4	84
E-12	4	5	2	4	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5	89
E-13	5	4	4	3	5	5	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	5	5	3	3	5	4	90
E-14	4	4	3	5	4	3	4	4	3	5	3	5	4	4	3	4	3	5	4	2	4	4	5	89
E-15	4	4	2	4	5	5	4	3	3	5	3	4	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	90
E-16	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	85
E-17	5	4	3	3	4	5	3	3	5	3	4	4	3	5	3	3	4	4	4	4	5	5	5	91
E-18	4	3	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	5	4	4	5	84
E-19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	75
E-20	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	5	4	2	3	2	4	5	4	4	5	5	5	5	94
E-21	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	88
E-22	4	4	3	3	5	4	4	4	2	5	3	5	5	4	3	3	4	4	5	3	4	4	4	89
E-23	3	3	5	3	5	5	5	5	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	5	90
E-24	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	5	4	5	4	3	2	4	4	3	4	4	80
E-25	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2	4	4	4	76

E-26	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	2	3	4	5	5	5	3	4	4	86
E-27	4	4	2	4	3	5	2	4	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	87
E-28	3	3	2	2	2	4	2	5	3	2	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4	3	4	5	75
E-29	4	5	1	3	5	5	4	3	4	4	4	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4	5	5	95
E-30	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	79
E-31	3	5	2	5	5	5	5	5	5	2	5	3	5	5	5	3	3	3	5	5	5	2	5	96
E-32	4	3	1	4	4	5	4	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	85
E-33	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	5	4	91
E-34	4	5	2	4	4	4	3	3	5	3	3	4	4	5	2	4	3	4	4	4	4	4	5	87
E-35	3	3	3	4	2	3	3	3	3	5	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	76
E-36	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	3	5	5	4	4	5	5	90
Nilai tertinggi																								99
Nilai terendah																								67
Rata-rata																								84.917
Variansi																								58.65
Standar Deviasi																								7.6583

Lampiran

Data Hasil Pemberian Angket Self-Efficacy setelah Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Kontrol

Res	No Butir Angket																							Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	
K-1	4	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	2	4	4	4	80
K-2	4	4	3	1	4	4	4	1	4	4	4	5	4	3	3	4	2	2	4	2	4	4	3	77
K-3	4	3	1	3	3	3	4	3	3	1	3	4	4	3	3	3	2	4	4	1	3	3	3	68
K-4	4	5	4	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	80
K-5	4	3	1	3	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	78
K-6	2	4	2	4	5	4	2	4	2	4	4	4	4	2	2	3	2	4	3	4	3	4	3	75
K-7	3	2	2	3	4	3	4	2	3	2	2	4	4	3	2	4	2	4	4	4	2	3	3	69
K-8	5	4	2	4	4	4	1	4	1	4	3	3	3	3	2	3	3	5	4	4	4	4	5	79
K-9	5	5	3	1	5	3	4	4	3	4	4	3	4	2	4	5	4	5	5	2	4	5	4	88
K-10	2	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	83
K-11	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4	93
K-12	2	2	1	1	4	4	5	1	1	1	2	5	5	1	3	4	3	4	5	2	2	1	3	62
K-13	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	2	5	3	5	5	5	4	5	5	5	93
K-14	4	5	1	5	4	4	4	5	4	4	5	4	1	4	2	4	5	4	4	5	5	5	4	92
K-15	4	4	4	2	4	5	5	2	4	4	5	5	5	3	2	3	1	5	4	2	2	5	5	85
K-16	4	2	1	2	2	4	4	2	4	1	1	4	4	4	2	4	2	4	4	2	2	2	4	65
K-17	2	3	1	3	4	4	3	4	3	2	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4	3	78
K-18	3	4	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	83
K-19	1	4	1	3	3	4	4	4	2	4	1	4	4	3	3	3	2	4	4	4	3	4	2	71
K-20	4	3	1	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	5	4	5	4	82
K-21	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	69
K-22	2	4	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	5	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	79
K-23	4	4	2	3	3	3	3	2	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	77
K-24	3	4	1	3	5	4	3	1	3	1	3	3	5	3	2	3	2	3	4	4	3	4	4	71
K-25	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	78

K-26	3	2	1	3	3	3	4	2	3	1	1	4	4	3	2	4	2	4	4	4	2	3	4	66
K-27	4	4	2	4	5	1	3	4	5	4	4	5	5	2	5	3	2	2	3	5	2	5	3	82
K-28	5	4	3	5	4	4	4	5	4	4	5	4	1	4	2	4	5	4	4	5	5	5	4	94
K-29	2	4	1	4	5	5	3	4	3	2	3	4	3	4	2	4	2	4	5	5	1	4	4	78
K-30	3	4	1	3	4	4	4	4	3	2	2	4	5	4	3	3	3	4	5	4	3	4	4	80
K-31	4	4	4	3	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	2	5	2	3	4	4	4	4	3	85
K-32	3	4	3	4	4	4	3	5	3	4	2	2	5	5	5	3	4	4	4	4	3	4	4	86
K-33	4	4	3	3	4	4	4	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	82
K-34	3	5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3	5	5	5	4	5	5	5	95
K-35	4	4	3	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	3	3	3	98
Nilai tertinggi																								98
Nilai terendah																								62
Rata-rata																								80.029
Variansi																								81.205
Standar Deviasi																								9.0114

Data Hasil Pemberian Angket Self-Efficacy setelah Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

Res	Nilai per Indikator								Total Skor	%
	SE1	%	SE2	%	SE3	%	SE4	%		
	40		35		20		15			
E-1	28	70%	27	77%	16	80.00%	6	40%	81	70%
E-2	26	65%	26	74%	15	75.00%	9	60%	79	69%
E-3	24	60%	24	69%	15	75.00%	8	53%	73	63%
E-4	25	63%	19	54%	14	70.00%	8	53%	70	61%
E-5	29	73%	25	71%	18	90.00%	10	67%	86	75%
E-6	33	83%	27	77%	20	100.00%	11	73%	96	83%
E-7	26	65%	25	71%	14	70.00%	11	73%	80	70%
E-8	35	88%	32	91%	17	85.00%	11	73%	99	86%
E-9	30	75%	26	74%	16	80.00%	9	60%	85	74%
E-10	23	58%	19	54%	14	70.00%	8	53%	67	58%
E-11	26	65%	27	77%	17	85.00%	10	67%	84	73%
E-12	32	80%	27	77%	15	75.00%	11	73%	89	77%
E-13	30	75%	27	77%	16	80.00%	13	87%	90	78%
E-14	30	75%	25	71%	18	90.00%	12	80%	89	77%
E-15	30	75%	27	77%	17	85.00%	12	80%	90	78%
E-16	30	75%	26	74%	15	75.00%	10	67%	85	74%
E-17	32	80%	32	91%	14	70.00%	10	67%	91	79%
E-18	25	63%	29	83%	16	80.00%	10	67%	84	73%
E-19	24	60%	24	69%	13	65.00%	10	67%	75	65%
E-20	32	80%	33	94%	14	70.00%	11	73%	94	82%
E-21	30	75%	25	71%	18	90.00%	11	73%	88	77%
E-22	30	75%	25	71%	18	90.00%	13	87%	89	77%
E-23	30	75%	27	77%	16	80.00%	14	93%	90	78%
E-24	29	73%	25	71%	14	70.00%	8	53%	80	70%
E-25	24	60%	23	66%	14	70.00%	11	73%	76	66%

E-26	28	70%	27	77%	16	80.00%	12	80%	86	75%
E-27	33	83%	27	77%	15	75.00%	8	53%	87	76%
E-28	26	65%	27	77%	13	65.00%	6	40%	75	65%
E-29	31	78%	31	89%	18	90.00%	10	67%	95	83%
E-30	27	68%	26	74%	13	65.00%	10	67%	79	69%
E-31	36	90%	32	91%	16	80.00%	9	60%	96	83%
E-32	30	75%	29	83%	14	70.00%	9	60%	85	74%
E-33	32	80%	27	77%	17	85.00%	11	73%	91	79%
E-34	30	75%	29	83%	15	75.00%	9	60%	87	76%
E-35	27	68%	24	69%	12	60.00%	10	67%	76	66%
E-36	29	73%	31	89%	18	90.00%	9	60%	90	78%
Nilai ter	36	90%	33	94%	20	100.00%	14	93%	99	86%
Nilai ter	23	58%	19	54%	12	60.00%	6	40%	67	58%
Rata-rat	28.9444	72.36%	26.7222	76.35%	15.5833	77.92%	10	66.67%	84.9167	74%
Variansi	10.1683		10.0349		3.39286		3.2		58.65	
Standar	3.18877		3.16779		1.84197		1.78885		7.65833	

Data Hasil Pemberian Angket Self-Efficacy setelah Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Kontrol

Res	Nilai per Indikator								Total Skor	%
	SE1	%	SE2	%	SE3	%	SE4	%		
	40		35		20		15			
K-1	31	78%	26	74%	10	50.00%	9	60%	80	70%
K-2	22	55%	25	71%	15	75.00%	11	73%	77	67%
K-3	24	60%	20	57%	16	80.00%	5	33%	68	59%
K-4	26	65%	25	71%	14	70.00%	12	80%	80	70%
K-5	27	68%	26	74%	16	80.00%	6	40%	78	68%
K-6	24	60%	23	66%	14	70.00%	11	73%	75	65%
K-7	20	50%	21	60%	16	80.00%	8	53%	69	60%
K-8	29	73%	25	71%	12	60.00%	10	67%	79	69%
K-9	28	70%	27	77%	16	80.00%	12	80%	88	77%
K-10	28	70%	27	77%	15	75.00%	10	67%	83	72%
K-11	33	83%	28	80%	17	85.00%	11	73%	93	81%
K-12	17	43%	16	46%	19	95.00%	6	40%	62	54%
K-13	30	75%	32	91%	18	90.00%	10	67%	93	81%
K-14	34	85%	32	91%	13	65.00%	9	60%	92	80%
K-15	23	58%	27	77%	20	100.00%	12	80%	85	74%
K-16	22	55%	19	54%	16	80.00%	4	27%	65	57%
K-17	26	65%	26	74%	15	75.00%	7	47%	78	68%
K-18	28	70%	25	71%	17	85.00%	9	60%	83	72%
K-19	24	60%	20	57%	16	80.00%	8	53%	71	62%
K-20	28	70%	27	77%	16	80.00%	8	53%	82	71%
K-21	25	63%	21	60%	12	60.00%	8	53%	69	60%
K-22	30	75%	22	63%	17	85.00%	8	53%	79	69%
K-23	26	65%	27	77%	14	70.00%	7	47%	77	67%
K-24	22	55%	25	71%	14	70.00%	7	47%	71	62%
K-25	29	73%	22	63%	14	70.00%	9	60%	78	68%

K-26	20	50%	21	60%	16	80.00%	5	33%	66	57%
K-27	26	65%	27	77%	15	75.00%	11	73%	82	71%
K-28	34	85%	32	91%	13	65.00%	11	73%	94	82%
K-29	27	68%	25	71%	14	70.00%	8	53%	78	68%
K-30	28	70%	25	71%	17	85.00%	7	47%	80	70%
K-31	27	68%	26	74%	14	70.00%	13	87%	85	74%
K-32	34	85%	24	69%	14	70.00%	11	73%	86	75%
K-33	26	65%	27	77%	15	75.00%	10	67%	82	71%
K-34	33	83%	32	91%	17	85.00%	10	67%	95	83%
K-35	36	90%	25	71%	20	100.00%	12	80%	98	85%
Nilai ter	36	90%	32	91%	20	100.00%	13	87%	98	85%
Nilai ter	17	43%	16	46%	10	50.00%	4	27%	62	54%
Rata-rat	27.0571	67.64%	25.0857	71.67%	15.3429	76.71%	9	60.00%	80.0286	70%
Variansi	19.7613		13.963		4.6437		5.23529		81.205	
Standar	4.44537		3.73671		2.15492		2.28808		9.01138	

Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen

Res	Pretes	Kategori	Postes	Kategori
E-1	14.29	Sangat Rendah	74.29	Tinggi
E-2	14.29	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
E-3	14.29	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
E-4	14.29	Sangat Rendah	68.57	Tinggi
E-5	20	Sangat Rendah	77.14	Sangat Tinggi
E-6	20	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-7	14.29	Sangat Rendah	65.71	Tinggi
E-8	22.86	Sangat Rendah	97.14	Sangat Tinggi
E-9	20	Sangat Rendah	85.71	Sangat Tinggi
E-10	8.571	Sangat Rendah	60	Tinggi
E-11	22.86	Sangat Rendah	57.14	Sedang
E-12	25.71	Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-13	37.14	Rendah	97.14	Sangat Tinggi
E-14	14.29	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
E-15	22.86	Sangat Rendah	71.43	Tinggi
E-16	20	Sangat Rendah	65.71	Tinggi
E-17	20	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
E-18	20	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-19	5.714	Sangat Rendah	65.71	Tinggi
E-20	11.43	Sangat Rendah	94.29	Sangat Tinggi
E-21	17.14	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
E-22	31.43	Rendah	82.86	Sangat Tinggi
E-23	20	Sangat Rendah	97.14	Sangat Tinggi
E-24	22.86	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-25	5.714	Sangat Rendah	77.14	Sangat Tinggi
E-26	14.29	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
E-27	17.14	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-28	14.29	Sangat Rendah	74.29	Tinggi
E-29	22.86	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
E-30	25.71	Rendah	85.71	Sangat Tinggi
E-31	17.14	Sangat Rendah	97.14	Sangat Tinggi
E-32	14.29	Sangat Rendah	71.43	Tinggi
E-33	25.71	Rendah	100	Sangat Tinggi
E-34	20	Sangat Rendah	88.57	Sangat Tinggi
E-35	8.571	Sangat Rendah	85.71	Sangat Tinggi
E-36	14.29	Sangat Rendah	77.14	Sangat Tinggi

Eksperimen				
Kategori	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	0	0	26	72.22222
Tinggi	0	0	9	25
Sedang	0	0	1	2.777778
Rendah	5	13.88888889	0	0
Sangat Rendah	31	86.11111111	0	0

Kemampuan Penalaran Kelas Kontrol

Res	Pretes	Kategori	Postes	Kategori
K-1	8.571	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
K-2	17.14	Sangat Rendah	68.57	Tinggi
K-3	14.29	Sangat Rendah	71.43	Tinggi
K-4	14.29	Sangat Rendah	88.57	Sangat Tinggi
K-5	28.57	Rendah	57.14	Sedang
K-6	20	Sangat Rendah	88.57	Sangat Tinggi
K-7	22.86	Sangat Rendah	60	Tinggi
K-8	11.43	Sangat Rendah	62.86	Tinggi
K-9	37.14	Rendah	85.71	Sangat Tinggi
K-10	22.86	Sangat Rendah	94.29	Sangat Tinggi
K-11	31.43	Rendah	77.14	Sangat Tinggi
K-12	25.71	Rendah	60	Tinggi
K-13	17.14	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
K-14	20	Sangat Rendah	74.29	Tinggi
K-15	17.14	Sangat Rendah	65.71	Tinggi
K-16	20	Sangat Rendah	54.29	Sedang
K-17	14.29	Sangat Rendah	57.14	Sedang
K-18	20	Sangat Rendah	74.29	Tinggi
K-19	34.29	Rendah	94.29	Sangat Tinggi
K-20	28.57	Rendah	68.57	Tinggi
K-21	17.14	Sangat Rendah	57.14	Sedang
K-22	20	Sangat Rendah	71.43	Tinggi
K-23	11.43	Sangat Rendah	65.71	Tinggi
K-24	14.29	Sangat Rendah	54.29	Sedang
K-25	11.43	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
K-26	8.571	Sangat Rendah	54.29	Sedang
K-27	20	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
K-28	25.71	Rendah	94.29	Sangat Tinggi
K-29	20	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
K-30	17.14	Sangat Rendah	62.86	Tinggi
K-31	17.14	Sangat Rendah	91.43	Sangat Tinggi
K-32	31.43	Rendah	77.14	Sangat Tinggi
K-33	17.14	Sangat Rendah	82.86	Sangat Tinggi
K-34	14.29	Sangat Rendah	85.71	Sangat Tinggi
K-35	31.43	Rendah	97.14	Sangat Tinggi

Kontrol				
Kategori	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	0	0	17	48.57143
Tinggi	0	0	12	34.28571
Sedang	0	0	6	17.14286
Rendah	9	25.71428571	0	0
Sangat Rendah	26	74.28571429	0	0

Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Res	Pretes	Kategori	Postes	Kategori
E-1	18	Sangat Rendah	82	Sangat Tinggi
E-2	24	Sangat Rendah	84	Sangat Tinggi
E-3	14	Sangat Rendah	74	Tinggi
E-4	0	Sangat Rendah	68	Tinggi
E-5	22	Sangat Rendah	88	Sangat Tinggi
E-6	34	Rendah	84	Sangat Tinggi
E-7	26	Rendah	62	Tinggi
E-8	16	Sangat Rendah	100	Sangat Tinggi
E-9	18	Sangat Rendah	70	Tinggi
E-10	14	Sangat Rendah	62	Tinggi
E-11	20	Sangat Rendah	66	Tinggi
E-12	18	Sangat Rendah	88	Sangat Tinggi
E-13	42	Sedang	94	Sangat Tinggi
E-14	12	Sangat Rendah	62	Tinggi
E-15	28	Rendah	80	Sangat Tinggi
E-16	18	Sangat Rendah	72	Tinggi
E-17	16	Sangat Rendah	94	Sangat Tinggi
E-18	18	Sangat Rendah	74	Tinggi
E-19	6	Sangat Rendah	56	Sedang
E-20	8	Sangat Rendah	100	Sangat Tinggi
E-21	12	Sangat Rendah	84	Sangat Tinggi
E-22	16	Sangat Rendah	92	Sangat Tinggi
E-23	30	Rendah	94	Sangat Tinggi
E-24	32	Rendah	80	Sangat Tinggi
E-25	2	Sangat Rendah	82	Sangat Tinggi
E-26	10	Sangat Rendah	86	Sangat Tinggi
E-27	14	Sangat Rendah	78	Sangat Tinggi
E-28	4	Sangat Rendah	82	Sangat Tinggi
E-29	36	Rendah	92	Sangat Tinggi
E-30	22	Sangat Rendah	74	Tinggi
E-31	26	Rendah	100	Sangat Tinggi
E-32	10	Sangat Rendah	78	Sangat Tinggi
E-33	30	Rendah	90	Sangat Tinggi
E-34	18	Sangat Rendah	96	Sangat Tinggi
E-35	4	Sangat Rendah	86	Sangat Tinggi
E-36	6	Sangat Rendah	90	Sangat Tinggi

Eksperimen				
Kategori	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	0	0	25	69.44444
Tinggi	0	0	10	27.77778
Sedang	1	2.777777778	1	2.77778
Rendah	8	22.22222222	0	0
Sangat Rendah	27	75	0	0

Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Res	Pretes	Kategori	Postes	Kategori
K-1	4	Sangat Rendah	62	Tinggi
K-2	14	Sangat Rendah	60	Tinggi
K-3	16	Sangat Rendah	58	Sedang
K-4	12	Sangat Rendah	94	Sangat Tinggi
K-5	16	Sangat Rendah	72	Tinggi
K-6	26	Rendah	66	Tinggi
K-7	28	Rendah	58	Sedang
K-8	16	Sangat Rendah	60	Tinggi
K-9	32	Rendah	92	Sangat Tinggi
K-10	18	Sangat Rendah	76	Sangat Tinggi
K-11	32	Rendah	80	Sangat Tinggi
K-12	26	Rendah	62	Tinggi
K-13	14	Sangat Rendah	86	Sangat Tinggi
K-14	20	Sangat Rendah	88	Sangat Tinggi
K-15	20	Sangat Rendah	66	Tinggi
K-16	24	Sangat Rendah	74	Tinggi
K-17	14	Sangat Rendah	68	Tinggi
K-18	30	Rendah	78	Sangat Tinggi
K-19	22	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
K-20	38	Rendah	70	Tinggi
K-21	10	Sangat Rendah	58	Sedang
K-22	30	Rendah	64	Tinggi
K-23	6	Sangat Rendah	68	Tinggi
K-24	8	Sangat Rendah	72	Tinggi
K-25	14	Sangat Rendah	78	Sangat Tinggi
K-26	18	Sangat Rendah	62	Tinggi
K-27	32	Rendah	82	Sangat Tinggi
K-28	20	Sangat Rendah	78	Sangat Tinggi
K-29	22	Sangat Rendah	90	Sangat Tinggi
K-30	28	Rendah	70	Tinggi
K-31	18	Sangat Rendah	80	Sangat Tinggi
K-32	42	Sedang	88	Sangat Tinggi
K-33	22	Sangat Rendah	76	Sangat Tinggi
K-34	28	Rendah	90	Sangat Tinggi
K-35	36	Rendah	94	Sangat Tinggi

Kontrol				
Kategori	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	0	0	17	48.57143
Tinggi	0	0	15	42.85714
Sedang	1	2.857142857	3	8.571429
Rendah	12	34.28571429	0	0
Sangat Rendah	22	62.85714286	0	0

Kategori *Self-Efficacy* pada Kelas Eksperimen

Res	Sebelum treatment	Kategori	Setelah treatment	Kategori
E-1	72	Sedang	81	Tinggi
E-2	76	Sedang	79	Tinggi
E-3	70	Sedang	73	Sedang
E-4	71	Sedang	70	Sedang
E-5	76	Sedang	86	Tinggi
E-6	59	Rendah	96	Sangat Tinggi
E-7	75	Sedang	80	Tinggi
E-8	82	Tinggi	99	Sangat Tinggi
E-9	82	Tinggi	85	Tinggi
E-10	59	Rendah	67	Sedang
E-11	86	Tinggi	84	Tinggi
E-12	73	Sedang	89	Tinggi
E-13	70	Sedang	90	Tinggi
E-14	80	Tinggi	89	Tinggi
E-15	85	Tinggi	90	Tinggi
E-16	79	Tinggi	85	Tinggi
E-17	77	Tinggi	91	Tinggi
E-18	77	Tinggi	84	Tinggi
E-19	70	Sedang	75	Sedang
E-20	77	Tinggi	94	Sangat Tinggi
E-21	70	Sedang	88	Tinggi
E-22	70	Sedang	89	Tinggi
E-23	74	Sedang	90	Tinggi
E-24	75	Sedang	80	Tinggi
E-25	64	Sedang	76	Sedang
E-26	74	Sedang	86	Tinggi
E-27	80	Tinggi	87	Tinggi
E-28	68	Sedang	75	Sedang
E-29	83	Tinggi	95	Sangat Tinggi
E-30	67	Sedang	79	Tinggi
E-31	70	Sedang	96	Sangat Tinggi
E-32	59	Rendah	85	Tinggi
E-33	76	Sedang	91	Tinggi
E-34	69	Sedang	87	Tinggi
E-35	54	Rendah	76	Sedang
E-36	65	Sedang	90	Tinggi

Eksperimen				
Kategori	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	0	0	5	13.88889
Tinggi	11	30.55555556	24	66.66667
Sedang	21	58.33333333	7	19.44444
Rendah	4	11.11111111	0	0
Sangat Rendah	0	0	0	0

Kategori *Self-Efficacy* pada Kelas Kontrol

Res	Sebelum treatment	Kategori	Setelah treatment	Kategori
K-1	78	Tinggi	80	Tinggi
K-2	76	Sedang	77	Tinggi
K-3	72	Sedang	68	Sedang
K-4	61	Sedang	80	Tinggi
K-5	71	Sedang	78	Tinggi
K-6	73	Sedang	75	Sedang
K-7	69	Sedang	69	Sedang
K-8	75	Sedang	79	Tinggi
K-9	72	Sedang	88	Tinggi
K-10	80	Tinggi	83	Tinggi
K-11	90	Tinggi	93	Sangat Tinggi
K-12	73	Sedang	62	Sedang
K-13	85	Tinggi	93	Sangat Tinggi
K-14	86	Tinggi	92	Sangat Tinggi
K-15	82	Tinggi	85	Tinggi
K-16	68	Sedang	65	Sedang
K-17	86	Tinggi	78	Tinggi
K-18	80	Tinggi	83	Tinggi
K-19	59	Rendah	71	Sedang
K-20	92	Sangat Tinggi	82	Tinggi
K-21	73	Sedang	69	Sedang
K-22	76	Sedang	79	Tinggi
K-23	64	Sedang	77	Tinggi
K-24	73	Sedang	71	Sedang
K-25	74	Sedang	78	Tinggi
K-26	69	Sedang	66	Sedang
K-27	79	Tinggi	82	Tinggi
K-28	70	Sedang	94	Sangat Tinggi
K-29	71	Sedang	78	Tinggi
K-30	79	Tinggi	80	Tinggi
K-31	84	Tinggi	85	Tinggi
K-32	89	Tinggi	86	Tinggi
K-33	80	Tinggi	82	Tinggi
K-34	84	Tinggi	95	Sangat Tinggi
K-35	97	Sangat Tinggi	98	Sangat Tinggi

Kategori	Kontrol			
	Sebelum	%	Setelah	%
Sangat Tinggi	2	5.714285714	6	17.14286
Tinggi	14	40	20	57.14286
Sedang	18	51.42857143	9	25.71429
Rendah	1	2.857142857	0	0
Sangat Rendah	0	0	0	0

Kategori Nilai Pada Kelas Eksperimen

Count of Res Row Labels	Column Labels			
	Sangat Tinggi	Sedang	Tinggi	Grand Total
Sangat Tinggi	21		5	26
Sangat Tinggi	5			5
Sedang	2		1	3
Tinggi	14		4	18
Sedang			1	1
Tinggi			1	1
Tinggi	4	1	4	9
Sedang	1	1	2	4
Tinggi	3		2	5
Grand Total	25	1	10	36

Keterangan:

Label pada kolom menyatakan kategori kemampuan pemecahan masalah siswa, sementara itu label pada baris menyatakan kemampuan penalaran siswa, sedangkan label yang berada di dalam masing-masing tingkatan baris menyatakan kategori *self-efficacy* siswa.

Kategori Nilai Pada Kelas Kontrol

Count of Res Row Labels	Column Labels			
	Sangat Tinggi	Sedang	Tinggi	Grand Total
Sangat Tinggi	15		2	17
Sangat Tinggi	5			5
Sedang	1		1	2
Tinggi	9		1	10
Sedang		1	5	6
Sedang		1	3	4
Tinggi			2	2
Tinggi	2	2	8	12
Sangat Tinggi	1			1
Sedang		2	1	3
Tinggi	1		7	8
Grand Total	17	3	15	35

Keterangan:

Label pada kolom menyatakan kategori kemampuan pemecahan masalah siswa, sementara itu label pada baris menyatakan kemampuan penalaran siswa, sedangkan label yang berada di dalam masing-masing tingkatan baris menyatakan kategori *self-efficacy* siswa.

LAMPIRAN 6
ANALISIS DATA PENELITIAN

a. Uji Asumsi Normalitas Data Pretes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Awal *Self-efficacy*

1) Uji Asumsi Normalitas Multivariat

Uji asumsi normalitas multivariat dilakukan menggunakan uji Mardia dengan bantuan *software R* sebagai berikut.

i. Kelas Eksperimen

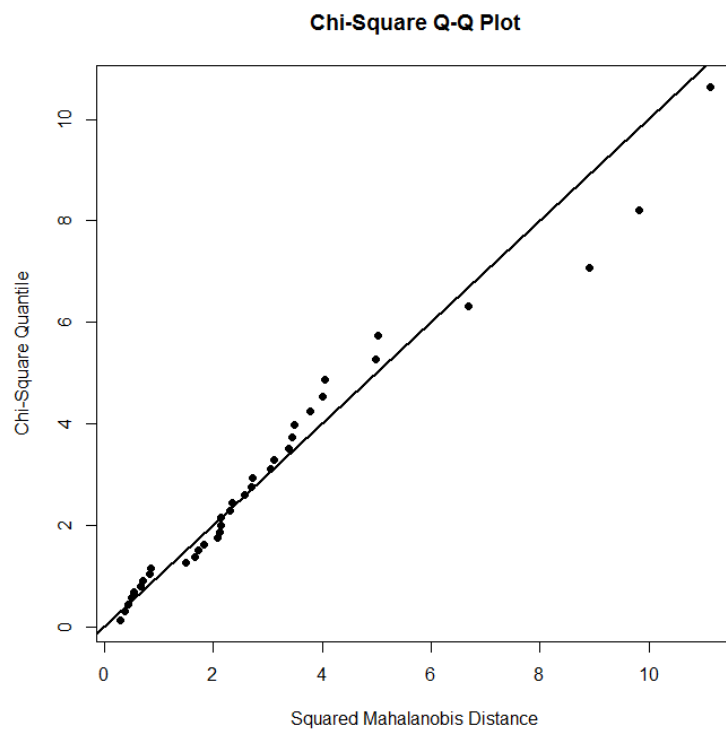
```
> library(MVN)
> par(mfrow=c(1,2))
> mardiaTest(Eksp, qqplot = TRUE)
Mardia's Multivariate Normality Test
-----
data : Eksp

g1p      : 2.219684
chi.skew : 13.3181
p.value.skew : 0.2064261

g2p      : 15.5872
z.kurtosis : 0.3216205
p.value.kurt : 0.7477402

chi.small.skew : 15.03758
p.value.small : 0.1306979

Result      : Data are multivariate normal.
-----
```



Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji mardia pada nilai pretes dan angket awal *self-efficacy*, diperoleh nilai p-value *skewness* dan *kurtosis* pada kelas eksperimen masing-masing $0,206 > 0,05$ dan $0,748 > 0,05$. Selain itu, dapat dilihat bahwa titik-titik *Q-Q Plot* pada kelas eksperimen berada berdekatan dengan garis normalitas. Hasil ini mengindikasikan bahwa data kelas eksperimen berdistribusi normal multivariat.

ii. Kelas Kontrol

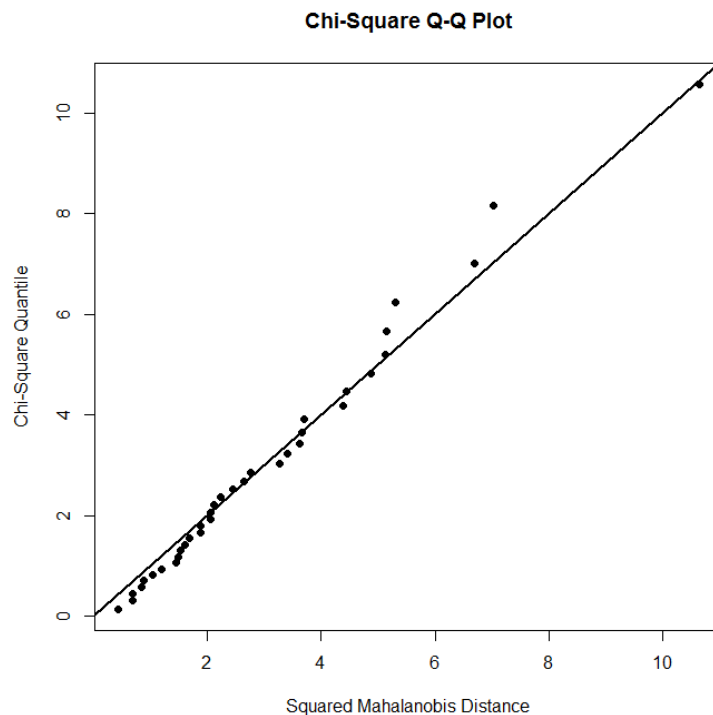
```
> mardiaTest(Kont, qqplot = TRUE)
Mardia's Multivariate Normality Test
-----
data : Kont

g1p      : 2.411674
chi.skew : 14.0681
p.value.skew : 0.1699079

g2p      : 13.62378
z.kurtosis : -0.7432411
p.value.kurt : 0.4573357

chi.small.skew : 15.93802
p.value.small : 0.1014204

Result   : Data are multivariate normal.
-----
```



Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji mardia pada nilai pretes dan angket awal *self-efficacy*, diperoleh pada kelas kontrol nilai p-value *skewness* dan *kurtosis* masing-masing masing $0,872 > 0,05$ dan $0,875 > 0,05$. Selain itu, dapat dilihat bahwa titik-titik *Q-Q Plot* pada kelas eksperimen berada berdekatan dengan garis normalitas. Hasil ini mengindikasikan bahwa data kelas kontrol berdistribusi normal multivariat.

2) Uji Asumsi Normalitas Univariat

Uji asumsi normalitas univariat dilakukan menggunakan uji Mardia dengan bantuan *software R* sebagai berikut.

i. Kelas Eksperimen

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> shapiro.test(Eksp$P)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$P
W = 0.95132, p-value = 0.115

> shapiro.test(Eksp$PM)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$PM
W = 0.97866, p-value = 0.6999

> shapiro.test(Eksp$SE)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$SE
W = 0.96821, p-value = 0.3786
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* nilai pretes dan angket awal *self-efficacy* kelas eksperimen, dapat dilihat bahwa nilai p-value pada nilai kemampuan penalaran = $0,115 > 0,005$; nilai p-value pada nilai kemampuan pemecahan masalah = $0,6999 > 0,005$; dan nilai p-value pada nilai *self-efficacy* = $0,3786 > 0,05$. Dengan demikian asumsi normalitas univariat pada semua variabel dependen terpenuhi.

ii. Kelas Kontrol

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> shapiro.test(Kont$P)

Shapiro-Wilk normality test

data: Kont$P
W = 0.9417, p-value = 0.06306

> shapiro.test(Kont$PM)

Shapiro-Wilk normality test

data: Kont$PM
W = 0.9346, p-value = 0.0942

> shapiro.test(Kont$SE)

Shapiro-Wilk normality test

data: Kont$SE
W = 0.98574, p-value = 0.9208
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* nilai pretes dan angket awal *self-efficacy* kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai p-value pada nilai kemampuan penalaran = 0,06306 > 0,005; nilai p-value pada nilai kemampuan pemecahan masalah = 0,0942 > 0,005; dan nilai p-value pada nilai *self-efficacy* = 0,9208 > 0,05. Dengan demikian asumsi normalitas univariat pada semua variabel dependen terpenuhi.

b. Uji Asumsi Homogenitas Data Pretes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Awal *Self-efficacy*

1) Uji Asumsi Homogenitas Matriks Kovarians

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(biotools)
---
biotools version 3.1

>
X<-as.matrix(pretes[,c("P", "PM", "SE")])

> boxM(X,pretess$Kelas)
Box's M-test for Homogeneity of Covariance Matrices

data: X
Chi-Sq (approx.) = 5.1841, df = 6, p-value = 0.5204
```

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji *Box's M* pada nilai pretes dan angket awal dapat dilihat bahwa nilai p-value = 0,5204 > 0,05. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki matriks kovarians yang homogen sehingga asumsi homogenitas matriks kovarians terpenuhi.

2) Uji Asumsi Ho mogenitas Varians

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> bartlett.test(P~Kelas, data=pretes)

Bartlett test of homogeneity of variances

data:  P by Kelas
Bartlett's K-squared = 0.33289, df = 1, p-value = 0.564

> bartlett.test(PM~Kelas, data=pretes)

Bartlett test of homogeneity of variances

data:  PM by Kelas
Bartlett's K-squared = 0.30286, df = 1, p-value = 0.5821

> bartlett.test(SE~Kelas, data=pretes)

Bartlett test of homogeneity of variances

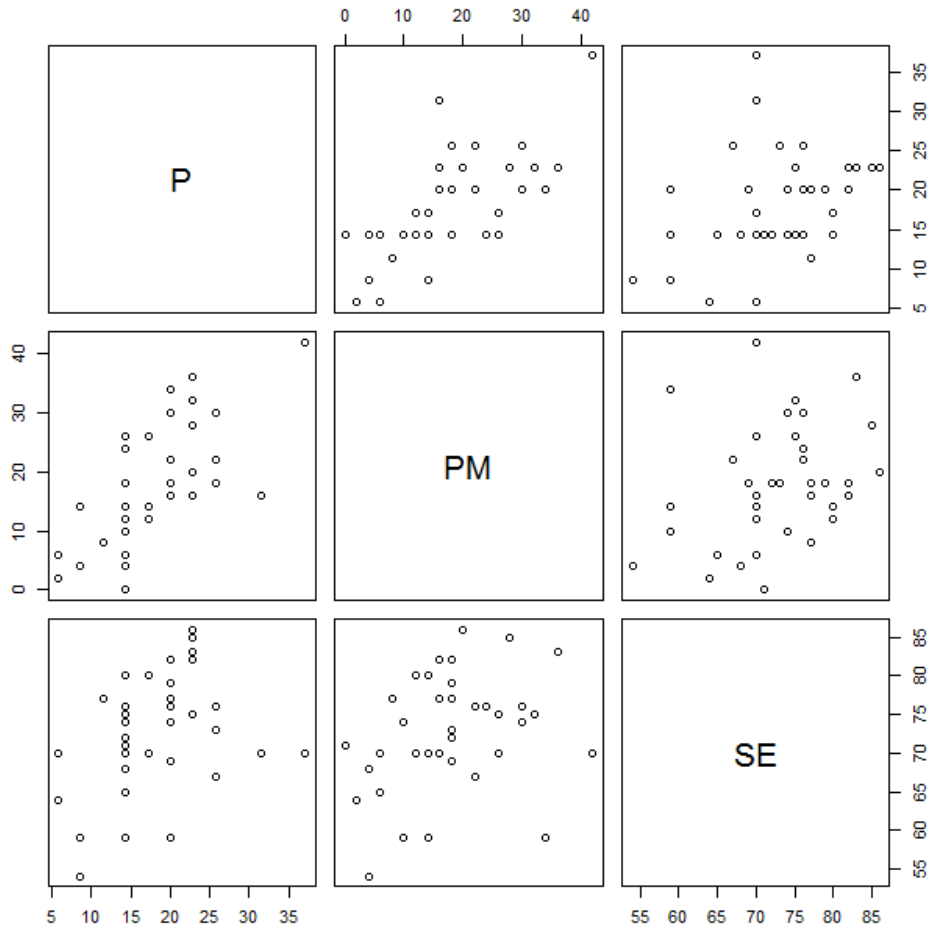
data:  SE by Kelas
Bartlett's K-squared = 0.55163, df = 1, p-value = 0.4577
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil *Bartlett's test of homogeneity of variances*, nilai pretes dan angket awal *self-efficacy* kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai p-value pada varians nilai kemampuan penalaran = 0,564 > 0,005; nilai p-value pada varians nilai kemampuan pemecahan masalah = 0,5821 > 0,005; dan nilai p-value pada varians nilai *self-efficacy* = 0,4577 > 0,05. Dengan demikian asumsi homogenitas varians pada semua variabel dependen terpenuhi.

c. **Linearitas dan Interkorelasi Data Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Awal *Self-Efficacy***

1) Linearitas antar Variabel Dependen pada Kelas Eksperimen



2) Interkorelasi antar Variabel Dependen pada Kelas Eksperimen

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> cor.test(Eksp$P, Eksp$PM, method="pearson", alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Eksp$P and Eksp$PM
t = 5.5311, df = 34, p-value = 3.505e-06
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4647505 0.8292485
sample estimates:
      cor
0.688206
```

```
> cor.test(Eksp$P,Eksp$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

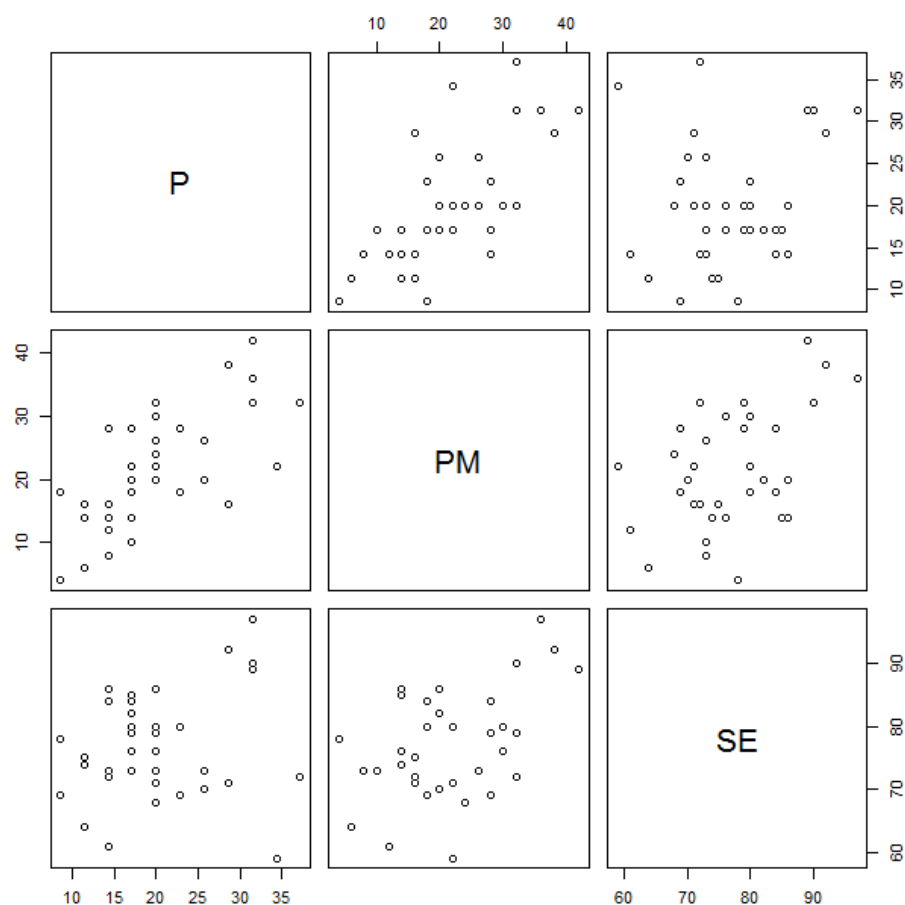
data: Eksp$P and Eksp$SE
t = 2.228, df = 34, p-value = 0.0326
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.03216174 0.61351879
sample estimates:
      cor
0.3569261
```

```
> cor.test(Eksp$PM,Eksp$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Eksp$PM and Eksp$SE
t = 1.8495, df = 34, p-value = 0.07309
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.02907751 0.57387803
sample estimates:
      cor
0.3023465
```

3) Linearitas antar Variabel Dependen pada Kelas Kontrol



4) Interkorelasi antar Variabel Dependen pada Kelas Kontrol

```
> cor.test(Kont$P,Kont$PM,method="pearson",alternative="two.sided")
Pearson's product-moment correlation

data: Kont$P and Kont$PM
t = 5.3122, df = 33, p-value = 7.342e-06
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4467767 0.8254285
sample estimates:
      cor
0.6789383
```

```
> cor.test(Kont$P,Kont$SE,method="pearson",alternative="two.sided")
Pearson's product-moment correlation

data: Kont$P and Kont$SE
t = 1.091, df = 33, p-value = 0.2832
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.1563876 0.4893995
sample estimates:
      cor
0.1865828
```

```
> cor.test(Kont$PM,Kont$SE,method="pearson",alternative="two.sided")
Pearson's product-moment correlation

data: Kont$PM and Kont$SE
t = 2.9701, df = 33, p-value = 0.005515
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.1487974 0.6873222
sample estimates:
      cor
0.4592705
```

5) *Bartlett's Test of Sphericity* pada Nilai Pretes dan Angket Awal *Self-Efficacy*

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(psych)

> cortest.bartlett(pretes[,c("P", "PM", "SE")])
$chisq
[1] 56.11491

$ p.value
[1] 3.970308e-12

$df
[1] 3
```

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil *Bartlett's Test of Sphericity* pada nilai pretes dan angket awal *self-efficacy* kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai $p\text{-value} = 3,969631 \times 10^{-12} < 0.05$. Dengan demikian korelasi antar variabel dependen dinyatakan cukup untuk dilanjutkan untuk analisis selanjutnya (*multivariate analysis of variances*).

d. Uji Hipotesis Perbedaan Rata-rata Multivariat Data Pretes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Awal *Self-Efficacy*

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(ICSNP)
> Factor <- pretes$Kelas

> HotellingsT2(as.matrix(pretes[,c("P", "PM", "SE")])~Factor, mu=c(0,0,0), test="chi")
Hotelling's two sample T2-test

data:  as.matrix(pretes[, c("P", "PM", "SE")]) by Factor
T.2 = 5.5778, df = 3, p-value = 0.1341
alternative hypothesis: true location difference is not equal to c(0,0,0)
```

Multivariate Tests: Kelas										
	Df	test	stat	approx	F	num	Df	den	Df	Pr(>F)
Pillai	1	0.0747921	1.805387			3	67	67	0.1546	
Wilks	1	0.9252079	1.805387			3	67	67	0.1546	
Hotelling-Lawley	1	0.0808382	1.805387			3	67	67	0.1546	
Roy	1	0.0808382	1.805387			3	67	67	0.1546	

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji *Hotteling's T²* diperoleh $T^2 = 5,5778$ dan $p\text{-value} = 0,1341 > 0,05$. Selain itu, statistik uji *Pillai*, *Wilks*, *Hotelling-Lawley* dan *Roy* menunjukkan nilai $F = 1,805385$ dan $p\text{-value} = 0,1546 > 0,05$. Hasil ini mengindikasikan bahwa H_0 diterima pada taraf signifikansi 0,05 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan vektor rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

e. Uji Asumsi Normalitas Data Postes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Akhir *Self-efficacy*

1) Uji Asumsi Normalitas Multivariat

Uji asumsi normalitas multivariat dilakukan menggunakan uji Mardia dengan bantuan *software R* sebagai berikut.

i. Kelas Eksperimen

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(MVN)

> par(mfrow=c(1,2))

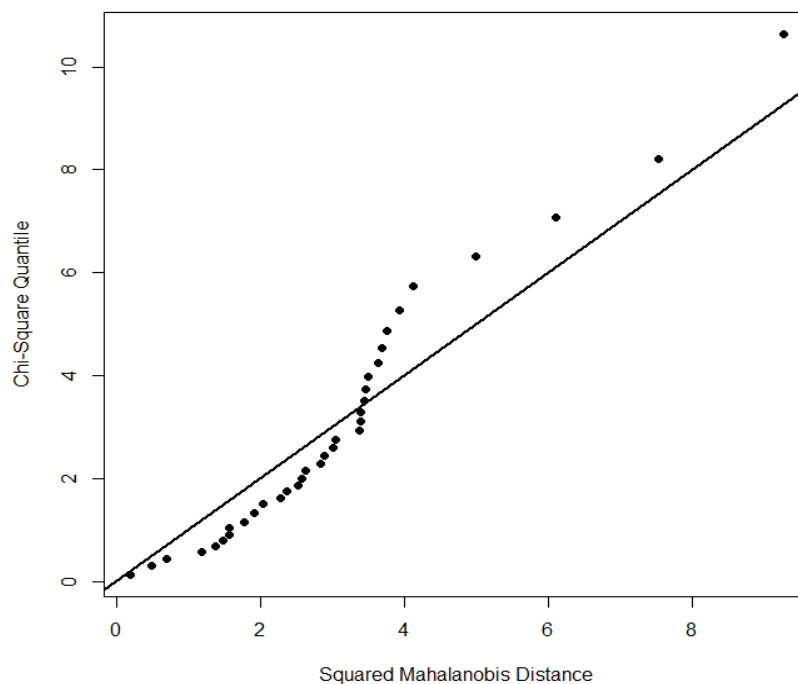
> mardiaTest(Eksp, qqplot = TRUE)
Mardia's Multivariate Normality Test
-----
data : Eksp
glp      : 1.632413
chi.skew : 9.794479
p.value.skew : 0.4587057

g2p      : 12.21836
z.kurtosis : -1.523569
p.value.kurt : 0.1276164

chi.small.skew : 11.05902
p.value.small : 0.352938

Result      : Data are multivariate normal.
-----
```

Chi-Square Q-Q Plot



Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji mardia pada nilai postes dan angket akhir *self-efficacy*, diperoleh nilai p-value *skewness* dan *kurtosis* pada kelas eksperimen masing-masing $0,459 > 0,05$ dan $0,128 > 0,05$. Selain itu, dapat dilihat bahwa titik-titik *Q-Q Plot* pada kelas eksperimen berada berdekatan dengan garis normalitas. Hasil ini mengindikasikan bahwa data kelas eksperimen berdistribusi normal multivariat.

ii. Kelas Kontrol

```
> mardiaTest(Kont, qqplot = TRUE)
Mardia's Multivariate Normality Test
-----
data : Kont

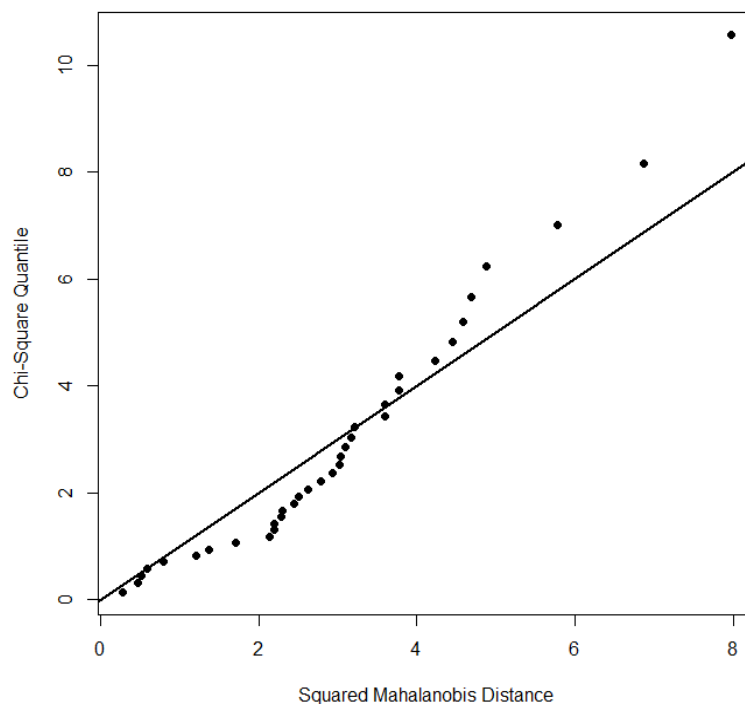
g1p      : 0.9127014
chi.skew : 5.324091
p.value.skew : 0.868504

g2p      : 11.97433
z.kurtosis : -1.634046
p.value.kurt : 0.1022492

chi.small.skew : 6.031766
p.value.small : 0.8125874

Result   : Data are multivariate normal.
-----
```

Chi-Square Q-Q Plot



Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji mardia pada nilai postes dan angket akhir *self-efficacy*, diperoleh pada kelas kontrol nilai p-value *skewness* dan *kurtosis* masing-masing masing $0,869 > 0,05$ dan $0,813 > 0,05$. Selain itu, dapat dilihat bahwa titik-titik *Q-Q Plot* pada kelas eksperimen berada berdekatan dengan garis normalitas. Hasil ini mengindikasikan bahwa data kelas kontrol berdistribusi normal multivariat.

2) Uji Asumsi Normalitas Univariat

Uji asumsi normalitas univariat dilakukan menggunakan uji Mardia dengan bantuan *software R* sebagai berikut.

i. Kelas Eksperimen

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> shapiro.test(Eksp$P)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$P
W = 0.95976, p-value = 0.2114

> shapiro.test(Eksp$PM)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$PM
W = 0.96456, p-value = 0.2959

> shapiro.test(Eksp$SE)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Eksp$SE
W = 0.97133, p-value = 0.4631
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* nilai postes dan angket akhir *self-efficacy* kelas eksperimen, dapat dilihat bahwa nilai p-value pada nilai kemampuan penalaran = $0,2114 > 0,005$; nilai p-value pada nilai kemampuan pemecahan masalah = $0,2959 > 0,005$; dan nilai p-value pada nilai *self-efficacy* = $0,4631 > 0,05$. Dengan demikian asumsi normalitas univariat pada semua variabel dependen terpenuhi.

ii. Kelas K ontrol

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> shapiro.test(Kont$P)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Kont$P
W = 0.94002, p-value = 0.05605

> shapiro.test(Kont$PM)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Kont$PM
W = 0.94443, p-value = 0.07641

> shapiro.test(Kont$SE)

Shapiro-Wilk normality test

data:  Kont$SE
W = 0.97256, p-value = 0.5174
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* nilai postes dan angket akhir *self-efficacy* kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai p-value pada nilai kemampuan penalaran = 0,05605 > 0,005; nilai p-value pada nilai kemampuan pemecahan masalah = 0,07641 > 0,005; dan nilai p-value pada nilai *self-efficacy* = 0,5174 > 0,05. Dengan demikian asumsi normalitas univariat pada semua variabel dependen terpenuhi.

f. Uji Asumsi Homogenitas Data Postes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Akhir *Self-efficacy*

1) Uji Asumsi Homogenitas Matriks Kovarians

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(biotools)

> Y<-as.matrix(postes[,c("P", "PM", "SE")])

> boxM(Y, postes$Kelas)
Box's M-test for Homogeneity of Covariance Matrices

data:  Y
Chi-Sq (approx.) = 3.4947, df = 6, p-value = 0.7447
```

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji *Box's M* pada nilai postes dan angket akhir dapat dilihat bahwa nilai $p\text{-value} = 0,7447 > 0,05$. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki matriks kovarians yang homogen sehingga asumsi homogenitas matriks kovarians terpenuhi.

2) Uji Asumsi Homogenitas Varians

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> bartlett.test(P~Kelas, data=postes)

Bartlett test of homogeneity of variances

data:  P by Kelas
Bartlett's K-squared = 1.0661, df = 1, p-value = 0.3018

> bartlett.test(PM~Kelas, data=postes)

Bartlett test of homogeneity of variances

data:  PM by Kelas
Bartlett's K-squared = 0.059709, df = 1, p-value = 0.807

> bartlett.test(SE~Kelas, data=postes)

Bartlett test of homogeneity of variances

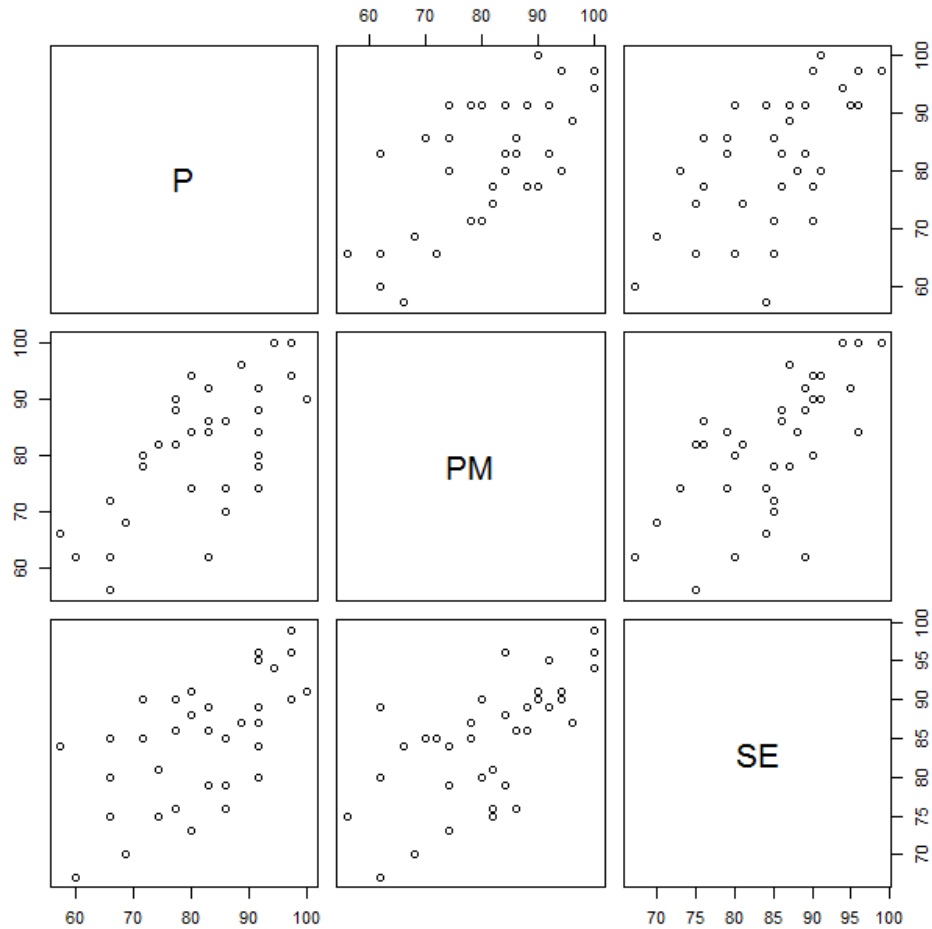
data:  SE by Kelas
Bartlett's K-squared = 0.89742, df = 1, p-value = 0.3435
```

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil *Bartlett's test of homogeneity of variances*, nilai postes dan angket akhir *self-efficacy* kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai $p\text{-value}$ pada varians nilai kemampuan penalaran = $0,3018 > 0,005$; nilai $p\text{-value}$ pada varians nilai kemampuan pemecahan masalah = $0,807 > 0,005$; dan nilai $p\text{-value}$ pada varians nilai *self-efficacy* = $0,3435 > 0,05$. Dengan demikian asumsi homogenitas varians pada semua variabel dependen terpenuhi.

g. Uji Linearitas dan Interkorelasi Data Postes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Akhir *Self-efficacy*

1) Linearitas antar Variabel Dependen pada Kelas Eksperimen



2) Interkorelasi antar Variabel Dependen pada Kelas Eksperimen

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> cor.test(Eksp$P, Eksp$PM, method="pearson", alternative="two.sided")
Pearson's product-moment correlation

data: Eksp$P and Eksp$PM
t = 5.6728, df = 34, p-value = 2.293e-06
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4783772 0.8346431
sample estimates:
      cor
0.6973194
```

```
> cor.test(Eksp$P,Eksp$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

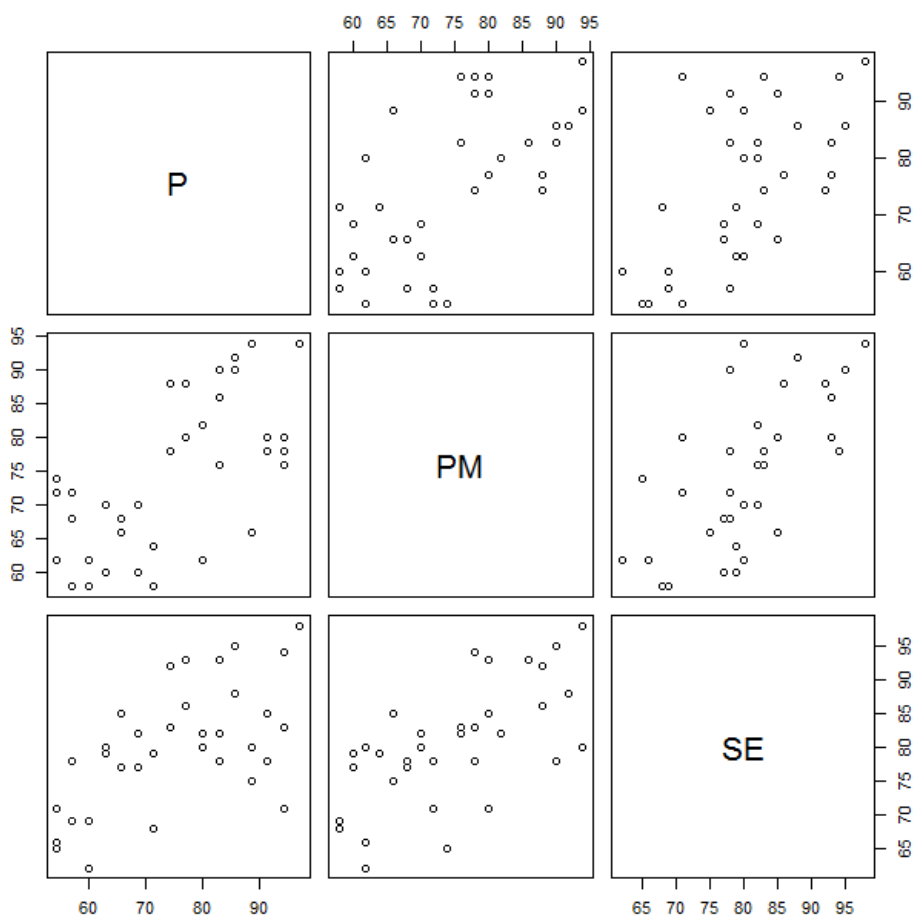
data: Eksp$P and Eksp$SE
t = 4.4572, df = 34, p-value = 8.582e-05
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.3482437 0.7801742
sample estimates:
      cor
0.6072982
```

```
> cor.test(Eksp$PM,Eksp$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Eksp$PM and Eksp$SE
t = 5.1298, df = 34, p-value = 1.166e-05
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4239994 0.8126997
sample estimates:
      cor
0.6605247
```

3) Linearitas antar Variabel Dependen pada Kelas Kontrol



4) Interkorelasi antar Variabel Dependen pada Kelas Kontrol

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> cor.test(Kont$P,Kont$PM,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Kont$P and Kont$PM
t = 4.7357, df = 33, p-value = 4.01e-05
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.3843221 0.7998057
sample estimates:
      cor
0.6361007
```

```
> cor.test(Kont$P,Kont$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Kont$P and Kont$SE
t = 4.2179, df = 33, p-value = 0.0001805
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.3221230 0.7726886
sample estimates:
      cor
0.5918379
```

```
> cor.test(Kont$PM,Kont$SE,method="pearson",alternative="two.sided")

Pearson's product-moment correlation

data: Kont$PM and Kont$SE
t = 5.1096, df = 33, p-value = 1.335e-05
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4256258 0.8169223
sample estimates:
      cor
0.6646058
```

5) *Bartlett's Test of Sphericity* pada Nilai Postes dan Angket Akhir *Self-Efficacy*

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(psych)
> cortest.bartlett(postes[,c("P", "PM", "SE")])
chisq
[1] 94.4512

$p.value
[1] 2.422446e-20

$df
[1] 3
```

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil *Bartlett's Test of Sphericity* pada nilai postes dan angket akhir *self-efficacy* kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat bahwa nilai p-value =

$2,422446 \times 10^{-20} < 0.05$. Dengan demikian korelasi antar variabel dependen dinyatakan cukup untuk dilanjutkan untuk analisis selanjutnya (*multivariate analysis of variances*).

h. Uji Hipotesis Perbedaan Rata-rata Multivariat Data Postes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Akhir *Self-efficacy*

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> library(ICSNP)
> Factor <- postes$Kelas

> HotellingsT2(as.matrix(postes[,c("P", "PM", "SE")])~Factor, mu=c(0,0,0), test="chi")
Hotelling's two sample T2-test

data: as.matrix(postes[, c("P", "PM", "SE")]) by Factor
T.2 = 8.7202, df = 3, p-value = 0.03325
alternative hypothesis: true location difference is not equal to c(0,0,0)
```

```
Multivariate Tests: Kelas
```

	Df	test	stat	approx	F	num	Df	den	Df	Pr(>F)
Pillai	1	0.1121999	2.822479			3	67			0.045352 *
Wilks	1	0.8878001	2.822479			3	67			0.045352 *
Hotelling-Lawley	1	0.1263797	2.822479			3	67			0.045352 *
Roy	1	0.1263797	2.822479			3	67			0.045352 *

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji *Hotteling's T²* diperoleh $T^2 = 8,7202$ dan $p\text{-value} = 0,0325 < 0,05$. Selain itu, statistik uji *Pillai*, *Wilks*, *Hotelling-Lawley* dan *Roy* menunjukkan nilai $F = 2,822479$ dan $p\text{-value} = 0,045352 < 0,05$. Hasil ini mengindikasikan bahwa H_0 ditolak pada taraf signifikansi 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan vektor rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

i. Uji Hipotesis F Univariat Data Postes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta Angket Akhir *Self-efficacy*

1) Uji F Univariat pada Nilai Postes Kemampuan Penalaran

```
> source(.trPaths[5], echo=TRUE, max.deparse.length=150)
> fit <- manova(cbind(P, PM, SE) ~ Kelas, data=postes)

> summary.aov(fit)
Response P :
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Kelas	1	963.8	963.84	6.1741	0.01539 *
Residuals	69	10771.6	156.11		

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Kesimpulan :

Berdasarkan uji F univariat pada nilai postes kemampuan penalaran, diperoleh nilai $F = 6,1741$ dan nilai $p\text{-value} = 0,01539 < 0,0167$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *Model-Eliciting Activities* memberikan hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran saintifik jika berorientasi pada kemampuan penalaran.

2) Uji F Univariat pada Nilai Postes Kemampuan Pemecahan Masalah

```
Response PM :
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Kelas  1  996.1  996.13   7.491 0.007879 **
Residuals 69 9175.4  132.98
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Kesimpulan :

Berdasarkan uji F univariat pada nilai postes kemampuan pemecahan masalah, diperoleh nilai $F = 7,491$ dan nilai $p\text{-value} = 0,007879 < 0,0167$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *Model-Eliciting Activities* memberikan hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran saintifik jika berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah.

3) Uji F Univariat pada Nilai Angket Akhir *Self-Efficacy*

```
Response SE :
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Kelas  1  424.0  424.03   6.078 0.01618 *
Residuals 69 4813.7  69.76
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Kesimpulan :

Berdasarkan uji F univariat pada nilai angket akhir *self-efficacy*, diperoleh nilai $F = 7,491$ dan nilai $p\text{-value} = 0,007879 < 0,0167$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *Model-Eliciting Activities* memberikan hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran saintifik jika berorientasi pada *self-efficacy* siswa.

LAMPIRAN 7
SURAT-SURAT PENELITIAN

a. Surat Ijin Validasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

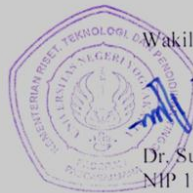
Nomor : 2306 /UN34.17/LT/2019 12 Februari 2019
Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Ali Mahmudi M.Pd.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Latifah Pertamawati
NIM : 17709251026
Prodi : Pendidikan Matematika
Pembimbing : Dr. Karyati S.Si..M.Si.
Judul : Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA Berorientasi pada Kemampuan Penalaran Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

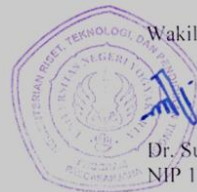
Nomor : 2306 /UN34.17/LT/2019 12 Februari 2019
Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Drs. Sugiman M.Si.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Latifah Pertamawati
NIM : 17709251026
Prodi : Pendidikan Matematika
Pembimbing : Dr. Karyati S.Si..M.Si.
Judul : Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA Berorientasi pada Kemampuan Penalaran Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I.

Dr. Sugito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002

b. Surat Ijin Penelitian dari Program Pascasarjana UNY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 2479 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

14 Februari 2019

Yth. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
Jalan Jend. Sudirman No. 5, Cokrodiningratan, Jetis, Yogyakarta

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : LATIFAH PERTAMAWATI
NIM : 17709251026
Program Studi : Pendidikan Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Maret s.d April 2019
Lokasi/Objek : SMA Negeri 1 Klaten
Judul Penelitian : Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA Berorientasi pada Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah, dan Self-Efficacy
Pembimbing : Dr. Karyati

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi NIP 19600410 198503 1 002 Jawa Tengah.
2. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Provinsi Jawa Tengah.
3. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah.
4. Kepala SMA Negeri 1 Klaten.
5. Mahasiswa Ybs.

c. Surat Rekomendasi Penelitian dari Kesbangpol DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 20 Februari 2019

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan
Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa
Tengah
Di Semarang

Nomor : 074/1917/Kesbangpol/2019
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :
Dari : Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri
Yogyakarta
Nomor : 1479/UN34.17/LT/2019
Tanggal : 14 Februari 2019
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan tesis dengan judul proposal : **"PENGARUH PENDEKATAN MODEL-ELICITING ACTIVITIES PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN PENALARAN, PEMECAHAN MASALAH, DAN SELF-EFFICACY"** kepada:

Nama : LATIFAH PERTAMAWATI
NIM : 17709251026
No.HP/Identitas : 085799060910/3310035009920001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Klaten, Provinsi Jawa Tengah
Waktu Penelitian : 1 Maret 2019 s.d 30 April 2019

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.


KOPALA
BADAN KESBANGPOL DIY
AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth. :
1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

d. Surat Rekomendasi Penelitian dari Kesbangpol Jawa Tengah



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik
dpmptsp@jatengprov.go.id

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070/9741/04.5/2019

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian ;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 72 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah ;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 18 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Provinsi Jawa Tengah ;
4. Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 69 tahun 2008 tentang Perubahan Atas Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 64 Tahun 2002 tentang Pejabat Pelaksana Tugas (PLT), Pejabat Pelaksana Harian (PLH) dan Pejabat Yang Menjalankan Tugas (YMT) Pada Unit Organisasi Perangkat Daerah Provinsi Jawa Tengah ;
5. Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 821.2/27 tahun 2019 tentang Penunjukan Pejabat Pelaksana Tugas (Pit) Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 074/1917/Kesbangpol/2019 Tanggal : 20 Februari 2019 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : LATIPAH PERTAMAWATI
2. Alamat : Krangkungan 016/006, Pandes, Wedi, Klaten, Jawa Tengah
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

a. Judul Proposal : PENGARUH PENDEKATAN MODEL-ELICITING ACTIVITIES PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN PENALARAN, PEMECAHAN MASALAH DAN SELF-EFFICACY
b. Tempat / Lokasi : SMA Negeri 1 Klaten
c. Bidang Penelitian : Program Pascasarjana
d. Waktu Penelitian : 03 01 2019 sampai 04 30 2019
e. Penanggung Jawab : Dr. Karyati, M.Si.
f. Status Penelitian : Baru
g. Anggota Peneliti :
h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta


Ketentuan yang harus ditaati adalah :

a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah;
d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sepenuhnya.

Semarang, 26 Februari 2019
Pit. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH
Kepala Bidang Pengawasan dan Pengendalian
Penanaman Modal


DPMPTSP
DIDIK SUBHANTORO



DPMPTSP 26 Februari 2019



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmpstp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik
dpmpstp@jatengprov.go.id

Semarang, 26 Februari 2019

Nomor : 070/1768/2019
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
Di Semarang

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/9741/04.5/2019 Tanggal 26 Februari 2019 atas nama LATIFAH PERTAMAWATI dengan judul proposal PENGARUH PENDEKATAN MODEL-ELICITING ACTIVITIES PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN PENALARAN, PEMECAHAN MASALAH DAN SELF-EFFICACY, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

Pt. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH
Kepala Bidang Pengawasan dan Pengendalian
Penanaman Modal



Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Sekretaris Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi Jawa Tengah;
4. Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta;
5. Sdri. LATIFAH PERTAMAWATI

e. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 KLATEN
Jl. Merbabu, Klaten Selatan, Klaten Kode Pos 57423 Telepon 0272-321150
Faksimile 0272-328835 Surat Elektronik smansa_klaten@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 491/800/SMA1/IV/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Klaten
menerangkan bahwa:

Nama : Latifah Pertamawati
N I M : 17709251026
Program Studi : Pendidikan Matematika
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

Saudara tersebut di atas benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA N 1 Klaten,
pada tanggal 01 Maret 2019 sampai dengan 30 April 2019 dengan judul tesis:
Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Pembelajaran Matematika SMA
Berorientasi pada Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah, dan Self-Efficacy

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya



Klaten, 30 April 2019

Kepala

[Signature]
Drs. Kawit Sudiyono, M.Pd
NIP. 19620205 198903 1 009

LAMPIRAN 8
DOKUMENTASI PENELITIAN

Pelaksanaan Uji Coba Instrumen



Pelaksanaan Pretes dan Pemberian Angket Awal



Pelaksanaan Pembelajaran



Pelaksanaan Postes dan Pemberian Angket Akhir

