[redacted]
Menggunakan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*
Berorientasi pada *Higher Order Thinking Skills* Siswa

Ezi Apino
Heri Retnawati

Perangkat Pembelajaran Matematika SMA Semester Genap Menggunakan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berorientasi pada Higher Order Thinking Skills Siswa

Penulis	:	Ezi Apino Heri Retnawati
Editor	:	Hasan Djidu
Sampul	:	Ezi Apino (apinoezi@gmail.com)
Layout	:	Ezi Apino (apinoezi@gmail.com)
Cetakan	:	Pertama, 2017
ISBN	:	

Hak Cipta © 2017 pada Penulis

Penerbit
Parama Publishing
Jalan Sadewa No. 1
Sorowajan Baru, Yogyakarta
Telp.: 0812 2815 3789
Email: nuhamedika@gmail.com

Hak Cipta dilindungi undang-undang,
Dilarang keras menterjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penulis

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta.
Sanksi pelanggaran pasal 72:

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana diumumkan pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

enurut data studi TIMSS tahun 2011 (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012), jika dibandingkan dengan negara ASEAN lainnya yang ikut berp artisipasi dalam studi tersebut, peringkat Indonesia jauh berada di bawah Singapura, Malaysia, dan Thailand. Adapun capaian dari negara-negara ASEAN pada studi TIMSS tahun 2011 (Mullis , et al., 2012) pada dimensi kognitif dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Hasil Studi TIMSS Tahun 2011 pada Dimensi Kognitif

Negara	Peringkat	Skor			Rerata Skor
		Knowing	Applying	Reasoning	
Singapura	2	617	613	604	611
Malaysia	26	444	439	426	440
Thailand	28	423	428	429	427
Indonesia	38	378	384	388	386

Dari data tersebut khususnya pada domain penalaran (reasoning) jelas mengindikasikan bahwa siswa di Indonesia kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills, HOTS) masih rendah.

Rendahnya HOTS siswa di Indonesia di respon pemerintah melalui pembaruan kurikulum, yaitu dengan diterapkannya Kurikulum 2013. Akan tetapi pengimplentasian Kurikulum 2013 bukan tanpa hambatan. Salah satu hambatan tersebut berkaitan dengan kesulitan para guru dalam menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 (Retnawati, 2015). Masih kesulitannya para guru dalam membuat perangkat pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 tentunya berimplikasi pada proses pembelajaran. Dengan demikian proses pembelajaran di kelas pun masih jauh dari apa yang diharapkan oleh kurikulum, yang salah satunya mengkehendaki pembelajaran yang berorientasi pada HOTS siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka sangat diperlukan adanya contoh perangkat pembelajaran matematika yang berorientasi pada HOTS siswa. Perangkat pembelajaaran ini merupakan salah satu contoh perangkat pembelajaran matematika yang dapat dijadikan acuan bagi guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013. Sebelum para guru menggunakan perangkat pembelajaran ini, ada beberapa istilah dan definisi yang perlu dipahami. Bab pendahuluan ini akan menjelaskan megenai model pembelajaran Creative Problem Sol

Giangreco, Cloninger, Dennis, & Edelman (1994: 301) menyatakan tahapan model creative problem solving yang diadopsi dari pendapat Osborn (1993) dan Parnes (1992) meliputi:

1) Visionizing or Objective-Finding (menemukan visi atau tujuan), dimana pada tahap awal ini, pemecah masalah (problem solver) meningkatkan kesadaran mereka melalui pengimajinasian (membayangkan) tantangan-tantangan potensial yang diberikan.
2) Fact-Finding (menemukan fakta), dimana pemecah masalah mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang tantangan yang dipilih dengan menggunakan semua persepsi dan indra mereka. ' H Q J D Q E H U siapa, apa, di´mana, kapan, mengapa, G D Q E D J D L Pemecah masalah menyelesaikan tahap ini dengan mengidentifikasi fakta -fakta yang mereka yakini paling relevan dengan tantangan.
3) Problem-Finding (menemukan masalah), dimana tujuan dari tahap ini adalah untuk memperjelas tantangan atau masalah dengan mendefinisikan kembali dengan cara yang baru dan berbeda. Dengan mengulang W D Q W D Q J D Q V H E D J D L dan P X Q J N L Q V D \ D N dengan menanyakan pertanyaan ´ 0 H Q J D S D W µ a yang ingin benar-benar sa\ D N D P L F D S D L Proses ini diulang sampai pemecah masalah menyajikan kembali masalah dengan cara yang paling masuk akal dan paling menarik bagi mereka.
4) Idea-Finding (menemukan ide), tahap ini tujuannya adalah untuk menghasilkan ide sebanyak mungkin yang berpotensi digunakan untuk memecahkan tantangan. Pada tahap ini pemecah masalah mencoba untuk membuat koneksi baru antara ide-ide melalui analogi, manipulasi ide, ataupun membuat asosiasi baru dari ide orang.
5) Solution-Finding (menemukan solusi), dimana pada tahapan pemecah masalah akan mempertimbangkan berbagai kriteria dan dipilih untuk mengevaluasi kelebihan dari ide -ide yang dikemukakan. Pemecah masalah menggunakan kriteria untuk membantu dalam memilih solusi terbaik.
6) Acceptance-Finding (menemukan penerimaan), dimana pemecah masalah memperbaiki solusi supaya lebih mudah diterapkan. Tujuannya adalah untuk mengubah ide menjadi tindakan melalui pengembangan dan pelaksanaan rencana aksi. Selanjutnya hasil

pengembangan dan pelaksanaan rencana aksi tersebut dijadikan sebagai kesimpulan.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas, maka dalam perangkat pembelajaran ini langkah-langkah creative problem solving yang akan diterapkan adalah langkah-langkah CPS yang dikemukakan oleh Gianreco, et al (1994). Langkah-langkah model CPS tersebut meliputi visionizing or objective finding, data finding, problem finding, idea finding, solution finding, dan acceptance finding. Adapun masalah yang akan digunakan adalah masalah matematika yang tidak struktur (ill-structured) dan dirancang untuk memotivasi siswa untuk menggunakan kreativitasnya dalam menemukan solusi masalah tersebut. Kreativitas tersebut dapat dituangkan siswa melalui penemuan sebanyak mungkin ide atau gagasan yang dapat digunakan untuk menemukan masalah. Selanjutnya dari ide-ide atau gagasan-gagasan tersebut akan dipilih ide/gagasan yang paling efektif dan efesien untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah.

3. Creative Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika

Creative problem solving dipandang sebagai salah satu bentuk variasi dalam pembelajaran berbasis masalah. Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa salah satu aspek penting yang ingin dikembangkan melalui model ini yaitu kreatifitas siswa dalam belajar matematika. Bohan & Bohan (1993) mengemukakan bahwa jika kita ingin siswa menjadi kreatif, kita harus menawarkan mereka sesuatu untuk menjadi kreatif melalui pengetahuan. Dengan demikian melalui penerapan creative problem solving maka siswa memperoleh kesempatan untuk terlibat dalam proses kreatif dalam rangka membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan sebelumnya (prior knowledge) dan pengalamnya.

Selanjutnya Giangreco, et al (1994) mengemukakan bahwa implikasi dari penggunaan creative problem solving dalam pendidikan bagi siswa meliputi:

a. Melibatkan siswa dalam pemecahan berbagai masalah dan tantangan dalam kehidupan nyata yang merupakan karakteristik penting dari pendidikan yang efektif.
b. Mendorong siswa untuk percaya bahwa mereka dapat memecahkan masalah, baik secara mandiri maupun dengan dukungan dari orang lain di kelas.
c. Menawarkan kesempatan bagi para siswa (baik dengan kemampuan akademik tinggi maupun rendah) untuk membantu dalam

memecahkan tantangan yang yang dihadapi oleh mereka atau teman sekelas mereka dan menetapkan semua siswa sebagai kontributor yang bernilai.

d. Menawarkan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam aktivitas kelas secara keseluruhan sesuai dengan kebutuhan pendidikan mereka masing-masing.
e. Menawarkan kesempatan bagi siswa untuk belajar dan mempraktekkan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah secara berkelanjutan untuk mengatasi tantangan yang relevan.
f. Aspek kolaboratif, tidak menghakimi, dan orientasi tindakan dari creative problem solving mendorong rasa kebersamaan dalam mengatasi tantangan yang menjadi perhatian kelompok siswa.
g. Mendorong dan memperkuat banyak keterampilan akademik dan afektif (misalnya, observasi, analisis, evaluasi, mengambil sudut pandang, membangun ide-ide lain, dan mensintesis ide-ide).

Adapun implikasi creative problem solving dalam pendidikan bagi guru (Giangreco, et al, 1994), yaitu:

a. Mendorong guru untuk terbuka terhadap kemungkinan bahwa ada lebih dari satu jawaban benar.
b. Mendorong guru untuk terus menerus menjadi pembelajar dan terutama membuka diri mereka untuk belajar dari anak-anak di kelas mereka.
c. Menyediakan metode untuk mengurangi tekanan dalam pembelajaran melalui kegiatan kelompok dalam pemecah masalah.
d. Meningkatkan kapasitas guru dalam mengajar semua anak dengan mengenali pilihan-pilihan yang ada untuk mengajar kelompok heterogen, mengadaptasi pilihan lain yang sudah ada, dan menciptakan pilihan baru.
e. Mendorong guru untuk merancang pendekatan pembelajaran yang menarik dan aktif dengan memperhitungkan kontribusi siswa.

Pendapat di atas menunjukkan bahwa creative problem solving dalam pendidikan dapat memicu terlaksananya proses pembelajaran yang aktif. Aktif disini bukan hanya terfokus bahwa pembelajaran semata-mata berpusat pada siswa (student centre), tetapi guru juga dituntut untuk memainkan peranannya dalam menciptakan kondisi dan situasi pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa, serta mampu mengembangkan kreativitas siswa.

Terkait dengan penerapan creative problem solving dalam pembelajaran matematika, Bohan & Bohan (1993) bahwa model ini memiliki

beberapa karakteristik, diantaranya: (1) membantu mempromosikan

Dari skema tersebut terlihat bahwa masalah tradisional bisa diselesaikan menggunakan strategi yang berbeda, tetapi jawaban akhir adalah tunggal, sedangkan masalah kreatif juga dapat diselesaikan menggunakan banyak strategi tetapi solusi yang dihasilkan tidak tunggal.

Menurut Loewen (1995), keuntungan dari penggunaan masalah kreatif (creative problem) dibandingkan masalah tradisonal (traditional problem) yaitu:

1) Creative problem mengembangkan sebuah pemahaman bahwa tidak semua masalah mempunyai hanya satu solusi benar.
2) Creative problem adalah lebih menarik, sehingga dapat menambah minat. Dengan bertambahnya minat ini, maka dapat menambah motivasi dalam belajar matematika.
3) Creative problem dapat memacu siswa untuk terus mencoba berbagai cara dalam memecahkan masalah.
4) Creative problem dapat memunculkan pemikiran kreatif bagi pemecah masalah (problem solver), yang mana hal ini merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika.

Pada kenyataannya tidak semua masalah matematika dapat disajikan melalui creative problem yang memiliki banyak solusi. Dalam hal ini creative problem solving dapat difasilitasi dengan pengajuan masalah-masalah yang dapat diselesaikan melalui banyak cara (multiple ways). Pepkin (2000) menyatakan bahwa:

> ´Although creative problem solving traditionally deals with problems that have multiple solution, such as those found in management, math usually involves only one solution. But, geometry and other math units often pose problems where there are multiple ways of coming to the same solution.

Pendapat di atas menyatakan bahwa meskipun creative problem solving biasanya berkaitan dengan masalah yang memiliki banyak solusi, seperti yang ditemukan dalam ilmu manajemen, matematika biasanya melibatkan hanya satu solusi, tetapi geometri dan materi matematika lainnya sering mengajukan masalah di mana ada banyak cara untuk mendapatkan solusi yang sama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa salah satu karakteristik masalah yang dapat digunakan dalam pengimplementasian creative problem solving adalah masalah yang dapat diselesaikan dengan banyak cara (open process).

Menurut Pepkin (2000), tujuan penerapan CPS dalam pembelajaran matematika yaitu: 1) siswa dapat menyebutkan urutan langkah -

langkah yang terlibat dalam CPS; 2) siswa dapat menemukan kemungkinan-kemungkinan solusi dari masalah; 3) siswa dapat mengevaluasi dan menyeleksi kemungkinan-kemungkinan solusi dari masalah tersebut; 4) siswa dapat memilih suatu pilihan solusi yang optimal; 5) siswa dapat mengembangkan suatu rencana untuk mengimplementasikan solusi; dan 6) siswa dapat mengartikulasikan bagaimana CPS dapat digunakan dalam berbagai bidang.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa creative problem solving dapat diimplementasikan melalui pengajuan masalah. Masalah-masalah yang dapat diajukan dalam creative problem solving yaitu masalah-masalah open ended atau creative problem, yaitu masalah yang memiliki banyak cara penyelesaian dan banyak solusi, dan masalah-masalah open process, yaitu masalah yang memiliki banyak cara penyelesaian dan solusinya tunggal.

B. Higher Order Thinking Skills

1. Pengertian Higher Order Thinking Skills

Para ahli mendefinisikan higher order thinking skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan pendekatan dan sudut pandang yang berbeda. Resnick (1987) mengemukakan bahwa HOTS sulit untuk didefinisikan, tetapi mudah dikenali melalui ciri-cirinya. Lebih lanjut, Resnick (1987) mengungkapkan beberapa ciri-ciri dari HOTS yaitu: (a) non-algoritmik, artinya langkah-langkah tindakan tidak dapat sepenuhnya ditentukan di awal; (b) kompleks, artinya langkah-langkah tidak dapat dilihat/ditebak secara langsung dari sudut pandang tertentu; (c) menghasilkan banyak solusi; (d) melibatkan perbedaan pendapat dan interpretasi; (e) melibatkan penerapan kriteria jamak; (f) melibatkan ketidakpastian; (g) menuntut kemadirian dalam proses berpikir; (h) melibatkan pemaknaan yang mengesankan; dan (i) memerlukan kerja keras (effortfull).

Beberapa pendapat ahli terkait pengertian HOTS seperti yang dikemukakan oleh Thomas & Thorne (2009) yang menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada level yang lebih tinggi dari pada sekedar mengingat fakta atau menceritakan kembali sesuatu yang didengar kepada orang lain. Lebih lanjut Thomas & Thorne (2009) menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi menuntut seseorang untuk melakukan sesuatu terhadap fakta, yaitu memahaminya, menyimpulkannya, menghubungkannya dengan fakta dan konsep lain,

mengkategorikan, memanipulasi, menempatkan fakta secara bersama-sama dalam cara-cara baru, dan menerapkannya dalam mencari solusi baru dari masalah. Senada dengan pendapat di atas, Lewis & Smith (1993) menyatakan bahwa bahwa berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang memperoleh informasi baru dan disimpan dalam memori dan mengaitkan dan atau menata ulang dan memperluas informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban dalam kondisi yang membingungkan. Dari beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa HOTS menuntut adanya proses berpikir yang lebih kompleks dalam menghadapi situasi atau memecahkan suatu masalah.

Jika dikaitkan dengan keterampilan berpikir, HOTS dapat dipandang sebagai keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif (Conklin, 2012; Presseisen, 1988; Krulik & Rudnick, 1999; King, Goodson, & Rohani, 2010; Yen & Halili, 2015), pemecahan masalah (Presseisen, 1988; Brookhart: 2010; Yen & Halili, 2015), berpikir logis dan reflektif (King, Goodson, & Rohani, 2010), berpikir metakognitif (King, Goodson, & Rohani, 2010; Yen & Halili, 2015), dan pengambilan keputusan (Presseisen, 1988; Yen & Halili, 2015).

Jika dikaitkan dengan proses kognitif dalam taksonomi Bloom, istilah HOTS sering dikontraskan dengan istilah LOTS (Lower Order Thinking Skills). Proses kognitif analisis (analysis), sintesis (synthesis), dan evaluasi (evaluation) dikategorikan sebagai HOTS, sedangkan pengetahuan (knowledge), pemahaman (comprehension), dan aplikasi (application) dikategorikan sebagai LOTS (Fisher, 2010). Masih terkait pengkategorian HOTS dan LOTS dalam taksonomi Bloom, pendapat berbeda dikemukakan oleh Thompson (2008) yang mengkategorikan analisis, sintesis, dan evaluasi sebagai HOTS, pengetahuan dan pemahaman sebagai LOTS, sedangkan aplikasi masuk kategori HOTS atau LOTS.

Adapun jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom revisi yang dikemukakan oleh Anderson & Krathwohl (2001), pada dimensi proses kognitif HOTS meliputi proses menganalisis (analyze), mengevaluasi (evaluate), dan mencipta (create) (Liu, 2010), sedangkan pada dimensi pengetahuan HOTS meliputi pengetahuan konseptual (conceptual knowledge), pengetahuan prosedural (procedural knowledge), dan pengetahuan metakognitif (metacognitive knowledge). Hal tersebut diilustrasikan pada gambar berikut.

Gambar 2. HOTS dalam Taksonomi Bloom Revisi

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa HOTS merupakan keterampilan berpikir yang lebih kompleks dalam menyelesaikan berbagai permasalahan non algorhitmic yang mencakup berpikir kritis, berpikir kreatif, logis, reflektif, metakogniti f, transfer, pemecahan masalah, pengambilan keputusan. Adapun jika dikaitkan dengan proses kognitif dalam taksonomi Bloom, HOTS melibatkan keterampilan siswa untuk menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi, sedangkan jika dikaitkan dengan proses kognitif dalam taksonomi Bloom revisi HOTS melibatkan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

2. Indikator Higher Order Thinking Skills

Seperti yang telah dikemukakan pada pembahasan sebelumnya, dimana terdapat perbedaan pendapat dikalangan ahli men genai definisi, pengkategorian, maupun komponen -komponen yang ter-muat di dalam HOTS. Adapun rangkuman dari pendapat -pendapat ahli tentang HOTS disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Rangkuman Pendapat Ahli tentang Definisi HOTS

Dasar Pengkate-gorian	Aspek/Kom-ponen	Ahli yang Menyatakan
Keterampilan Berpikir (Thinking Skills)	Berpikir Kritis	Brookhart (2010), Concklin (2012), Presseisen (1988), Krulik & Rudnick (1999), King, Goodson, & Rohani (2010), dan Yen & Halili (2015)
	Berpikir Kreatif	Concklin (2012), Presseisen (1988), Krulik & Rudnick (1999), King, Goodson, & Ro-hani (2010), dan Yen & Halili (2015)

Dasar Pengkate-gorian	Aspek/Kom-ponen	Ahli yang Menyatakan
	Pemecahan Masalah	Presseisen (1988), Brookhart (2010)
	Berpikir Logis	King, Goodson, & Rohani (2010)
	Berpikir Reflektif	King, Goodson, & Rohani (2010)
	Metakognitif	King, Goodson, & Rohani (2010), Yen & Halili (2015)
	Pengambilan Keputusan	Presseisen (1988), Yen & Halili (2015)
Taksonomi Bloom	Analisis Sintesis Evaluasi	Fisher (2010)
Taksonomi Bloom Revisi	Menganalisis Mengevaluasi Mencipta	Liu (2010)

Berdasarkan tabel di atas, kebanyakan para ahli mengkategorikan HOTS ke dalam aspek berpikir kritis dan berpikir kreatif Dengan demikian, secara operasional HOTS dapat diajabarkan ke dalam indikator-indikator berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

0 H Q X U X W (Q Q L V & R V W D Ealuhn Shle Nre- U N U flective thinking that is focused on deciding what to believe or do 3 H Q G D S D ini menunjukkan bahwa berpikir kritis adalah berpikir secara masuk akal dan reflektif dalam memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Hal senada disampaikan oleh Eggen & Kauchak (2012) yang menyebutkan bahwa pemikiran kritis adalah kemampuan dan kecenderungan seseorang untuk membuat dan melakukan asesmen terhadap kesimpulan yang didasarkan pada bukti. Berdasarkan kedua pendapat tersebut, maka berpikir kritis dapat dimaknai sebagai upaya mengolah dan menilai informasi pada suatu situasi atau masalah berdasarkan bukti yang kuat serta logis.

Pendapat lain dikemukakan Arends & Kilcher (2010), bahwa berpikir kritis difokuskan pada pemikiran yang reflektif dan diarahkan untuk menganalisis argumen tertentu, mengenali kesalahan-kesalahan dan kesenjangan (bias), dan mencapai kesimpulan berdasarkan

bukti dan penilaian yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja, dan membantu dalam menemukan keterkaitan antar unsur-unsur yang diketahui. Dengan demikian kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam penyelesaian masalah.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka untuk menentukan indikator HOTS ditinjau dari aspek berpikir kritis perlu dilakukan sintesis. Sintesis ini bertujuan untuk memperoleh kata kerja operasional yang akan digunakan dalam merumuskan indikator HOTS. Adapun sintesis dari pendapat para ahli tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. SintesisAspek Berpikir Kritis

Ahli	Kata Kunci	Alternatif Kata Kerja Operasional
Ennis (Costa, 1991)	Masuk akal, Pengambilan keputusan	Menganalisis Mengevaluasi
Eggen & Kauchak (2012)	Melakukan penilaian berdasarkan bukti	Mengevaluasi
Arends & Kilcher (2010)	Menganalisis argumen, Mengenali kesenjangan, Menyimpulkan berdasarkan bukti	Menganalisis Mengevaluasi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
4.15. Menyajikan grafik fungsi trigonometri.	
3.13. Mendeskripsikan konsep jarak dan sudut antar titik, garis dan bidang melalui demonstrasi menggunakan alat peraga atau media lainnya.	Geometri
4.13. Menggunakan berbagai prinsip bangun datar dan ruang serta dalam menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis dan bidang.	

Bagian 2
Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Pertemuan ke-3 (2 JP)

1. Dengan mengamati berbagai bentuk fungsi, siswa dapat menyebutkan ciri-ciri fungsi kuadrat.
2. Dengan mengamati unsur-unsur suatu fungsi, siswa dapat menyebutkan pengertian fungsi kuadrat.
3. Diberikan berbagai bentuk fungsi kuadrat, siswa dapat menentukan penyelesaian fungsi kuadrat tersebut.
4. Diberikan berbagai masalah nyata berkaitan dengan fungsi kuadrat, siswa dapat menyelesaikan masalah nyata tersebut.

Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Konsep Persamaan Kuadrat.

Persamaan kuadrat adalah sebuah ekspresi dari bentuk = f E > TE ?, dimana =, >, dan ? adalah konstan dengan = M r.

Ciri-ciri persamaan kuadrat adalah:

1. Berbentuk sebuah persamaan.
2. Pangkat tertinggi variabelnya adalah 2 dan pangkat terendah adalah 0.
3. Koefisien variabelnya adalah bilangan riil.
4. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan 0.
5. Koefisien variabel berpangkat 1 dan 0 dapat benilai 0.

Tipe-tipe persamaan kuadrat:

1. Tipe I, dimana > L r, = M r, ? M r, yaitu = f E ? L r
   Contoh: T6 E s L r
2. Tipe II, dimana ? L r, = M r, > M r, yaitu = f E > TL r
   Contoh: t T6 E T L r
3. Tipe III, dimana = M r, > M r, ? M r, yaitu = f E > TE ? L r
   Contoh: t T6 E vT F z L r

Pertemuan 2: Akar persamaan kuadrat.

Untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dapat menggunakan metode:

1. Pemfaktoran
   Contoh: akar-akar persamaan kuadrat T6 E wT E x L r dapat dicari dengan cara:
   T6 E wT E x L r
   : T E t ; : T E u; L r
   T E t L r atau T E u L r
   T L F t atau T L F u
   Maka akar-akar dari persamaan adalah T L F t dan T L F u

2. Melengkapkan Kuadrat Sempurna
   Proses melengkapi kuadrat digunakan untuk merubah bentuk kuadrat $=T^6 E > TE ?$ ke dalam bentuk $=: T E L;^6 E M$ dimana L dan M adalah konstanta. Untuk persamaan kuadrat dengan $= L s$, secara umum dapat dinyatakan ke dalam bentuk

$$T^6 E > TE ? = @T E \frac{Õ}{6} A^6 F @\frac{Õ}{6} A^6 E ?$$
$$= @T E \frac{Õ}{6} A^6 F \frac{Õ}{8} E ?$$

   Contoh: Nyatakan $T^6 E xT F s$ ke dalam bentuk $=: T E L;^6 E M$ selanjutnya selesaikan persamaan $T^6 E xT F s L r$.
   Dengan melengkapi kuadrat diperoleh

$$T^6 E xT F s = @T E \frac{:}{6} A^6 F @\frac{.}{6} A^6 F s$$
$$= :T E u;^6 F \{ F s$$
$$= :T E u;^6 F s r$$

   Sehingga diperoleh persamaan

$$:T E u;^6 F s r = r$$
$$:T E u;^6 = s r$$
$$:T E u; = G\sqrt{s r}$$
$$T = Fu G\sqrt{s r}$$

   Akar-akar dari persamaan $T^6 E xT F s L r$ yaitu $T L Fu E\sqrt{s r}$ dan $T L Fu F\sqrt{s r}$
3. Rumus Kuadrat/Rumus abc
   Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat $=T^6 E > TE ? L r$ juga dapat dilakukan dengan menggunakan rumus kuadrat. Jika $=T^6 E > TE ? L r$, dimana $=$, $>$ dan $?$ adalah konstan dengan $= M r$ maka:

$$T_{5á6} L \frac{F > G\sqrt{>^6 F v=?}}{t =}$$

Jenis akar persamaan kuadrat:
Ada tiga jenis akar persamaan kuadrat $T^6 E > TE ? L r$, yaitu:
1. Ketika $& L >^6 F v= ?P r$, maka persamaan mempunyai dua akar riil.
2. Ketika $& L >^6 F v= ?O r$, maka persamaan tidak mempunyai akar riil.
3. Ketika $& L >^6 F v= ?L r$, maka persamaan memiliki akar kembar.

Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat:

Berdasarkan rumus kuadrat/abc, akar-akar persamaan kuadrat adalah:

$T_5 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ dan $T_6 = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, maka jumlah akar-akar persamaan kuadrat:

$T_5 + T_6 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} + \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ $\Leftrightarrow$ $T_5 + T_6 = -\frac{b}{a}$

Hasil kali akar-akar persamaan kuadrat adalah:

$T_5 \times T_6 = \left(\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right)\left(\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right)$ $\Leftrightarrow$ $T_5 \times T_6 = \frac{b^2-(b^2-4ac)}{4a} = \frac{c}{a}$

Pertemuan 3: Konsep fungsi kuadrat

Fungsi kuadrat adalah suatu fungsi yang persamaannya berbentuk: $f(x) = ax^2 + bx + c$, di mana $a \neq 0$ dengan $a, b, c \in$ Hubungan antara fungsi kuadrat dengan persamaan kuadrat adalah bahwa akar-akar real persamaan kuadrat diperoleh dengan menentukan titik potong fungsi kuadrat dengan sumbu x. Variabel x merupakan variable bebas, dan $f(x)$ atau y merupakan variabel tak bebas karena nilainya bergantung pada nilai x. Pada fungsi kuadrat $f(x) = x^2$ Fw x E y, jika:

- $x = p$, maka $y = f(p) = p^2$ Fw E y, dengan demikian $f(p)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = p$
- $x = q$, maka $y = f(q) = q^2$ Fw E y, dengan demikian $f(q)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = q$
- $x = r$, maka $y = f(r) = r^2$ Fw E y, dengan demikian $f(r)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = r$

«

Fungsi kuadrat memiliki bentuk grafik yang istimewa, yaitu parabola. Cara paling sederhana mensketsa grafik fungsi kuadrat adalah dengan menggunakan tabel nilai.

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan adalah Creative Problem Solving (CPS). CPS adalah salah satu model operasional yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai ide baru serta mempertimbangkan sejumlah pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah tersebut, serta merencanakan pengimplementasian solusi melalui tindakan yang efektif. Langkah-langkah CPS meliputi: (1) menemukan tujuan dari masalah (objective finding); (2) menemukan fakta atau informasi

penting dari masalah (fact finding); (3) mendefinisikan kembali masalah dengan cara yang baru dan berbeda (problem finding); (4) menemukan ide yang berpotensi digunakan untuk menyelesaikan masalah (idea finding); (5) memilih ide terbaik berdasarkan kriteria tertentu (solution finding); dan (6) menemukan penerimaan/kesimpulan (acceptance finding)

Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. 0 H Q J D M D N V L V bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. % H U G R · D -Sahabat V 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang bentuk umum dan ciri - ciri persamaan kuadrat beserta contohnya.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang tentang bentuk umum dan ciri - ciri persamaan kuadrat beserta contohnya.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh keterkaitan konsep persamaan kuadrat dengan kehidupan sehari-hari/ materi lain. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan keterkaitan konsep persamaan kuadrat dengan kehidupan sehari-hari/ materi lain 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 2.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (objective finding). 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS	1. Menerima LKS yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (objective finding). 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.	3 menit
4. Meminta siswa untuk megamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	4. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	2 menit
5. Meminta siswa mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah (fact-finding).	5. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah yang disajikan (fact-finding).	2 menit
6. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah (problem-finding).	6. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah (problem-finding).	2 menit
7. Meminta masing-masing kelompok untuk membuat model persamaan kuadrat dari masalah 1.	7. Membuat model persamaan kuadrat dari masalah 1.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
8. Meminta siswa untuk menemukan ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan model persamaan (idea finding).	8. Menemukan ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan model persamaan yang telah dibuat (idea finding).	5 menit
9. Meminta siswa menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (solution finding)	9. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan.	3 menit
10. Meminta siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (acceptance finding).	10. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (acceptance finding).	2 menit
11. Meminta siswa menentukan karakteristik akar persamaan kuadrat, berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan pada LKS	11. Menentukan karakteristik akar persamaan kuadrat, berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan pada LKS.	3 menit
12. Meminta siswa menyelidiki bagaimana membentuk persamaan kuadrat jika akar-akar-nya diketahui (kegiatan 9 pada LKS)	12. Menyelidiki bagaimana membentuk persamaan kuadrat jika akar-akarnya diketahui	7 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	2 menit
14. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	14. Menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1	7 menit
15. Meminta siswa mencermati masalah 3 yang terdapat pada LKS.	15. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
12. Membimbing siswa menggambar grafik fungsi berdasarkan data pada kegiatan 6.	12. Menggambar grafik fungsi berdasarkan data pada kegiatan 6.	3 menit
13. Meminta siswa meng-identifikasi ciri -ciri fungsi kuadrat, berdasarkan grafik dan kegiatan yang dilaku-kan sebelumnya.	13. Mengidentifikasi ciri -ciri fun gsi kuadrat, berdasarkan grafik dan kegiatan yang dil-akukan sebelumnya.	3 menit
14. Meminta siswa membuat kesimpulan tentang definisi fungsi kuadrat berdasarkan kegiatan yang telah dil-akukan.	14. Membuat kesimpulan tentang definisi fungsi kuadrat berdasarkan kegiatan yang telah dil-akukan.	2 menit
15. Meminta siswa men-cermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	15. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	2 menit
16. Membimbing siswa menyelesaikan masa-lah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	16. Menyelesaikan masa-lah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	5 menit
17. Menunjuk salah satu kelompok untuk mem-presentasikan jawaban LKS.	17. Mempresentasikan ja-waban LKS di depan kelas.	7 menit
18. Meminta kelompok lain untuk memban -dingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok pen yaji.	18. Membandingkan jawa-ban LKS kelompoknya dengan kelompok pen-yaji.	2 menit
19. Meminta semua ke-lompok membuat kese-pakatan untuk menen-tukan jawaban LKS	19. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan ja-waban LKS terbaik.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)		
20. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	20. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	5 menit
21. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	21. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	3 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

■ Penilaian

1. Teknik Penilaian
   Sikap spiritual : Observasi langsung
   Sikap sosial : Observasi langsung
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes

2. Instrumen Penilaian
   Pertemuan Pertama, Kedua, dan Ketiga
   Sikap spiritual : Lembar Observasi
   Sikap sosial : Lembar Observasi
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes Pilihan Ganda (lampiran 1)

H. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat
   -
2. Bahan
   -
3. Sumber Belajar
   a. Bornok Sinaga, dkk. (2014). Matematika Kelas X SMA/MA/ SMK/MAK Edisi Revisi Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
   b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
   c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « « « « « «

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

_____ _____

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahuny a tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompet ensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1. % H U G R · D V H E H O X I pembelajaran. 1.1.2. Menjawab salam.
2.3. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu , jujur dan peri-laku peduli lingkungan.	2.3.1. Menyelesaikan tugas matematika baik secara mandiri maupun berkelompok. 2.3.2. Bertanya tentang materi yang dipelajari.

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 4.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (objective-finding). 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.	1. Menerima LKS yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (objective-finding). 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.	3 menit
4. Meminta siswa untuk mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	4. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	3 menit
5. Meminta siswa untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah (fact-finding).	5. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah (fact-finding).	3 menit
6. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (problem-finding).	6. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (problem-finding).	3 menit
7. Meminta siswa untuk menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (idea-finding)	7. Menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (idea-finding).	6 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
8. Meminta siswa untuk menemukan alternatif lain dalam menyelesaikan masalah.	8. Menemukan alternatif lain dalam menyelesaikan masalah.	3 menit
9. Meminta siswa untuk menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (solution-finding).	9. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (solution-finding).	3 menit
10. Membimbing siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (acceptance-finding).	10. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (acceptance-finding).	3 menit
11. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	11. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	3 menit
12. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	12. Menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	10 menit
13. Meminta siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan-nya.	13. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah berdasarkan kegiatan yang telah dilakukannya.	3 menit
14. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	14. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	7 menit
15. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	15. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
16. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	16. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	5 menit
17. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	17. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	5 menit
18. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	18. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	5 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Sumber Belajar

a. Bornok Sinaga, dkk. (2014).Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « ... « « « « 017

Mengetahui, Kepala Sekolah	Guru Matematika
_____	_____

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1. Berdoa sebelum pembelajaran. 1.1.2. Menjawab salam.
2.3. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu , jujur dan perilaku peduli lingkungan.	2.3.1. Menyelesaikan tugas matematika baik secara mandiri maupun berkelompok. 2.3.2. Bertanya tentang materi yang dipelajari.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.12. Menganalisis grafik fungsi dari data terkait masalah nyata dan menentukan model matematika berupa fungsi kuadrat.	3.12.1. Menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata. 3.12.2. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien T[6]. 3.12.3. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai diskriminan
4.11. Menggambar dan membuat sketsa grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata berdasarkan data yang ditentukan dan menafsirkan karakteristiknya.	4.11.1. Menggambar grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata. 4.11.2. Menafsirkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata.
4.12. Mengidentifikasi hubungan fungsional kuadratik dari fenomena sehari-hari dan menafsirkan makna dari setiap variabel yang digunakan.	4.12.1. Menentukan hubungan persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat 4.12.2. Menafsirkan makna dari setiap variabel hubungan fungsional kuadratik.

C. Tujuan

Kompetensi Sikap Spirituak (KI -1) dan Kompetensi Sikap Sosial (KI -2):

1. 6LVZDPHPELDVDNDQGLULEHUGRDVHEHO belajaran.
2. Siswa membiasakan diri menjawab salam dari guru dan siswa lainnya.
3. Diberikan tugas, siswa menyelesaikan tugas matematika secara mandiri maupun berkelompok.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa bertanya tentang materi yang dipelajari.

Kompetensi P engetahuan (KI -3) dan Kompetensi Keterampilan (KI -4):

Pertemuan ke -1 (2 JP)

1. Diberikan berbagai masalah nyata, siswa menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata tersebut.
2. Diberikan berbagai bentuk fungsi kuadrat, siswa dapat m enentukan sifat grafik f ungsi kuadrat tersebut berdasarkan koefisien T6.
3. Diberikan berbagai bentuk fungsi kuadrat, siswa dapat m enentukan sifat grafik fungsi kuadrat tersebut berdasarkan nilai diskriminannya.
4. Diberikan masalah nyata, siswa dapat menggambar grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata tersebut.
5. Diberikan masalah nyata, siswa dapat menafsirkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata tersebut.
6. Dengan mengamati sifat-sifat persamaan dan fungsi kuadrat, siswa dapat menentukan hubungan persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat.
7. Dengan mengamati hubungan fungsional kuadratik, siswa dapat menafsirkan makna dari setiap variabel hubungan fungsional kuadratik tersebut.

Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Grafik Fungsi Kuadrat.

Grafik fungsi kuadrat B: T; L =T6 E > TE ?, dengan =, >, dan ? bilangan real dan = M r, memiliki:

a. Persamaan sumbu simetri T L $\frac{?Õ}{6Ô}$
b. Titik puncak 2 L @$\frac{2Õ}{6Ô}$ a$\frac{?½}{8Ô}$A

Sifat-sifat grafik fungsi kuadrat terkait dengan koefisien T6 meliputi:

a. I4drÕ

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesim - pulan dari kegiatan pembelajaran yang te- lah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembela- jaran yang telah dila - kukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertan- yaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang te- lah dipelajari. 4. Menginformasikan ma- teri yang akan dipela- jari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan infor- masi yang disam- paikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

■ Penilaian

1. Teknik Penilaian
   Sikap spiritual : Observasi langsung
   Sikap sosial : Observasi langsung
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes

2. Instrumen Penilaian
   Sikap spiritual : Lembar Observasi
   Sikap sosial : Lembar Observasi
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes Pilihan Ganda

H. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat
   -
2. Bahan
   -
3. Sumber Belajar
   a. Bornok Sinaga, dkk. (2014). Matematika Kelas X SMA/MA/ SMK/MAK Edisi Revisi Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
   b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
   c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « « « « «

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

_____ _____

Lembar Kegiatan Siswa
Persamaan & Fungsi Kuad

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Menemukan Konsep Persamaan Kuadrat

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Mengidentifikasi berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.
- Menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat.
- Menyebutkan pengertian persamaan kuadrat.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

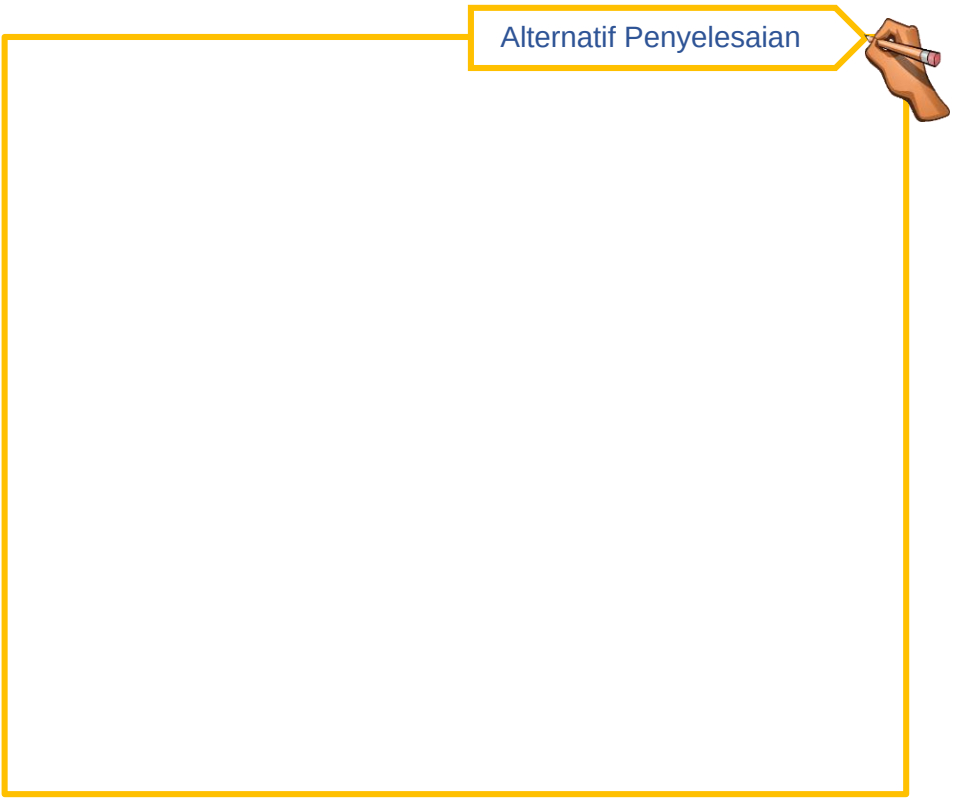
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

Masalah 1

Di depan sekolah akan dibangun lapangan bola basket. Tanah kosong yang tersedia berukuran 60 meter × 30 meter. Adapun luas lapangan yang direncanakan akan dibangun adalah 1000 m^2. Untuk memperoleh luas lapangan yang diinginkan, ukuran panjang tanah dikurangi T meter dan ukuran lebar dikurangi T meter. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan panjang dan lebar lapangan.

2. Berdasarkan permasalahan di atas, temukan informasi atau fakta penting.



11. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya, kamu telah menemukan empat persamaan, yaitu:
    Persamaan 1: é

    Persamaan 2: é

    Persamaan 3: é

    Persamaan 4: é

    Persamaan-persamaan tersebut disebut *Persamaan Kuadrat*

12. Berdasarkan kedua persamaan tersebut, buatlah bentuk umum dari persamaan kuadrat.

Bentuk Umum

13. Berdasarkan persamaan-persamaan kuadrat yang telah kamu peroleh, dapatkah kamu menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat?

Ciri-Ciri

1. Banyak variabel é é é é é é é é
2. Pangkat tertinggi variabel adalah é é é é é é é é é
3. Pangkat terendah variabel adalah é é é é é é é é é
4. Koefisien variabelnya adalah bilangan é é é é é é é é é
5. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan
   é..
6. Koefisien variabel berpangkat 1 dan 0 dapat bernilai
   é..

14. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, buatlah kesimpulan tentang persamaan kuadrat.

Definisi Pers. Kuadrat

Alter0 1 52.344 508.3 Tm 0

a. Pemfaktoran:

b. Melengkapkan Kuadrat Sempurna

c. Rumus Kuadrat/abc

6. Manakah dari ketiga cara tersebut yang paling mudah digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat? Kemukakan alasanmu.

Karakteristik Akar

Persamaan 1 memiliki banyak akar real :
Persamaan 2 memiliki banyak akar real :
Persamaan 3 memiliki banyak akar real :
Dari persamaan 1, diperoleh nilai& L >6 v= ?≥ é é é é é é é é é
Nilai D: Positif/Negatif/nol (coret yang salah)
Dari persamaan 2, diperoleh nilai& L >6 v= ?≥ é é é é é é é é é
Nilai D: Positif/Negatif/nol (coret yang salah)
Dari persamaan 3, diperoleh nilai& L >6 v= ?≥ é é é é é é é é é
Nilai D: Positif/Negatif/ nol (coret yang salah)

9. Selanjutnya jika kamu memiliki dua akar kuadrat dari suatu persamaan kuadrat, misalkan T_5 = 4 dan T_6 = 2, coba selidiki bagaimana kamu dapat membentuk persamaan kuadrat dari akar-akar tersebut.

Membentuk Pers. Kuadrat

Ingat!
$T_5 + T_6 = -\frac{b}{a}$ dan $T_5 \cdot T_6 = \frac{c}{a}$ (carilah informasi dari mana datangnya rumus ini)
= ?ï E > TE ?á L r ž T6 E õ/ô T E ö/ô L r, mengapa?
Dari informasi-informasi tersebut, bentuklah persamaan kuadrat yang akar-akarnya 4 dan 2.

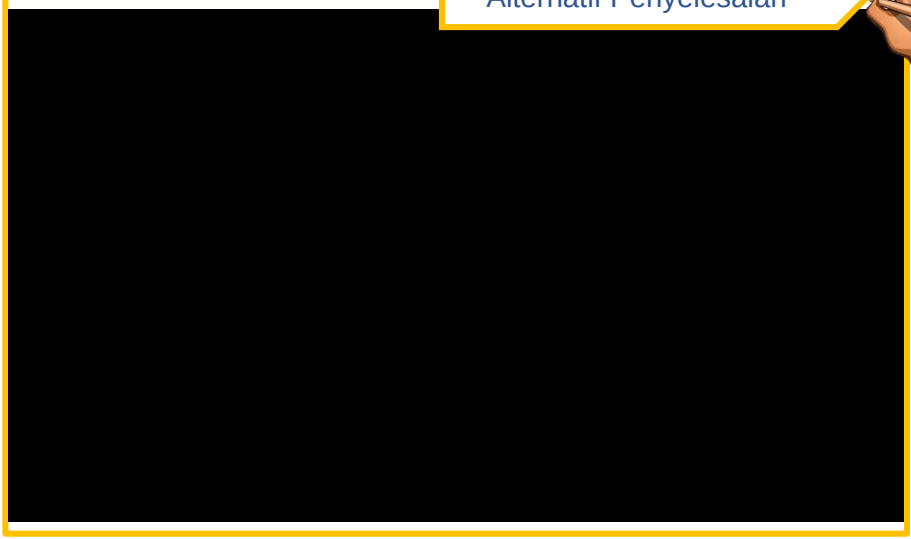
10. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2

Buatlah persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya dua lebih besar dari akar-akar persamaan kuadrat T6 F t T F v L r

11. Diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah di atas.

Alternatif Penyelesaian



12. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut, dan diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaiannya.

Masalah 3

Ahmad menempuh jarak 156 km membutuhkan waktu satu jam lebih lambat dari waktu yang dibutuhkan Rahmat untuk menempuh jarak 108 km. Rahmat melaju dengan kecepatan rata-rata 2 km/jam lebih cepat dari kecepatannya Ahmad. Selidikilah berapa masing-masing kecepatan Ahmad dan Rahmat?

Alternatif Penyelesaian

13. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

Menemukan Konsep Fungsi Kuadrat

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

8. Coba cermati nilai-nilai T dan $. : T;$ pada tabel poin 5 dan grafik pada poin 6, sehingga diperoleh ciri-ciri sebagai berikut:

Ciri-ciri Fungsi Kuadrat

a. Kurva terbuka ke arah é é é é
b. Grafik memotong sumbu - T pada dua titik yang berbeda yaitu titik (é é , é é.) dan titik (é é , é é).
c. Grafik fungsi mencapai puncak pada titik (é é , é é)
d. Garis $T =$ é é. membagi dua (sama besar) daerah di bawah kurva, sehingga garis tersebut dapat dikatakan sebagai sumbu simetri grafik fungsi $. : T;$

9. Kembali ke masalah 1, berdasarkan grafik fungsi kuadrat yang telah dibuat di atas, maka luas maksimum diperoleh ketika T L s r Sehingga luas kerambah maksimum yang dapat dibentuk oleh petani dengan panjang jaring jala 60 m adalah é é m^2.

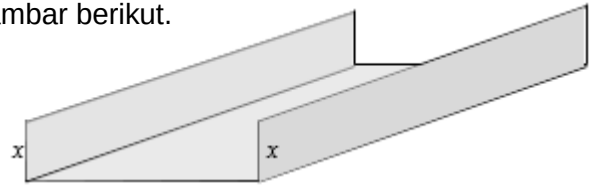
10. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, buatlah definisi fungsi kuadrat dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

Definisi Fungsi Kuadrat

11. Setelah kamu memahami tentang konsep fungsi kuadrat coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2

Seorang tukang bangunan diminta untuk membuat sebuah talang air dari lembaran seng yang lebarnya 30 cm. Tukang tersebut akan melipat seng tersebut menjadi tiga bagian, seperti terlihat pada gambar berikut.



Bantulah tukang tersebut untuk menentukan nilai x agar volume air yang tertampung maksimal.

12. Coba kamu diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

Alternatif Penyelesaian

13. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

9. Dari alternatif tersebut, tuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

Kesimpulan

Alternatif Penyelesaian

9. Dari alternatif tersebut, tuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Grafik Fungsi Kuadrat

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata dan menggambar grafiknya.
- Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat.
- Menafsirkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Untuk menemukan grafik fungsi kuadrat U L B: T; L = TE > TE ?, perhatikan ilustrasi berikut.

   Ilustrasi 1:

   Isikan nilai U yang memenuhi fungsi U L T^6 F vT E u untuk nilai T yang diberikan pada tabel berikut.

T	-1	0	1	2	3	4	5
U							

   Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat U L T^6 F vT E u melalui titik-titik:

   (….. , …..), (….. , …..), (….. , …..)
   (….. , …..), (….. , …..), (….. , …..)
   (….. , …..)

2. Diberikan fungsi kuadrat B:T; L T^{6} F uT F v. Untuk mengetahui langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat, lakukan kegiatan berikut.
   a. Ingat kembali jenis-jenis akar persamaan kuadrat:
      - jika & P r, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu T di dua titik.
      - Jika & L r, maka persamaan kuadrat satu akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu T di satu titik.
      - Jika & O r, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti tidak memotong sumbu T.

   Nilai & dari fungsi kuadrat pada poin 2 adalah é é é é é é é é é é é é é

   Tentukan titik potong grafik pada sumbu T. (titik potong grafik terhadap sumbu T terjadi ketika U L r):

   Titik Potong Sumbu ž

   Jadi, grafik tersebut memotong sumbu T pada titik (é . , é .) dan (é . , é ..)

   b. Tentukan titik potong grafik B:T; L T^{6} F uT F v terhadap sumbu y. (titik potong grafik terhadap sumbu U terjadi ketika T L r

   Titik Potong Sumbu Ÿ

   Jadi, grafik tersebut memotong sumbu U pada titik (é . , é .)

   c. Tentukan persamaan sumbu simetri dari fungsi B:T; L T^{6} F uT F v dengan menggunakan rumus T L $\frac{?\tilde{O}}{6\tilde{O}}$

Pers. Sumbu Simetri

Jadi,sumbu simetri terdapat pada titik T=

d. Tentukan titik puncak (P) grafik fungsi B: T; L T^{6} F uT F v, dimana 2 L @$^{2Õ}_{6Ô}$ á$^{2½}_{8Ô}$A

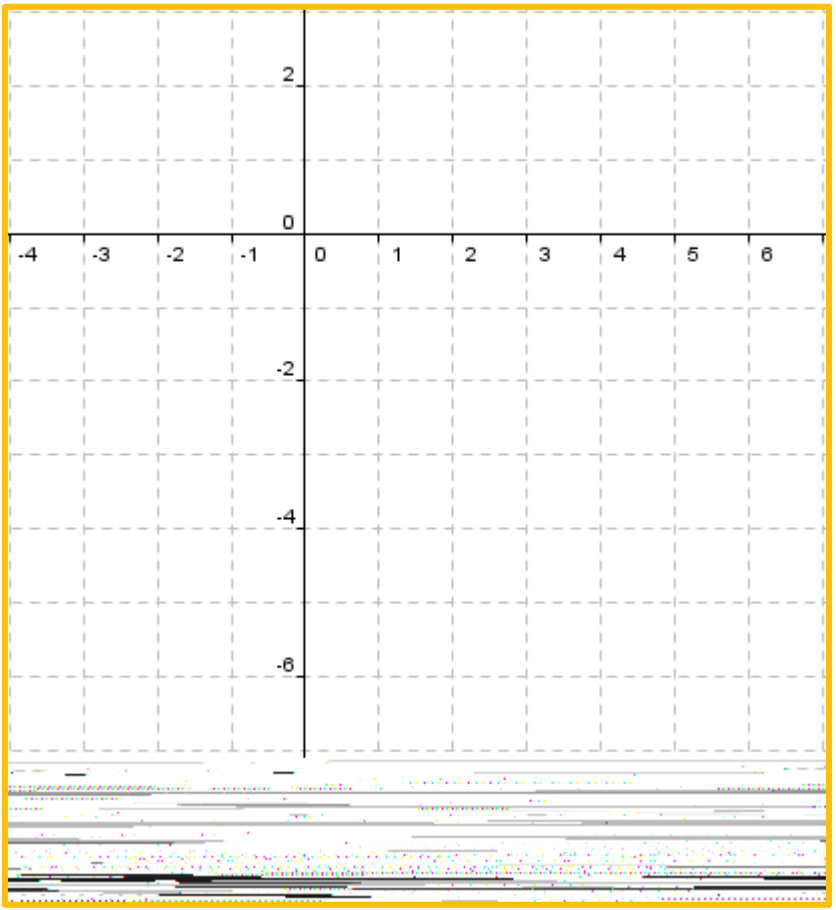
Titik Puncak

Jadi,koordinat titik 2= (é . , é .)

e. Selidiki apakah grafik fungsi B: T; L T^{6} F uT F v titik puncaknya memiliki titik balik maksimum atau minimum.

Titik Balik

f. Sketsalaha grafik fungsiB: T; L T^{6} F uT F vpada bidang koordinat berikut.


2
0
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
-2
-4
-6

Manual LKS
Persamaan & Fungsi Kuadra

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Menemukan Konsep Persamaan Kuadrat

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Mengidentifikasi berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.
- Menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat.
- Menyebutkan pengertian persamaan kuadrat.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

Masalah 1

Di depan sekolah akan dibangun lapangan bola basket. Tanah kosong yang tersedia berukuran 60 meter × 30 meter. Adapun luas lapangan yang direncanakan akan dibangun adalah 1000 m^2. Untuk memperoleh luas lapangan yang diinginkan, ukuran panjang tanah dikurangi T meter dan ukuran lebar dikurangi T meter. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan panjang dan lebar lapangan.

2. Berdasarkan permasalahan di atas, temukan informasi atau fakta penting.

3.

Alternatif Penyelesaian

Misalkan:
Waktu tukang pengalaman adalah T, maka waktu yang diperlukan untuk mengerjakan satu bagian pekerjaan adalah $\frac{5}{T}$
Waktu tukang pemula adalah $T + x$, maka waktu yang diperlukan untuk mengerjakan satu bagian pekerjaan adalah $\frac{5}{T+x}$
Dengan demikian:

$$\frac{5}{T} + \frac{5}{T+x} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{6T+x}{T(T+x)} = \frac{5}{8}$$

$$8(6T + x) = 5(T^2 + Tx)$$

$$48T + 8x = 5T^2 + 5Tx$$

$$5T^2 + 5Tx - 48T - 8x = 0$$

$$5T^2 + (5x - 48)T - 8x = 0$$

11. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya, kamu telah menemukan empat persamaan, yaitu:
    Persamaan 1: $T^2 + 4T = 12$ .....
    Persamaan 2: $T^2 + 2T = 24$ .....
    Persamaan 3: $T^2 + 3T = 18$ .....
    Persamaan 4: $T^2 + 4T = 21$ .....

    Persamaan-persamaan tersebut disebut *Persamaan Kuadrat*
12. Berdasarkan kedua persamaan tersebut, buatlah bentuk umum dari persamaan kuadrat.

Bentuk Umum

$$aT^2 + bT + c = 0$$

13. Berdasarkan persamaan-persamaan kuadrat yang telah kamu peroleh, dapatkah kamu menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat?

Alternatif Penyelesaian

a. Pemfaktoran:

$x^2 - 2x + 1 = 0$

$(x-1)(x-1) = 0$

b. Melengkapkan Kuadrat Sempurna

c. Rumus Kuadrat/abc

6. Manakah dari ketiga cara tersebut yang paling mudah digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat? Kemukakan alasanmu.

7. Sekarang coba kamu cari akar-akar dari persamaan berikut ini.

Pers. Kuadrat 2

Persamaan 2:
T^6 xT E z L r
Penyelesaian: (Gunakan salah satu metode pada nomor 4).

Pemfaktoran:
T^6 xT E z L r
:TF t ;:TF v; L r
TF t L r é:TF v; L r
TL t atau TL v

Kuadrat Sempurna:
T^6 xT E z L r
:TF u;^{6} F { E z L r
:TF u;^{6} L s
TF u L G¾s
TL s E u L v, atau
TL Fs E u L t

Rumus Kuadrat:
$T L \frac{x G \sqrt{¾u xF u t}}{t}$
$T L \frac{x G t}{t}$
$T L \frac{:>6}{6} L \frac{<}{6} L v$, atau
$T L \frac{:?6}{6} L \frac{8}{6} L t$

Pers. Kuadrat 3

8. Berdasarkan penyelesaian persamaan kuadrat 1, persamaan kuadrat 2, dan persamaan kuadrat 3, bagaimana karakteristik akar-akar kuadrat yang dihasilkan?

Karakteristik

Persamaan 1 memiliki banyak akar real : 1
Persamaan 2 memiliki banyak akar real : 2
Persamaan 3 memiliki banyak akar real : tidak ada / akar imajiner
Dari persamaan 1, diperoleh nilai& L >6 v= ?
Nilai D: ~~Positif~~/ ~~Negatif~~/nol (coret yang salah)
Dari persamaan 2, diperoleh nilai& L >6 v= ?
Nilai D: Positif/~~Negatif~~/ ~~nol~~ (coret yang salah)
Dari persamaan 3, diperoleh nilai& L >6 v= ?
Nilai D: ~~Positif~~/Negatif/ ~~nol~~ (coret yang salah)

9. Selanjutnya jika kamu memiliki dua akar kuadrat dari suatu persamaan kuadrat, misalkan T_5 = 4 dan T_6 = 2, coba selidiki bagaimana kamu dapat membentuk persamaan kuadrat dari akar-akar tersebut.

Membentuk Pers. Kuadrat

Ingat!
$T_5 + T_6 = -\frac{\tilde{O}}{\tilde{O}}$ dan $T_5 \cdot T_6 = \frac{\ddot{O}}{\tilde{O}}$ (carilah informasi dari mana datangnya rumus ini)
= f E > TE ?á L r ž $T^6 + \frac{\tilde{O}}{\tilde{O}} T + \frac{\ddot{O}}{\tilde{O}} = r$, mengapa?
Dari informasi-informasi tersebut, bentuklah persamaan kuadrat yang akar-akarnya 4 dan 2.
$T_5 = v$ dan $T_6 = t$, maka:
$:TF T_5;:TF T_6; = r$
$:TF v;:TF t; = r$
$T^6 F tTF vTE z = r$
$T^6 F xTE z = r$

10. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2

Buatlah persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya dua lebih besar dari akar-akar persamaan kuadrat $T^6 F tTF v = r$

11. Diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah di atas.

2. Berdasarkan permasalahan di atas, tuliskan informasi atau fakta penting.

Menemukan Fakta

Panjang jaring jala : 60 m

Lebar kerambah : T

Panjang kerambah: U

3. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas.

Menemukan Masalah

Berapakah ukuran panjang dan lebar kerambah agar luasnya maksimal?

4. Berdasarkan fakta dan pertanyaan-pertanyaan tersebut, pikirkan ide-ide/gagasan yang akan digunakan untuk menemukan persamaan luas keseluruhan permukaan keramba, tuliskan hasilnya pada kotak berikut.

Persamaan Luas

Keliling kerambah = Panjang jaring jala

Karena kerambah berbentuk persegi panjang, maka:

$2P + 2L = 60$

$2P = 60 - 2L$

$P = 30 - L$ [1]

Luas kerambah dapat ditentukan menggunakan rumus luas persegi panjang, maka:

$A = P \times L$ [2]

Substitusi [1] ke [2]:

$A = (30 - L) \times L$

$A = 30L - L^2$

atau

$2P + 2L = 60$

$2L = 60 - 2P$

$L = 30 - P$ [3]

$A = P \times L$ [4]

Substitusi [3] ke [4]:

$A = P \times (30 - P)$

$A = 30P - P^2$

5. Untuk memperoleh luas maksimal, maka luas permukaan keramba bergantung dengan nilai panjang atau lebar keramba yang akan dibentuk, sehingga luas permukaan keramba dapat dinyatakan sebagai fungsi luas : . ; terhadap lebar : T; yang dinotasikan dengan . : T„ atau fungsi luas : . ; terhadap panjang : U; yang dinotasikan dengan . : U„ nyatakan bentuk lengkap fungsi tersebut berdasarkan persamaan luas yang telah diperoleh pada langkah 3.

6. Dengan mengambil beberapa nilai T yang mungkin, maka akan diperoleh nilai . : T„ lengkapi tabel berikut untuk menentukan nilai . : T; dengan mengambil beberapa nilai T yang mungkin.

Nilai T	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
. : T;	0	54	96	126	144	150	144	126	96	54	0

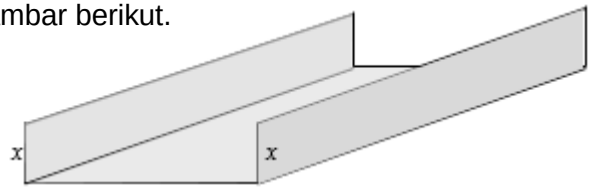
Definisi Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat dalam T adalah suatu fungsi yang ditentukan oleh B: T; L = T E > TE ? dengan =, >, ? bilangan real dan = M r

11. Setelah kamu memahami tentang konsep fungsi kuadrat coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2

Seorang tukang bangunan diminta untuk membuat sebuah talang air dari lembaran seng yang lebarnya 30 cm. Tukang tersebut akan melipat seng tersebut menjadi tiga bagian, seperti terlihat pada gambar berikut.



Bantulah tukang tersebut untuk menentukan nilai T agar volume air yang tertampung maksimal.

12. Coba kamu diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

Alternatif Penyelesaian

Lebar seng = 30 cm dan lebar sisi yang belum diketahui dimisalkan x
Maka, berdasarkan gambar diperoleh:
$2x + y = 30$
$y = 30 - 2x$ [1]
Volume air akan maksimal jika luas penampang talang air juga maksimal maka:
$L = x \cdot y$ [2]
Substitusi [1] ke [2]
$L = x \cdot y$
$= x(30 - 2x)$
$= 30x - 2x^2$
Dengan menggunakan metode kuadrat sempurna, maka:

$$-2x^2 + 30x = -2\left(x^2 - 15x + \left(\frac{15}{2}\right)^2\right) + 2\left(\frac{15}{2}\right)^2$$

$$L = -2\left(x - \frac{15}{2}\right)^2 + \frac{225}{2}$$

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa luas penampang talang air akan maksimum ketika $x = \frac{15}{2}$ yaitu 7,5 cm.

13. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Fungsi kuadrat dalam x adalah suatu fungsi yang ditentukan oleh $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan a, b, c bilangan real dan $a \neq 0$
Nilai fungsi kuadrat akan maksimal jika garis x merupakan sumbu simetri dari fungsi kuadrat tersebut.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Siswa diharapkan dapat:
- Menentukan persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.
- Menyusun model matematika dari masalah kontekstual yang

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

5. Cermati kembali masalah yang diberikan, pikirkan kemungkinan ide lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Alternatif Lain.

Misalkan sisi persegi I adalah x dan sisi persegi II adalah y, maka:
$x + y = 100$
$y = 25 - x$
$y = -x + 25$ [1]
Jika luas persegi I adalah x^2 dan luas persegi II adalah y^2, maka:
$x^2 + y^2 = 325$ [2]
Substitusi [1] ke [2]:
$x^2 + (-x + 25)^2 = 325$
$x^2 + x^2 - 50x + 625 = 325$
$2x^2 - 50x + 300 = 0$
$x^2 - 25x + 150 = 0$
$(x - 15)(x - 10) = 0$
Sehingga diperoleh $y = 15$ dan $y = 10$

Jika $y = 15$, maka $x = 10$	Jika $y = 10$, maka $x = 15$
Persegi I:	Persegi I:
Jika $x = 10$, maka $L = x^2$	Jika $x = 15$, maka $L = x^2$
$= 100$ satuan luas	$= 225$ satuan luas
Persegi II:	Persegi II:
Jika $y = 15$, maka $L = y^2$	Jika $y = 10$, maka $L = y^2$
$= 225$ satuan luas	$= 100$ satuan luas

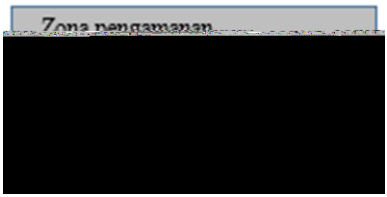
6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, manakah alternatif yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah? Kemukakan alasanmu.

Jawaban tergantung pilihan siswa.

7. Sekarang perhatikan permasalahan berikut.

Masalah 2

Seorang konsultan arsitektur merancang sebuah kolam limbah untuk sebuah pabrik kimia. Kolam limbah dilokasikan pada sebidang tanah berbentuk persegipanjang dengan ukuran 200 m x 80 m. Peraturan pemerintah mengharuskan kolam limbah paling sedikit memiliki luas 10.000 m^2 dan memiliki zona pengamanan yang lebarnya sama pada setiap sisi kolam limbah, seperti pada gambar berikut.



Dapatkah peraturan pemerintah ini dipenuhi jika daerah limbah ini dibangun pada tanah yang tersedia? Jika ya, berapakah lebar zona pengamanan?

8. Diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah 2. Selesaikan masalah 2 seperti langkah-langkah penyelesaian masalah 1.

Alternatif Penyelesaian

Panjang tanah = 200 m
Lebar tanah = 80 m
Panjang daerah limbah = t r r F T
Lebar daerah limbah = z r F T
Luas daerah limbah = panjang daerah limbah H lebar daerah limbah:
: t r r F T; : z r F T; L s rät r r
s xät r r F t r r T F z r T E T^6 L s rät r r
xät r r F t z r T E T^6 L r
T^6 F t z r T E xät r r L r
= L s, > L F t z r, dan ? L xät r r

$$T\,L\,\frac{F > G\sqrt[3]{\;}^6\ F\ v = ?}{t =}$$

$$T\,L\,\frac{F : F t z r; G ¥ : F t z r;^6\ F\ v : s; : xät r r;}{t : s;}\ L\,\frac{t z r G \sqrt[3]{\;}\ w ät r r}{t}\ L\,\frac{t z r G t u uáv}{t}$$

$$T\,L\,\frac{t z r E t u uáv}{t}\ L\ t w xáx t$$

$$T\,L\,\frac{t z r F t u uáv}{t}\ L\ t u áu z$$

Jadi nilai T yang memenuhi adalah t u áu z m

9. Dari alternatif tersebut, tuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

2. Berdasarkan permasalahan di atas, tuliskan informasi atau fakta penting.

Menemukan Fakta

Panjang tali = 200 meter
Dimisalkan:
Panjang area parkir : U
Lebar area parkir : T

3. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas.

Menemukan Masalah

Berapakah panjang lahan parkir supaya luasnya maksimal?
Berapakah lebar lahan parkir supaya luasnya maksimal?
Berapakah luas maksimal lahan parkir yang dapat dibuat?

4. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut, pikirkan ide-ide yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, kemudian coba terapkan ide-ide tersebut dalam penyelesaian masalah.

Alternatif Penyelesaian

Berdasarkan gambar diperoleh:
t UE vT = 200
t U = t r r F vT
U = s r r F t T [1]
Luas maksimal lahan parkir dapat dicari menggunakan fungsi luas terhadap T, maka:
. : T; = Tä U [2]
Substitusi [1] ke [2]:
. : T; = T: s r r F t T;
= s r r T F t T6
= F t : T6 F w r,
= F t > T F t w,6 F x t w?
= F t : T F t w,6 E sä t w r
Luas akan maksimal jika T L t w, sehingga luas maksimal lahan parkir yang dapat dibuat adalah 1.250 m².

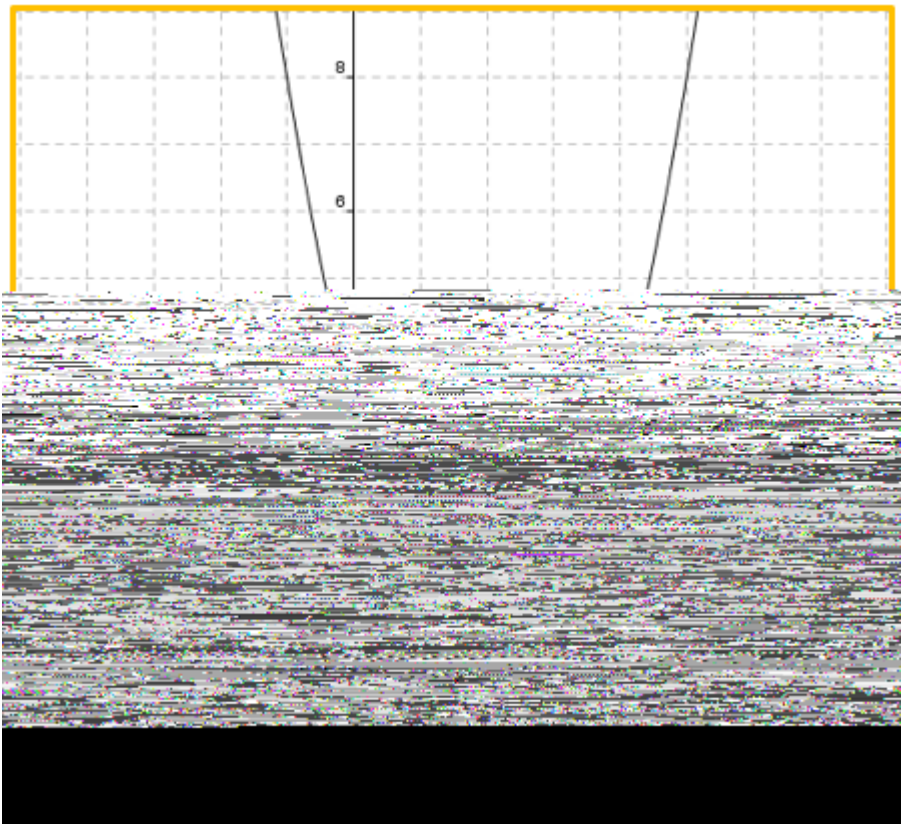
5. Cermati kembali masalah yang diberikan, pikirkan kemungkinan ide lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, manakah alternatif yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah? Kemukakan alasanmu.

7. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut.

8. Diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah 2. Selesaikan masalah 2 seperti langkah-langkah penyelesaian masalah 1.

Jika titik-titik tersebut digambar pada sistem koordinat kartesius lalu di-tarik kurva yang melalui titik-titik tersebut, maka akan diperoleh sketsa grafik fungsi $U(T) = f(T)$ usebagai berikut.

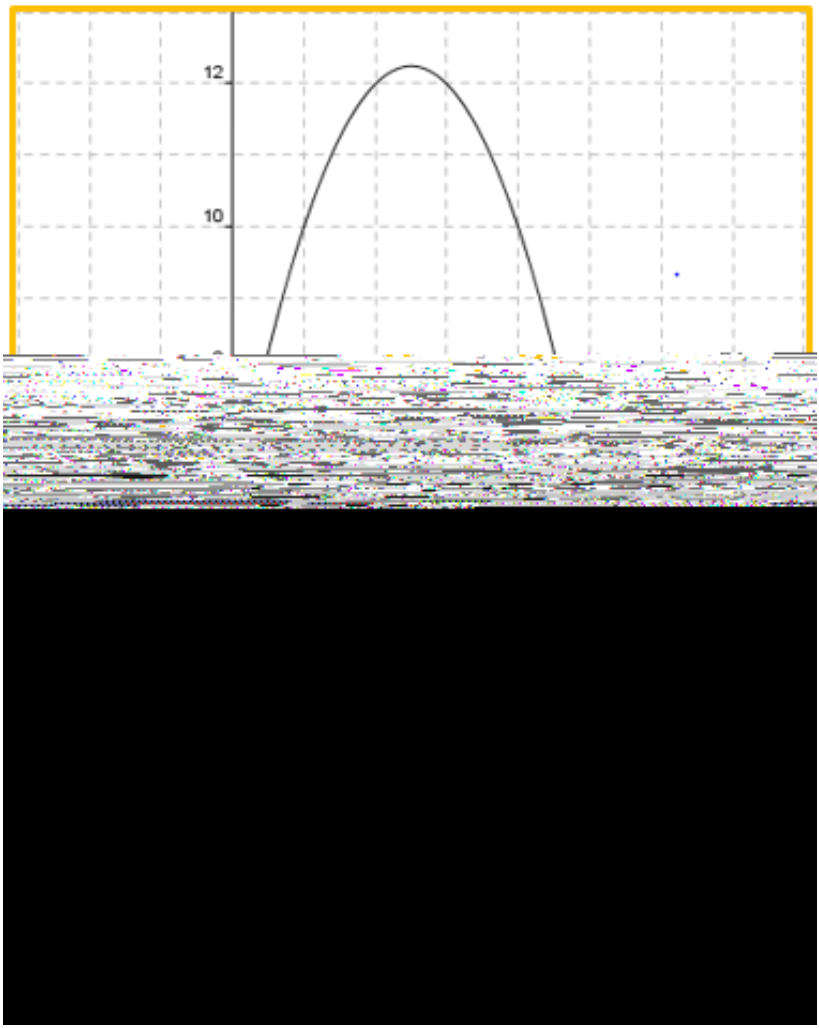


Ilustrasi 2:
Isikan nilai Uyang memenuhi fungsi $U(T) = f(T)$ untuk nilai Tyang diberikan pada tabel berikut.

T	-1	0	1	2	2,5	3	4	5	6
U	0	6	10	12	12,25	12	10	6	0

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat $U(T) = f(T)$ melalui titik -titik:
(-1, 0), (0, 6), (1, 10), (2, 12), (2,5; 12,25)
(3, 12), (4, 10)(5, 6), (6, 0)

Jika titik-titik tersebut digambar pada sistem koordinat kartesius lalu ditarik kurva yang melalui titik-titik tersebut, maka akan diperoleh sketsa grafik fungsi U L F T^{6} E wT E xsebagai berikut.



Berdasarkan kurva yang kamu peroleh pada *ilustrasi 1* dan *ilustrasi 2*, apa yang dapat kamu simpulkan?

Sifat

a. Grafik fungsi kuadrat U L = f E > TE ?berbentuk parabola
b. Jika = P r maka parabola terbuka ke atas
c. Jika = P r maka parabola terbuka ke bawah

2. Diberikan fungsi kuadrat B:T; L T6 F uT F v. Untuk mengetahui langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat, lakukan kegiatan berikut.
   a. Ingat kembali jenis-jenis akar persamaan kuadrat:
      - jika & P r, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu T di dua titik.
      - Jika & L r, maka persamaan kuadrat satu akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu T di satu titik.
      - Jika & O r, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti tidak memotong sumbu T.

   Nilai & dari fungsi kuadrat pada poin 2 adalah
   25 (& P r ;
   Tentukan titik potong grafik pada sumbu T. (titik potong grafik terhadap sumbu T terjadi ketika U L r):

Titik Potong Sumbu ž

T6 F uT F v L r
:T F v;:T E s; L r
T L vatau T L Fs

Jadi, grafik tersebut memotong sumbu T pada titik (-1, 0) dan (4, 0)

   b. Tentukan titik potong grafik B:T; L T6 F uT F v terhadap sumbu y. (titik potong grafik terhadap sumbu U terjadi ketika T L r

Titik Potong Sumbu Ÿ

U L :r ;6 F u:r ; F v
U L Fv

Jadi, grafik tersebut memotong sumbu U pada titik (0, -4)

   c. Tentukan persamaan sumbu simetri dari fungsi B:T; L T6 F uT F v dengan menggunakan rumus T L $\frac{?\tilde{O}}{6\tilde{O}}$

Pers. Sumbu Simetri

$T = -\frac{b}{2a} = -\frac{-12}{2(6)}$

Jadi, sumbu simetri terdapat pada titik $T = \frac{7}{6}$

d. Tentukan titik puncak (P) grafik fungsi $B: T \rightarrow T^6 - uT + v$, dimana $2 = \left(\frac{7}{6}, -\frac{5}{8}\right)$

Titik Puncak

$2 = \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right) \quad 2 = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$

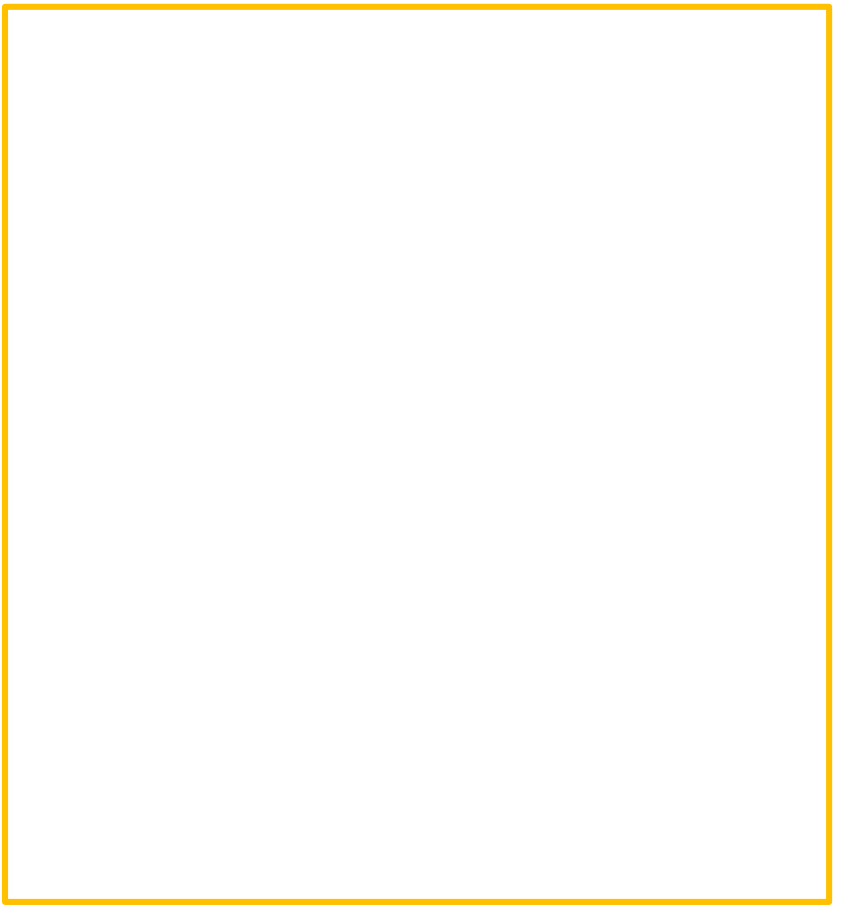
Jadi, koordinat titik $2 = \left(\frac{7}{6}, -\frac{5}{8}\right)$

e. Selidiki apakah grafik fungsi $B: T \rightarrow T^6 - uT + v$ titik puncaknya memiliki titik balik maksimum atau minimum.

Titik Balik

Karena $a = 6 > 0$, maka parabola terbuka ke atas, sehingga titik puncaknya merupakan titik balik *minimum*.

f. Sketsalah grafik fungsi $B: T \rightarrow T^6 - uT + v$ pada bidang koordinat berikut.



V. Seorang siswa diminta untuk menentukan dua bilangan, dimana jumlah dari kedua bilangan tersebut adalah 2 dan hasil kalinya adalah $^{2}1$.

Masalah-masalah di atas yang dapat diselesaikan menggunakan S H U V D P D D Q N X D G U D W D G D O D K «

a. I dan II
b. I dan III
c. I dan IV
d. II dan IV
e. II, III dan V

4. Di depan sekolah akan dibangun lapangan futsal. Lahan yang tersedia berukuran 60 m x 30 m. Luas area lapangan yang akan dibangun direncanakan 1000 m^2. Untuk memperoleh luas yang diinginkan, maka ukuran panjang tanah dikurangi x m dan ukuran lebar dikurangi x m. Persamaan kuadrat yang dapat dibentuk dari persamaan L Q L D G D O D K «

a. T^6 F { rT E z r rL r
b. T^6 E { rT E z r rL r
c. T^6 F u rT E z r rL r
d. T^6 E u rT E z r rL r
e. T^6 F { rT E s z r rL r

5. Akar -akar dari persamaan kuadrat T^6 E T F s t L r D G D O D K «

a. T L t dan T L x
b. T L t dan T L Fx
c. T L Fudan T L v
d. T L udan T L Fv
e. T L udan T L v

6. Akar -akar dari persamaan kuadrat T^6 F t T F v L r D G D O D K «

a. T L Ft dan T L t
b. T L sdan T L v
c. T L sdan T L Fv
d. T L Fs F ¾wdan T L Fs E ¾
e. T L s F ¾wdan T L s E ¾w

7. Pada persamaan kuadrat T^6 F xT E { L r M H Q L V D N D U Q \ D D G D

a. Memiliki satu akar real
b. Memiliki dua akar real
c. Memiliki banyak akar real
d. Memiliki akar imajiner
e. Tidak memiliki akar

8. Jenis akar persamaan kuadrat T^6 F uT E wL r D G D O D K «

a. Memiliki satu akar real
b. Memiliki dua akar real
c. Memiliki banyak akar real
d. Memiliki akar imajiner
e. Tidak memiliki akar

9. Persamaan kuadrat yang akar- D N D U Q \ D G D Q D G D O D K
   a. T^6 F t T E u L r
   b. T^6 F wT F x L r
   c. T^6 F wT E x L r
   d. t T^6 F t T E u L r
   e. t T^6 F wT E x L r
10. Persamaan kuadrat T^6 F t T F v L r mempunyai akar -akar T$_5$ dan T$_6$. Persamaan kuadrat yang akar-akarnya : T$_5$ E t ; dan : T$_5$ E t ; D G D O D K «
    a. T^6 F xT F v L r
    b. T^6 F xT E v L r
    c. T^6 F vT F z L r
    d. t T^6 F xT E z L r
    e. t T^6 F xT F z L r
11. Fungsi dalam Tyang ditentukan oleh B: T; L = T^6 E > TE ?, dengan =, >, dan ?bilangan real dan = M r) X Q J V L W H U V H E X W G L V
    a. Fungsi kuadrat
    b. Fungsi trigonometri
    c. Fungsi linier
    d. Fungsi invers
    e. Fungsi komposisi
12. Perhatikan ciri -ciri dari suatu fungsi berikut.
    I. Pangkat tertinggi variabelnya adalah 2
    II. Pangkat tertinggi variabelnya adalah 1
    III. Grafiknya berupa garis lurus
    IV. Grafiknya berupa parabola
    V. Grafik fungsinya memiliki sumbu simetri.
    < D Q J E X N D Q P H U X S D N D Q F L U L I X Q J V L N X D G U
    a. I dan IV
    b. I dan V
    c. I, IV, dan V
    d. II
    e. II dan III
13. Seorang pengusaha akan membuat keramba ikan gurame dan udang. Kedua keramba tersebut akan dibuat berdampingan dan akan dibatasi menggunakan jaring. Jika jaring yang dimiliki pengusaha tersebut panjangnya hanya 60 meter, maka luas maksimum N H U D P E D \ D Q J G D S D W G L E H Q W X N D G D O D K «
    a. 75 m^2
    b. 100 m^2
    c. 125 m^2
    d. 150 cm^2
    e. 200 m^2

14. Diketahui panjang suatu persegi panjang 2 cm lebih panjang dari lebarnya dan luas persegi panjang tersebut adalah 35 cm². Panjang dan lebar persegi panjang tersebut secara berturut- W X U X W D G D O D K
    a. 7 m dan 5 m
    b. 9 m dan 7 m
    c. 10 dan 8 m
    d. 12 dan 10 m
    e. 15 dan 13 m
15. Seorang petani akan membagi lahan pertaniannya menjadi 2 bagian. Masing-masing bagian akan ditanami sayuran yang berbeda yaitu kol dan kentang. Untuk membatasi masing -masing bagian, petani tersebut memberi batas dengan tali, seperti pada ilustrasi berikut:

    Jika panjang tali yang dimiliki petani tersebut adalah 300 meter, maka luas maksimum lahan yang dapat dibentuk pada sebidang W D Q D K W H U V H E X W D G D O D K «
    a. 3.500 m²
    b. 3.750 m²
    c. 4.000 m²
    d. 6.500 m²
    e. 7.500 m²

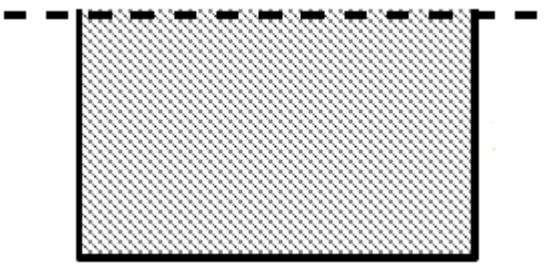
KISI -KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.12. Menganalisis grafik fungsi dari data terkait masalah nyata dan menentukan model matematika berupa fungsi kuadrat.	3.12.1. Menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata. 3.12.2. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien T^6. 3.12.3. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai diskriminan	1 2 3
4.11. Menggambar dan membuat sketsa grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata berdasarkan data yang ditentukan dan menafsirkan karakteristiknya.	4.11.1. Menggambar grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata. 4.11.2. Menafsirkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata.	4 5
4.12. Mengidentifikasi hubungan fungsional kuadratik dari fenomena sehari-hari dan menafsirkan makna dari setiap variabel yang digunakan.	4.12.1. Menentukan hubungan persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat. 4.12.2. Menafsirkan makna dari setiap variabel hubungan fungsional kuadratik.	6 7

INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

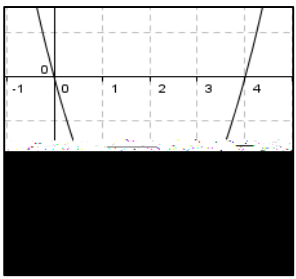
1. Sepotong besi beton panjangnya 12 meter akan dibengkokkan sehingga membentuk huruf U seperti terlihat pada gambar berikut.

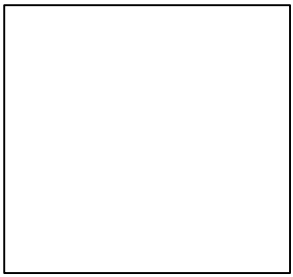


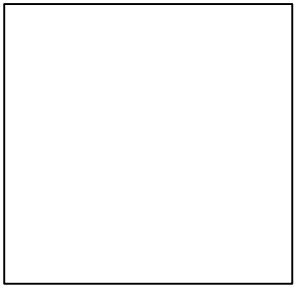
Agar daerah yang diarsir (dibatasi huruf U) luasnya maksimum, maka model fungsi kuadrat yang berkaitan dengan permasalahan G L D W D V D G D O D K «

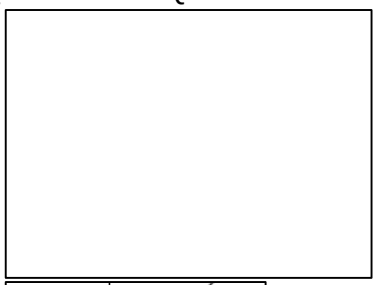
A. . : U; L xT F T^{6}
B. . : U; L xT F t T^{6}
C. . : U; L s tT F T^{6}
D. . : T; L xUF U^{6}
E. . : T; L xUF t U^{6}

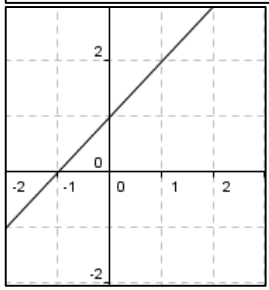
2. Diketahui fungsi dinyatakan dengan UL = f E > TE ?dengan = O
r * U D I L N E H U L N X W \ D Q J P H P H Q X K L V L I D W I X Q

A. 

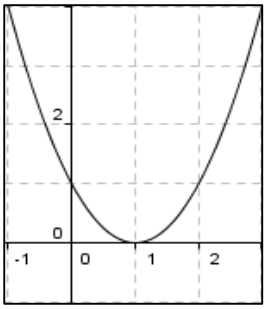
B. 

C. 

D. 

E. 

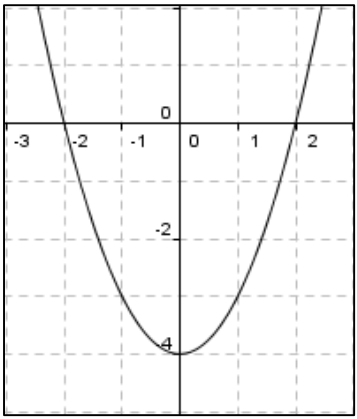
4. Perhatikan grafik fungsi kuadrat berikut.



Sifat- V L I D W P H P H Q X K L J U D I L N I X Q J V L N X D G U D W

A. = P r á& P r
B. = P r á& O r
C. = P r á& L r
D. = O r á& P r
E. = O r á& O r

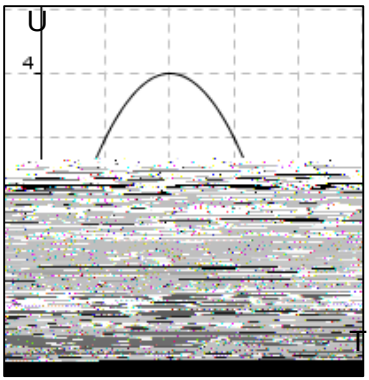
7. Perhatikan grafik fungsi kuadrat berikut.



) X Q J V L G D U L J U D I L N G L D W D V D G D O D K «

A. T^6 E s
B. T^6 F t
C. T^6 E v
D. T^6 F v
E. T^6 E vT

8. Luas maksimum dari bangun persegi ditentukan oleh fungsi B: T; L F T^6 E vT, dengan Tmenyatakan lebar dalam meter. Untuk menentukan luas maksimum yang dapat dibentuk, seorang anak membuat sketsa fungsi B: T; sebagai berikut.



Berdasarkan sketsa yang dibuat anak tersebut, luas maksimum dari bangun persegi yang dapat dibentuk D G D O D K «

A. 1 m^2
B. 2 m^2
C. 3 m^2
D. 4 m^2
E. 5 m^2

INSTRUMEN HOTS

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat
Waktu : 90 Menit

Petunjuk umum:

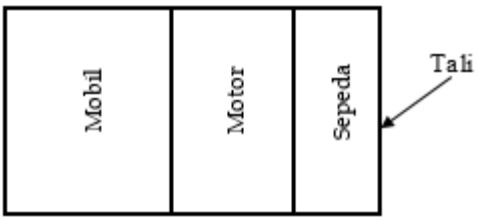
1. % H U G R · D O D K V H E H O X P P H Q J H U M D N D Q V R D O
2. Soal terdiri dari dua bagian, yaitu pilihan ganda dan uraian, kerjakan soal yang menurut anda paling mudah.
3. Dilarang keras bekerja sama.

I. Soal Pilihan Ganda

Petunjuk khusus:

Pilih satu jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan A, B, C, D, atau E.

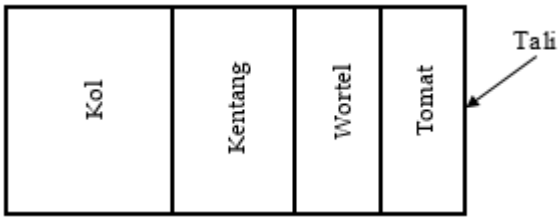
1. Seorang tukang parkir akan membuat area parkir untuk mobil, motor, dan sepeda. Untuk membatasi masing-masing area parkir, tukang parkir tersebut memberi batas dengan tali, seperti pada ilustrasi berikut:



Jika panjang tali yang dimiliki tukang parkir tersebut adalah 500 meter, model matematika untuk menentukan luas maksimun dari D U H D S D U N L U D G D O D K «

A. . : T; L t w ī T t T^{6}
B. . : T; L t w ī T E t T^{6}
C. . : T; L t w ī^{6} E t T
D. . : T; L t w ī^{6} F t T
E. . : T; L t w ī^{6} E T

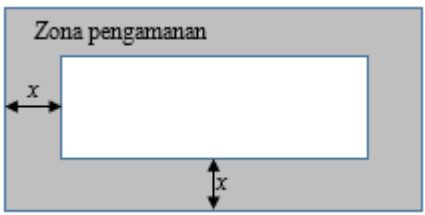
2. Seorang petani memiliki sebidang tanah yang akan dijadikan lahan untuk menanam sayuran. Rencananya lahan tersebut akan dibagi menjadi 4 bagian. Masing-masing bagian akan ditanami sayuran yang berbeda yaitu kol, kentang, wortel, dan tomat. Untuk membatasi masing-masing bagian, petani tersebut memberi batas dengan tali, seperti pada ilustrasi berikut:



Jika panjang tali yang dimiliki petani tersebut adalah 100 meter, maka luas maksimum lahan yang dapat dibentuk pada sebidang tanah tersebut a G D O D K «

A. 100 m²
B. 150 m²
C. 200 m²
D. 250 m²
E. 300 m²

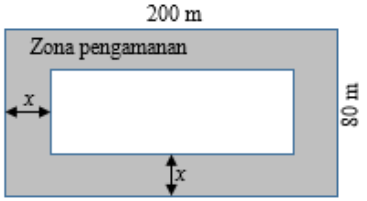
3. Seorang konsultan arsitektur merancang sebuah kolam limbah untuk sebuah pabrik kimia. Kolam limbah dilokasikan pada sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran 200 m x 80 m. Peraturan pemerintah mengharuskan kolam limbah paling sedikit memiliki luas 10.000 m^2 dan memiliki zona pengamanan yang lebarnya sama pada setiap sisi kolam limbah, seperti pada gambar berikut.



Model matematika yang dapat digunakan untuk menentukan lebar zona pengaman pada sH W L D S V L V L N R O D P O L P E D K D G D

A. T^6 F z rT E xät r r L r
B. T^6 F t r r T E xät r r L r
C. T^6 F t z rT E xät r r L r
D. T^6 F t z rT E t xät r r L r
E. T^6 E t z rT F t xät r r L r

4. Karyawan sebuah pabrik kayu telah membuat kursi dengan biaya produksi sebesar Rp3.750.000,00 selama satu minggu. Hasil produksi dalam jangka waktu tersebut berhasil terjual dan menyi-

Jawaban	Skor
Ubah persamaan $50x - \frac{9}{6}x^2$ menjadi bentuk kuadrat sempurna: $50x - \frac{9}{6}x^2 = -\frac{9}{6}(x^2 - 20x)$ $= -\frac{9}{6}[(x-10)^2 - 100]$ $= -\frac{9}{6}(x-10)^2 + 250$ Luas maksimum dapat dinyatakan dalam fungsi luas terhadap x: $L(x) = 50x - \frac{9}{6}x^2$ Dengan demikian akan diperoleh luas maksimum ketika x = 10, sehingga: $L(10) = 50(10) - \frac{9}{6}(10)^2$ $= 500 - 250$ $= 250\ m^2$ Alternatif lain: Luas maksimun dapat ditentukan dengan rumus: $\frac{½}{?8Ô} = \frac{Õ?8Ô Ö}{?8Ô} = \frac{9\ 4}{?8ä?\frac{1}{\cdot};}\ L\ \frac{6ä9\ 4\ 4}{5\ 4} L\ 250$ Jadi luas maksimum lahan yang dapat dibentuk dengan tali sepanjang 100 m adalah 250 m² Jawaban : D	
Soal 3: Ilustrasi permasalahan  Dari informasi pada soal diperoleh: :trrF T;:zrF T; = sräträr sxätrrF trrTF zrTE T⁶ = sräträr T⁶ F tzrTE sxätrrF sräträr = r T⁶ F tzrTE xätrr = r Jawaban: C	1

Jawaban	Skor
Soal 4: Misalkan banyak kursi yang diproduksi = x Biaya produksi tiap kursi = $\frac{7ä\,9\,4ää\,4\,4}{ë}$ Harga satu kursi yang terjual = $\frac{7ä\,4\,4ää\,4\,4}{ë?7}$ Untung tiap kursi = Harga satu kursi yang terjual ²Biaya produksi tiap kursi $50.000 = \frac{7ä\,4\,4ää\,4\,4}{ë?7} - \frac{7ä\,9\,4ää\,4\,4}{ë}$ $1 = \frac{;6}{ë?7} - \frac{;9}{ë}$ $(x - 3)x = 72x - 75(x - 3)$ $x^2 - 3x = 72x - 75x + 225$ $x^2 = 225$ $x = \sqrt{225}$ $x = 15$ Jadi, banyak kursi yang terjual adalah 15 ²3 = 12 kursi Jawaban: E	1
Total Skor [1]	4

II. Uraian

Jawaban	Skor
Soal 5:	
I. Fungsi Kuadrat	1
II. Persamaan Kuadrat	1
III. Persamaan Kuadrat	1
IV. Fungsi Kuadrat	1
V. Persamaan Kuadrat	1
	[5]

Jawaban	Skor
Soal 6: Untuk menentukan panjang y dapat menggunakan teorema Pythagoras: $y^2 = z^2 - x^2$	1
$y^2 = 100^2 - (20 + y)^2$ $y^2 = 10.000 - (400 + 40y + y^2)$ $y^2 = 10.000 - 400 - 40y - y^2$ $y^2 = 9.600 - 40y - y^2$ $y^2 + y^2 + 40y - 9.600 = 0$	1
$2y^2 + 40y - 9.600 = 0 \rightarrow y^2 + 20y - 4.800$ (terbukti)	1 [3]
Soal 7: Misalkan P = waktu mesin A PE x = waktu mesin B	1
Jika bersama-sama: $\frac{5}{\text{ç}}$ E $\frac{5}{\text{ç}>:}$ = $\frac{5}{8}$ $\frac{\text{ç}>: >\text{ç}}{\text{ç}:\text{ç}>:;}$ = $\frac{5}{8}$ $\frac{6\text{ç}>:}{\text{ç}:>:\text{ç}}$ = $\frac{5}{8}$ P^6 E xP = zPE t v	1
P^6 F t PF t v L r (terbukti)	1 [3]
Soal 8: Misalkan panjang keramba = x, dan lebar keramba = y, maka: 2x + 3y = 60 2x = 60 - 3y x = 30 - $\frac{7}{6}$y	1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 2 Pertemuan (4 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1. Berdoa sebelum pembelajaran. 1.1.2. Menjawab salam.
2.3. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu , jujur dan perilaku peduli lingkungan.	2.3.1. Menyelesaikan tugas matematika baik secara mandiri maupun berkelompok. 2.3.2. Bertanya tentang materi yang dipelajari.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.14. Mendeskripsikan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui penyelidikan dan diskusi tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun.	3.14.1. Menyebutkan pengertian sinus suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.14.2. Menentukan sinus suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.14.3. Menyebutkan pengertian cosinus suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.14.4. Menentukan cosinus suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.14.5. Menyebutkan pengertian tangen suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.14.6. Menentukan tangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.
3.15. Menemukan sifat-sifat dan hubungan antar perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku.	3.15.1. Menentukan hubungan sinus dan cosecan suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.15.2. Menentukan hubungan cosinus dan secan suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.15.3. Menentukan hubungan tangen dan cotangen suatu sudut pada segitiga siku-siku. 3.15.4. Menemukan perbandingan trigonometri lainnya pada segitiga siku-siku jika salah satu perbandingan trigonometrinya diketahui. 3.15.5. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa. 3.15.6. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.

Kompetensi Dasar	Indikator
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	4.14.1. Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri. 4.14.2. Menemukan solusi dari permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

C. Tujuan

Kompetensi Sikap Spiritual (KI -1) dan Kompetensi Sikap Sosial (KI -2):

1. 6LVZD PHPELDVDNDQ GLUL EHUGR·D VHEHOX belajaran.
2. Siswa membiasakan diri menjawab salam dari guru dan siswa lainnya.
3. Diberikan tugas, siswa menyelesaikan tugas matematika secara mandiri maupun berkelompok.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa bertanya tentang materi yang dipelajari.

Kompetensi Pengetahuan (KI -3) dan Kompetensi Keterampilan (KI -4):

Pertemuan ke-1 (2 JP)

1. Dengan melakukan penyelidikan tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun, siswa dapat menyebutkan pengertian sinus suatu sudut.
2. Diberikan segitiga siku-siku dengan dua panjang sisinya diketahui, siswa dapat menentukan sinus suatu sudut pada segitiga siku-siku.
3. Dengan melakukan penyelidikan tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun, siswa dapat menyebutkan pengertian cosinus suatu sudut.

me1Ti 0 wTJ ET B1 1 56.75q 02J.4 ( )-53(46)J5] TJ BT 1 0 0 1 56.784 265.61 Tm [(Per

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 1.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1.	1. Menerima LKS 1 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1.	3 menit
4. Membimbing siswa untuk menggambar tiga buah segitiga siku-siku dengan ukuran berbeda dan sebangun (kegiatan 1 pada LKS)	4. Menggambar tiga buah segitiga siku-siku dengan ukuran berbeda dan sebangun	5 menit
5. Meminta siswa mengukur sisi-sisi segitiga yang telah digambar dan menuliskan hasilnya pada tabel yang terdapat pada LKS (kegiatan 2).	5. Mengukur sisi-sisi segitiga yang telah digambar dan mencatat hasilnya pada tabel yang terdapat pada LKS.	5 menit
6. Meminta siswa mengamati nilai perbandingan antar sisi pada masing-masing segitiga dan menyimpulkan hasil pengamatan mereka (kegiatan 3).	6. Mengamati nilai perbandingan antar sisi pada masing-masing segitiga dan menuliskan kesimpulan hasil pengamatan mereka.	3 menit
7. Meminta siswa memahami konsep per-	7. Mencermati dan memahami perbandingan trigonometri yang terdapat pada LKS.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
bandingan trigonometri berdasakan kegiatan yang telah dilakukan.		
8. Meminta siswa untuk mengamati gambar segitiga siku-siku pada kegiatan 5.	8. Mengamati gambar segitiga siku-siku pada kegiatan 5.	2 menit
9. Meminta siswa melengkapi tabel pada kegiatan 5 berdasarkan hasil pengamatan siswa.	9. Melengkapi tabel pada kegiatan 5 berdasarkan hasil pengamatan.	2 menit
10. Meminta siswa menentukan hubungan antar perbandingan trigonometri berdasarkan hasil pada kegiatan 5.	10. Menentukan hubungan antar perbandingan trigonometri berdasarkan hasil pada kegiatan 5, dan menuliskannya pada LKS.	2 menit
11. Meminta siswa mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	11. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	2 menit
12. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (fact-finding).	12. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1 (fact-finding).	3 menit
13. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	13. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
14. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	14. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	5 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (solution-finding)	15. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (solution-finding)	3 menit
16. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptancefinding)	16. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance finding)	3 menit
17. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	17. Menyelesaikan masalah 2 dengan menggunkan langkah-langkah penyelesaian masalah 1	7 menit
18. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 1.	18. Mempresentasikan jawaban LKS 1 di depan kelas.	5 menit
19. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 1 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	19. Membandingkan jawaban LKS 1 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	3 menit
20. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 1	20. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	untuk menentukan jawaban LKS 1 yang terbaik.	
21. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	21. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	3 menit
22. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	22. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	3 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)		
22. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (solution-finding)	22. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (solution-finding)	3 menit
23. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance-finding)	23. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance-finding)	3 menit
24. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 dengan menggunkan langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	24. Menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	8 menit
25. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 2.	25. Mempresentasikan jawaban LKS 2 di depan kelas.	5 menit
26. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	26. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	3 menit
27. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	27. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
28. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	28. Mencatat informasi -informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	3 menit
29. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	29. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	3 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

■ Penilaian

1. Teknik Penilaian
   Sikap spiritual : Observasi langsung
   Sikap sosial : Observasi langsung
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes
2. Instrumen Penilaian
   Pertemuan Pertama dan Kedua
   Sikap spiritual : Lembar Observasi
   Sikap sosial : Lembar Observasi
   Pengetahuan & Keterampilan : Tes Pilihan Ganda

H. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat
   Busur derajat dan penggaris
2. Sumber Belajar
   a. Bornok Sinaga, dkk. (2014). Matematika Kelas X SMA/MA/ SMK/MAK Edisi Revisi Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
   b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
   c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « « « « « 7

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

_____ _____

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradapan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
12. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	12. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	2 menit
13. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	13. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	5 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (solution-finding)	14. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (solution-finding)	3 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptancefinding)	15. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance-finding)	5 menit
16. Meminta masing-masing kelompok mencermati masalah 2.	16. Mencermati masalah 2.	1 menit
17. Meminta masing-masing kelompok menyelesaikan masalah 2 melalui prosedur seperti penyelesaian masalah 1.	17. Menyelesaikan masalah 2 melalui prosedur seperti penyelesaian masalah 1.	7 menit
18. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 3.	18. Mempresentasikan jawaban LKS 3 di depan kelas.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
19. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	19. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	3 menit
20. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	20. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	3 menit
21. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	21. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	3 menit
22. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	22. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	3 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit

Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak V L V Z D E K bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. % H U G R · D -Sarhal. V 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang tanda perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang tanda perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh penerapan konsep sudut berelasi dalam menentukan besar sudut lebih dari { r ½ 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran.	Motivasi 5.	

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

Pertemuan 3 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. 0 H Q J D M D N V L V bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. % H U G R · D -Sahl V 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang konsep perbandingan trigonometri pada segi-tiga siku-siku dan hubungan antar perbandingan trigonometri.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang konsep perbandingan trigono-metri pada segitiga siku-siku dan hubu-ngan antar perbandingan trigonometri.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Motivasi 5. Memberikan contoh penggunaan identitas trigonometri dalam menentukan perbandingan trigonometri lainnya jika salah satu perbandingan trigonometri diketahui. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh penggunaan identitas trigonometri dalam menentukan perbandingan trigonometri lainnya jika salah satu perbandingan trigonometri diketahui. 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 5.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 5 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.	1. Menerima LKS 5 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.	3 menit
4. Meminta siswa untuk mencermati gambar pada kegiatan 1.	4. Mencermati gambar pada kegiatan 1.	2 menit
5. Membimbing siswa menentukan hubungan antara sinus, cosinus	5. Menentukan hubungan antara sinus, cosinus	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
dan tangen melalui kegiatan 2.	dan tangen melalui kegiatan 2.	
6. Membimbing siswa memahami konsep kuadrat pada perbandingan trigonometri (kegiatan 2)	6. Menentukan nilai kuadrat dari perbandingan (kegiatan 2).	2 menit
7. Membimbing siswa menemukan rumus identitas trigonometri $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ melalui kegiatan 2.	7. menemukan rumus identitas trigonometri $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ melalui kegiatan 2.	2 menit
8. Membimbing siswa menemukan rumus identitas trigonometri $\tan^2 \theta + 1 = \sec^2 \theta$ melalui kegiatan 3.	8. Menemukan rumus identitas trigonometri $\tan^2 \theta + 1 = \sec^2 \theta$ melalui kegiatan 3.	2 menit
9. Membimbing siswa menemukan rumus identitas trigonometri 1 + $\cot an^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$ melalui kegiatan 4.	9. menemukan rumus identitas trigonometri 1 + $\cot an^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$ melalui kegiatan 4.	2 menit
10. Meminta siswa untuk mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	10. Mencermati dan memahami masalah 1 yang terdapat pada LKS.	1 menit
11. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (fact-finding).	11. Menuliskan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (fact-finding).	2 menit
12. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	12. Menuliskan pertanya - an-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu

13.

2. Dengan mengamati berbagai bentuk grafik perbandingan trigonometri, siswa dapat menyebutkan ciri -ciri grafik fun gsi sinus.
3. Dengan mengamati berbagai bentuk grafik perbandingan trigonometri, siswa dapat menyebutkan ciri -ciri grafik fungsi cosinus.
4. Dengan mengamati berbagai bentuk grafik perbandingan trigonometri, siswa dapat menyebutkan ciri -ciri grafik fungsi tangen .
5. Dengan mengamati grafik perbandingan trigonometri, siswa dapat menentukan hubungan antara nilai -nilai fungsi trigonometri.
6. Diberikan fungsi trigonometri, siswa dapat menyebutkan langkah-langkah penyajian grafik fungsi trigonometri tersebut.
7. Diberikan fun gsi sinus, siswa dapat menyajikan grafik fungsi sinus tersebut.
8. Diberikan fungsi cosinus, siswa dapat menyajikan grafik fungsi cosinus tersebut.
9. Diberikan fungsi tangen, siswa dapat menyajikan grafik fungsi tangen tersebut.

Materi Pembelajaran

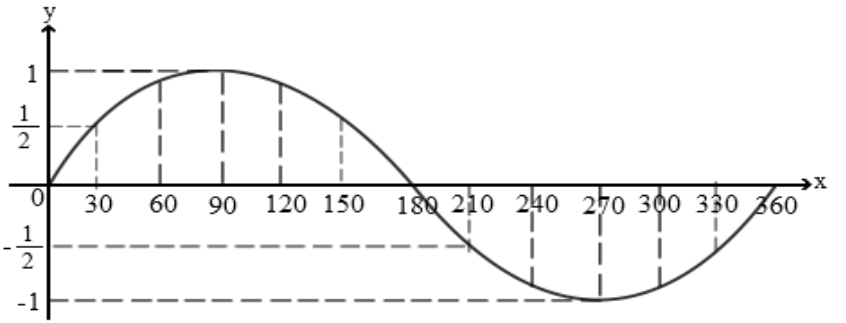
Pertemuan 1: Fungsi trigonometri dan grafik fungsi trigonometri.

Fungsi trigonometri adalah suatu relasi atau hubungan yang menghubungkan setiap anggota domain dengan tepat satu pada setiap anggota kodomain yang dinyatakan dalam bentuk perbandingan trigonometri.

Contoh fungsi trigonometri:

B: T; L • ‹ •T B: T; L … ‘Ŧ B: T; L … ‘Ŧ

Berikut merupakan grafik dari fungsi trigonometri B: T; L • ‹ •T



Berikut merupakan grafik dari fungsi trigonometri B: T; L … ‘Ŧ

Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2 JP)
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. 0 H Q J D M D N V L V bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. % H U G R · D -Salam. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang nilai-nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa di berbagai kuadran dan mengaitkannya dengan konsep fungsi trigonometri.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang nilai-nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa di berbagai kuadran dan keterkaitannya dengan konsep fungsi trigonometri.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh penerapan konsep fungsi trigonometri dalam bidang ilmu lain, seperti konsep gelombang suara pada ilmu fisika. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh penerapan konsep fungsi trigonometri dalam bidang ilmu lain, seperti konsep gelombang suara pada ilmu fisika. 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 6.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 6 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 6.	1. Menerima LKS 6 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (objective finding) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 6.	3 menit
4. Membimbing siswa membuat tabel yang memuat yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari r sampai dengan u x r beserta nilai sinusnya (kegiatan 1).	4. Membuat tabel yang memuat yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari r sampai dengan u x r beserta nilai sinusnya (kegiatan 1).	2 menit
5. Membimbing siswa menggambar grafik UL • < •T pada bidang koordinat berdasarkan titik -titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 1 (kegiatan 2).	5. Menggambar grafik UL • < •T pada bidang koordinat berdasarkan titik -titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 1 (kegiatan 2).	3 menit
6. Membimbing siswa mengidentifikasi ciri - ciri grafik UL • < •T dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 2 (kegiatan 3).	6. Mengidentifikasi ciri - ciri grafik UL • < •T dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 2 (kegiatan 3).	2 menit
7. Membimbing siswa membuat tabel yang	7. Membuat tabel yang memuat yang memuat	2 menit

2. Bahan
   -
3. Sumber Belajar
   a. Bornok Sinaga, dkk. (2014). Matematika Kelas X SMA/MA/ SMK/MAK Edisi Revisi Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
   b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
   c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « « « « «

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

_____ _____

Lembar Kegiatan Sis

Trigonometri

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Menyebutkan pengertian perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- Menentukan perbandingan trgionometri pada segitiga siku-siku.
- Menentukan hubungan antar perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untu menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Gambarlah tiga segitiga siku-siku yang sebangun tetapi tidak kongruen. Untuk memperoleh ukuran sudut yang sama, maka gunakanlah busur derajat. Kemudian pada segitiga-segitiga tersebut tentukan salah satu sudut lancipnya dan beri nama dengan huruf A.

Segitiga-segitiga

2. Ukurlah panjang tiap sisi dari ketiga segitiga siku-siku tersebut dengan penggaris. Kemudian, isilah tabel berikut:

	$\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi miring}}$	$\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi di samping sudut } \theta}$	$\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi miring}} : \frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi di samping sudut } \theta}$
Segitiga I			
Segitiga II			
Segitiga III			

3. Perhatikan dengan seksama nilai perbandingan $\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi miring}}$ pada ketiga segitiga tersebut. Perhatikan juga kedua nilai perbandingan lainnya ($\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi di samping sudut } \theta}$ dan $\frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi miring}} : \frac{\text{sisi di depan sudut } \theta}{\text{sisi di samping sudut } \theta}$). Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga nilai perbandingan ini?

Hasil Pengamatan

Hubungan antar Perbandingan Trigonometri

7. Untuk melatih pemahamanmu, coba kamu cermati masalah berikut.

Seorang siswa mendapat tugas untuk menemukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Untuk dapat menyelesaikan tugas tersebut, siswa tersebut hanya diberikan salah satu perbandingan trigonometrinya saja, yaitu $\sin A = \frac{7}{9}$ (tanpa gambar).

8. Coba kamu diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut, dan tuliskan hasilnya pada bagian kosong di bawah ini.

11. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Perbandingan Trigonometri Sudut-sudut Istimewa

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.
- Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.
- Menemukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Lukislah segitiga siku-siku dengan besar kedua sudut lancipnya v dan w (gunakan busur derajat). Berilah nama segitiga tersebut segitiga $\#\$\%$ dengan $\$$ adalah sudut siku-sikunya.

Segitiga Siku-siku

2. Dengan menggunakan penggaris ukurlah panjang sisi AB dan BC.

Sisi	Panjang
# $	
$ %	

3. Berdasarkan data pada tabel pada kegiatan 2, tentukan panjang sisi miring segitiga (*AC*).
   AC=

4. Setelah panjang sisi# $ $ %dan # %kamu ketahui, tentukanlah perbandingan trigonometri (sin, cos, dan tan) pada segitiga# $ %tersebut.

Perbandingan Trigonometri Sudut 45 ^{o}

5. Selanjutnya lukislah segitiga dimana besar ketiga sudutnya adalah x r.¹Berilah nama segitiga tersebut segitiga - . / , dengan - . sebagai alasnya.

Segitiga Sama Sisi

6. Dengan menggunakan penggaris ukurlah ketiga panjang sisi segitiga tersebut.

Sisi	Panjang
- .	
. /	
- /	

7. Selanjutnya pada segitiga- . / , tarik garis dari titik / yang tegak lurus dengan - . . Beri nama titik potong antara garis tersebut dengan- . sebagai titik 0, sehingga/ 0 akan membagi segitiga- . / menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (- 0 / dan 0 . /). Tentukan panjang MN.
   MN =

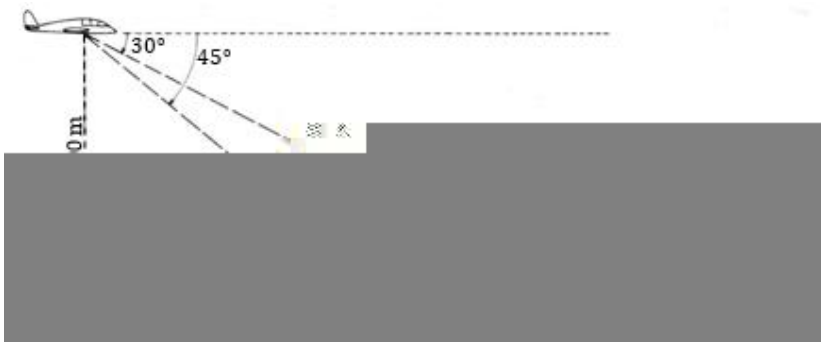
8. Fokuskan perhatian pada segitiga- 0 / , berapakah besar sudut- ? é é
   Pilih sudut lancip - dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 60 °

9. Fokuskan kembali perhatian pada segitiga- 0 / , berapakah besar sudut / pada segitiga - 0 / ? é é ..
   Pilih sudut lancip / dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

15. Selanjutnya coba perhatikan ilustrasi yang terdapat pada masalah berikut.

Masalah 2



Berdasarkan ilustrasi di atas, taksirlah lebar daratan pulau tersebut.

16. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menentukan penyelesaian dari masalah 2 tersebut.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

17. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

Perbandingan Trigonometri di Berbagai Kuadran

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

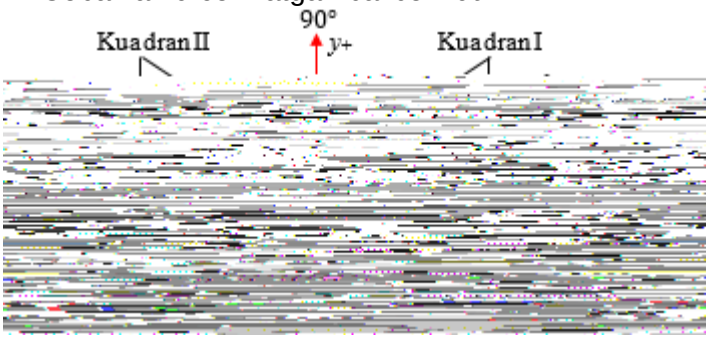
- Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandinga trigonometri.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengar jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untu menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Coba kamu cermati gambar berikut.



9. Selanjutnya diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah berikut.

Masalah 2

Seorang anak sedang mengamati puncak suatu gedung. Ketinggian gedung tersebut adalah $3\sqrt{4}$ meter. Anak tersebut berdiri pada jarak 100 meter dari gedung tersebut. Taksirlah kemungkinan besar sudut elevasi yang terbentuk dari posisi anak tersebut terhadap puncak gedung.

Penyelesaian Masalah 2

10. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di setiap kuadran.
- Menyelesaikan masalahyang berkaitan dengan perbandingan trigonometri .

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Coba kamu cermati gambar berikut.

2. Pada gambar yang terdapat pada poin 1, sudut pada pada kuadran I adalah á T> 1 2$_5$ yang besarnya adalah Ù Dengan demikian pada kuadran I berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigono	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
• ‹ •Ù		
… ‘ Ù		
– ƒ Ù		

3. Sekarang coba perhatikan titik 2$_6$: F TáU; yang terdapat pada kuadran II, sudut pada kuadran II adalah á T> 1 2$_6$ yang besarnya adalah (é é é é)

   Dengan demikian pada kuadran II berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigono Kuadran II dengan Kuadran I
sin (s z rF Ù	U/N	+	• ‹ •s z rF Ù; L U/N L • ‹ •Ù
cos (é é é é.)			
tan (é é é é.)			

5. Sekarang coba perhatikan titik 2_8 : TáF U; yang terdapat pada kuadran IV, sudut pada kuadran IV adalah á T> 1 2_8 yang besarnya adalah (é é é é)

Sifat

Berdasarkan gambar di atas, tentukanperbandingan • ‹ •Ùdan … ‘Ù

Jadi ditemukan:

$$\frac{\bullet \langle \bullet Ù}{\ldots \text{‘} Ù} L$$

2. Perlu kamu ketahui bahwa :• ‹ •Ù; :• ‹ •Ù; L :• ‹ •Ù;6 L • ‹ 6Ù, tetapi • ‹ 6Ù M • ‹ •Ù6, maka:

   • ‹ 6Ù L @AäU/N @AäU/N L U6/N6

   … 6•Ù L

   – *f*6•Ù L

Identitas 1

Berdasarkan informasi di atas, coba kamu tentukan hasil dari penjumlahan • ‹ 6Ùdan … 6•Ù

Jadiditemukan:

• ‹ 6Ù E … 6•Ù L

3. Dari persamaan identitas 1 di atas, kamu bisa menemukan persamaan identitas trigonometri lainnya, misalnya dengan membagi kedua ruas persamaan tersebut dengan… 6•Ù dengan syarat … 6•Ù M r. Coba kamu temukan persamaan baru yang akan terbentuk.

Identitas 2

Jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\cos x$ dengan syarat $\cos x \neq 0$, maka:

Jadi ditemukan:

$$\sec x = \frac{1}{\cos x}$$

4. Selanjutnya jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\sin x$ dengan syarat $\sin x \neq 0$, maka akan diperoleh persamaan identitas lainnya. Coba kamu temukan persamaan baru yang akan terbentuk.

Identitas 3

Jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\sin x$ dengan syarat $\sin x \neq 0$, maka:

Jadi ditemukan:

$$\csc x = \frac{1}{\sin x}$$

5. Setelah kamu memahami tentang rumus identitas trigonometri, coba kamu cermati dan selesaikan permasalahan berikut.

Masalah 1

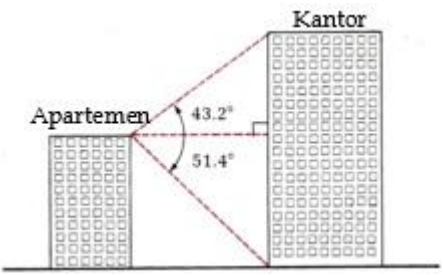
Seorang anak diberikan salah satu perbandingan trigonometri dan diminta untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya. Perbandingan trigonometri yang diberikan yaitu $\sin A = \frac{8}{9}$ dan $\sec A > 0$. Bantulah anak tersebut untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya.

6. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1 tersebut.

Penyelesaian Masalah 1

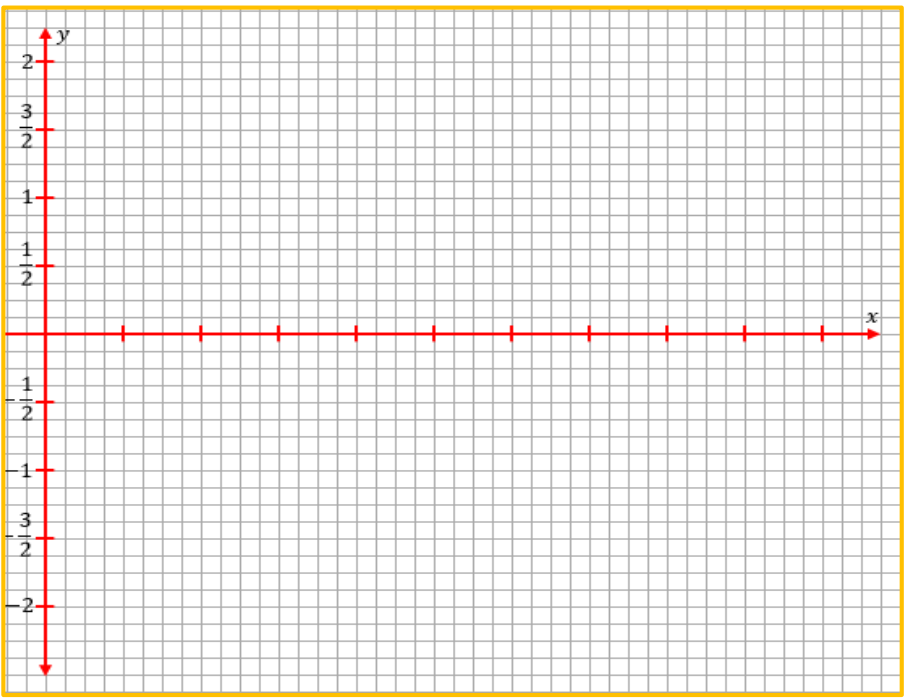
7. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut dan diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah berikut.

Masalah 2



Dari puncak gedung apartemen, sudut depresi ke dasar gedung kantor adalah w sv ¹dan sudut elevasi ke puncak gedung kantor adalah v uá ¹(lihat gambar). Jika ketinggian gedung kantor adalah 20 meter, berapakah jarak antara gedung apartemen dan gedung kantor dan berapa ketinggian gedung apartemen?

Penyelesaian Masalah 2



9. Berdasarkan grafik UL – *f* T jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

Ciri-ciri Grafik Fungsi $y = \tan x$

- Nilai maksimum =
- Nilai minimum =
- Amplitudo = $\frac{5}{6}$(nilai maks nilai min) =
- Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu T ke titik puncak gelombang.
  Simpangan gelombang =
- Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
  Periode gelombang =

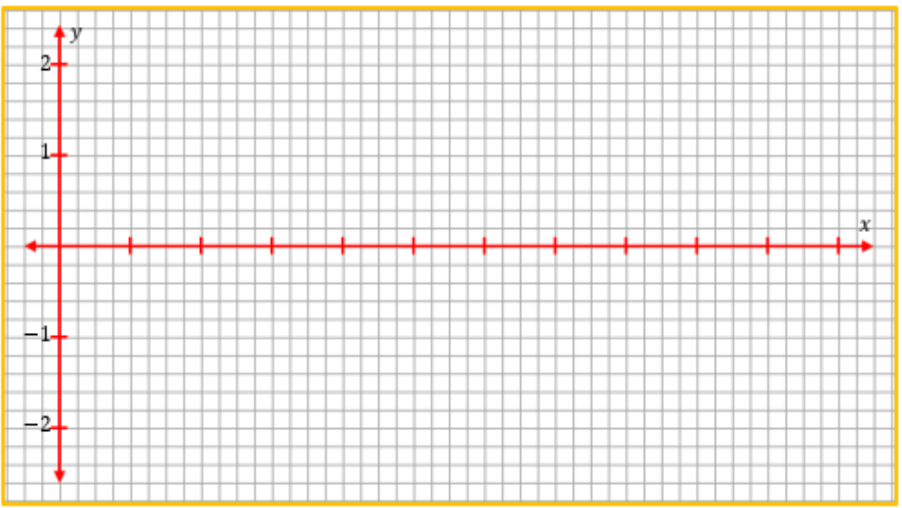
10. Selanjutnya coba kamu cermati masalah 1 berikut, selanjutnya diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

Masalah 1

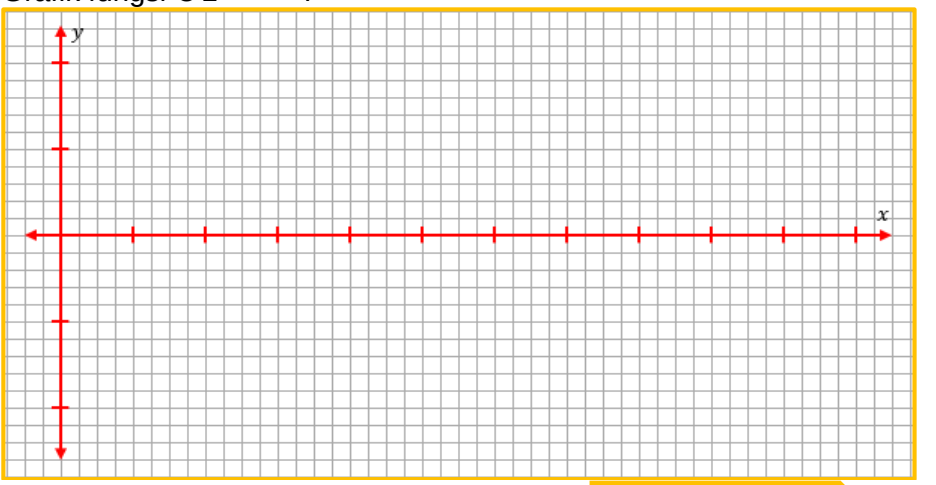
==

T																
UL = • < •T																
UL • < •T																

Grafik fungsi UL = • < •T



Grafik fungsi UL • ‹ ⇐ T



Kesimpulan 1

11. Selanjutnya coba kamu cermati masalah 2 berikut, selanjutnya diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

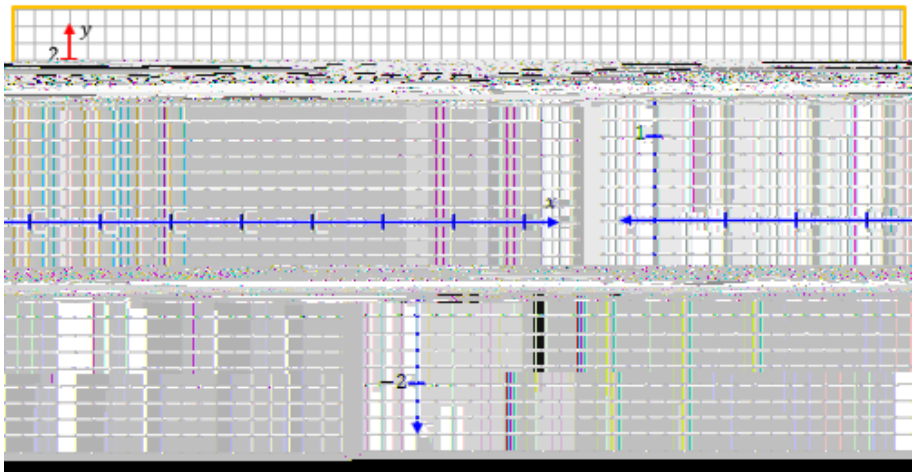
Masalah 2

Diberikan fungsi trigonometri UL = … ‘Tdan UL … ‘ ,Tdengan = P s Gambarlah kedua grafik tersebut pada bidang koordinat, selanjutnya bandingkan kedua grafik tersebut dengan grafik fungsi UL … ‘T, berikan kesimpulanmu.

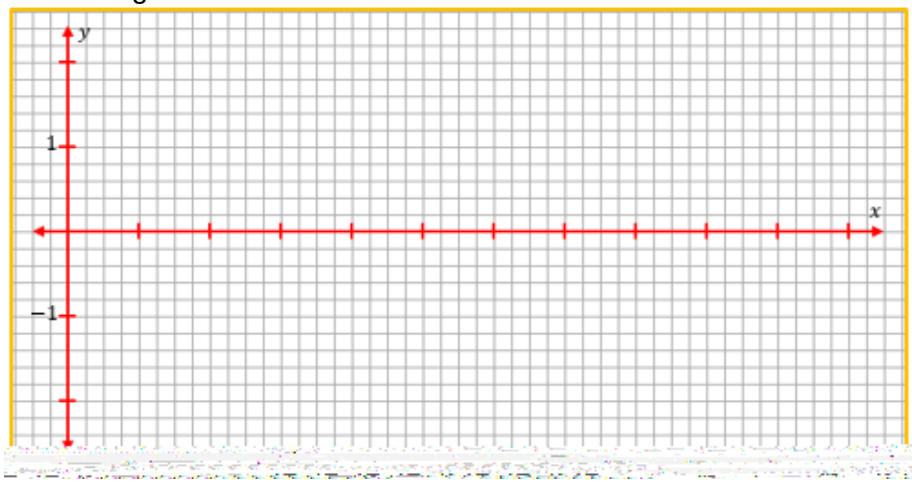
==

T																	
UL = … ‘T																	
UL … ‘ T																	

Grafik fungsi UL = … ‘T



Grafik fungsi UL … ‘ T



1. Gambarlah tiga segitiga siku-siku yang sebangun tetapi tidak kongruen. Untuk memperoleh ukuran sudut yang sama, maka gunakanlah busur derajat. Kemudian pada segitiga-segitiga tersebut tentukan salah satu sudut lancipnya dan beri nama dengan huruf A.

4. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

Perbandingan Trigonometri

Misalkan A merupakan sudut lancip ($0 < A < 90°$) dari sebuah segitiga siku-siku, maka sinus (sin), cosinus (cos), dan tangen (tan) dari sudut A dinyatakan sebagai berikut:

$$\sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}}$$

$$\cos A = \frac{\text{panjang sisi yang mengapit sudut } A}{\text{panjang sisi miring}}$$

$$\tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi yang mengapit sudut } A}$$

5. Perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut.

Berdasarkan definisi, *cosecan* suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi miring dengan sisi di depan sudut, *secan* suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi miring dengan sisi pengapit sudut, dan *cotangen* suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi di pengapit sudut dengan sisi di depan sudut. Dari definisi tersebut, coba kamu lengkapi tabel berikut.

$\sin A = \frac{L}{N}$	$\csc A = \frac{N}{L}$
$\cos A = \frac{M}{N}$	$\sec A = \frac{N}{M}$
$\tan A = \frac{L}{M}$	$\cot A = \frac{M}{L}$

6. Dari tabel tersebut apa yang dapat kamu simpulkan? Dapatkah kamu menentukan hubungan antara sin dan cosecan, cos dan secan, dan tan dan cotangen?

12. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Pada segitiga siku-siku berlaku perbandingan trigonometri sebagai berikut.

1. Sinus suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan panjang sisi miring.
2. Cosinus suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi pengapit sudut dengan panjang sisi miring.
3. Tangen suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan panjang sisi pengapit sudut.
4. Cosecan suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi miring dengan panjang sisi di depan sudut.
5. Secan suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi miring dengan panjang sisi pengapit sudut
6. Cotangen suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi pengapit sudut dengan panjang sisi di depan sudut.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Perbandingan Trigonometri Sudut-sudut Istimewa

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:
- Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.
- Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.
- Menemukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

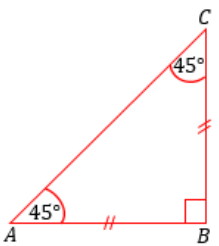
Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Lukislah segitiga siku-siku dengan besar kedua sudut lancip nya v dan w (gunakan busur derajat). Berilah nama segitiga tersebut segitiga $\#\,\$\,\%$ dengan $\$$ adalah sudut siku-sikunya.

Segitiga Siku-siku



2. Dengan menggunakan penggaris ukurlah panjang sisi AB dan BC.

Sisi	Panjang
# $	4
$ %	4

Catatan:
Ukuran panjang sisi segitiga ter gantung gambar yang dibuat siswa.

3. Berdasarkan data pada tabel pada kegiatan 2, tentukan panjang sisi miring segitiga (AC).
AC = ¾# $ E $ % L ¾ E L ¾ t L v¾ (*Gunakan Teorema Pythagoras*)

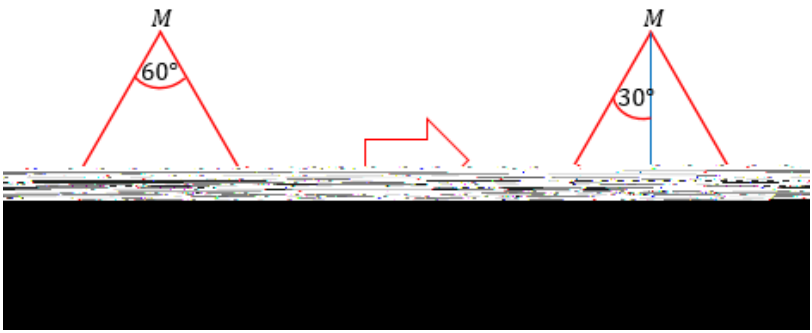
4. Setelah panjang sisi # $ $ %, dan # % kamu ketahui, tentukanlah perbandingan trigonometri (sin, cos, dan tan) pada segitiga # $ % tersebut.

Perbandingan Trigonometri Sudut 45 °

• < • v w L v / s ¾
… ‘ v w L v / s ¾
– ƒ v w L v / L s

5. Selanjutnya lukislah segitiga dimana besar ketiga sudutnya adalah x r.¹ Berilah nama segitiga tersebut segitiga . / , dengan - . sebagai alasnya.

Segitiga Sama Sisi



6. Dengan menggunakan penggaris ukurlah ketiga panjang sisi segitiga tersebut.

Sisi	Panjang
- .	4
. /	4
- /	4

Catatan:

7. Selanjutnya pada segitiga- . / , tarik garis dari titik / yang tegak lurus dengan - . . Beri nama titik potong antara garis tersebut dengan- . sebagai titik 0, sehingga/ 0 akan membagi segitiga- . / menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (- 0 / dan 0 . /). Tentukan panjang MN. (*lihat gambar 2*)
   MN = ¾v6 F t6 L ¾s t L t ¾u

8. Fokuskan perhatian pada segitiga- 0 / , berapakah besar sudut- ? é é
   Pilih sudut lancip - dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 60 º

• < •x r ¹L t ¾u / L s / t ¾u
… ‘x r ¹L t / v L s / t
– ƒ x r ¹L t ¾u / t L ¾u

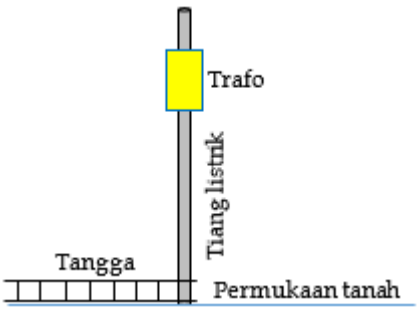
9. Fokuskan kembali perhatian pada segitiga- 0 / , berapakah besar sudut / pada segitiga- 0 / ? é é ..
   Pilih sudut lancip / dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 30 º

• < •u r ¹L t / v L s / t
… ‘u r ¹L t ¾u / v L s / t ¾u
– ƒ u r ¹L t / t ¾u L s / u ¾u

13. Setelah kamu mengetahui nilai-nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa, coba cermati masalah berikut.

Masalah 1



Seorang teknisi PLN akan memperbaiki trafo yang terdapat pada salah satu tiang listrik menggunakan tangga, seperti terlihat pada ilustrasi disamping. Jikaketinggian trafo tersebut adalah 5 meter dari permukaan tanah, berapakah minimal panjang tangga yang dibutuhkan teknisi tersebut agar dapat memperbaiki trafo tersebut.

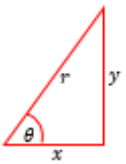
14. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1 tersebut.

Penyelesaian Masalah 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Ketinggian trafo (misalkan = y) = 5 meter

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Panjang tangga yang dibutuhkan (misalkan = r)?

Alternatif penyelesaian masalah:



Jika $\alpha = u$, maka $r = \frac{y}{\sin\alpha} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10$ meter

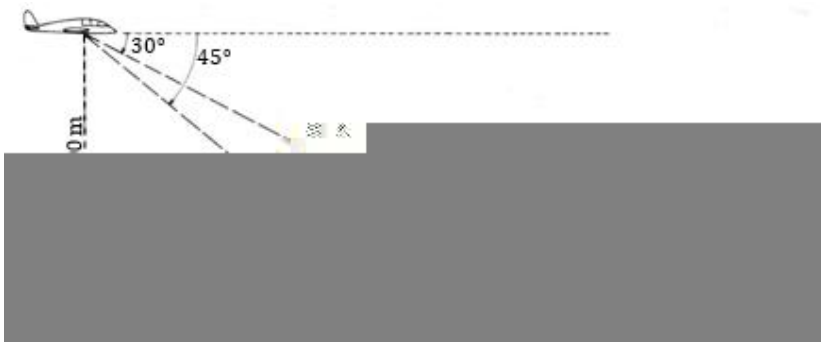
Jika $\alpha = v$, maka $r = \frac{y}{\sin\alpha} = \frac{5}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$ meter

Jika $\alpha = x$, maka $r = \frac{y}{\sin\alpha} = \frac{5}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{10}{3}\sqrt{3}$ meter

Keterangan:
Masalah 1 ini adalah masalah yang menghasilkan banyak jawaban, sehingga jawaban yang diberikan siswa pun akan beragam. Bimbinglah siswa untuk memilih jawaban terbaik. Jawaban terbaik dari masalah 1 ini adalah jawaban yang paling masuk akal apabila konsep tersebut diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
Berdasarkan alternatif penyelesaian masalah di atas, terlihat bahwa panjang tangga yang paling masuk akal adalah ketika $\alpha = x$.

15. Selanjutnya coba perhatikan ilustrasi yang terdapat pada masalah berikut.

Masalah 2

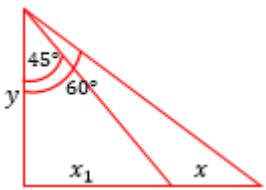


Berdasarkan ilustrasi di atas, taksirlah lebar daratan pulau tersebut.

16. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 2 tersebut.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Ketinggian pesawat (y) = 3.000 meter
Sudut depresi = u rd dan x r ¹
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Lebar pulau (T)?
Alternatif penyelesaian masalah:
Ilustrasi masalah:



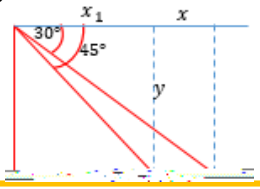
– f v w L ë. ì ž s L ë. 7 4 4 ž T5 L u r r (1)
– f x r ¹ L ë> ë. ì ž ¾ u L ë> ë. 7 4 4 ž T E T5 L u r r ¾ u (2)

Substitusi (1) ke (2):

T E T5 L u r r ¾ u
T E u r r L u r r ¾ u
T L u r r ¾ u F u r r L t s { x s v meter

Catatan:
Masalah tersebut dapat diselesaikan melalui alternatif lain, tetapi akan tetap menghasilkan solusi/jawaban yang sama. Bimbinglah siswa untuk menemukan ide lain untuk menyelesaikan masalah 2.

Contoh ide lain:



Sudut depresi yang digunakan sesuai dengan gambar. Dengan menggunakan perbandingan trigonometri tangen, maka dapat ditentukan nilai T

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

Perbandingan Trigonometri di Berbagai Kuadran

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

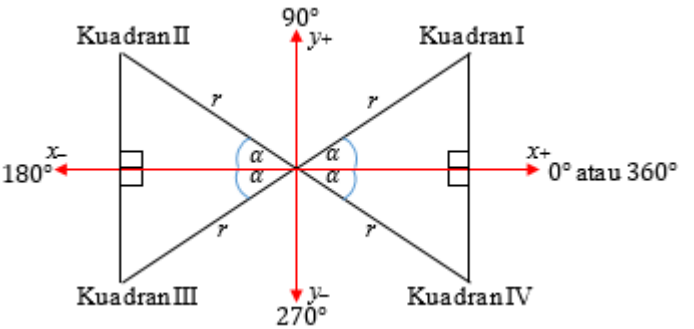
- Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandinga trigonometri.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengar jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untu menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Coba kamu cermati gambar berikut.



2. Perhatikan kuadran I, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran I : r ¹ O Ù O { r ¹;

Perb. Trigono	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
sin Ù	U / N	+
… ‘	T / N	+
– *f*	U / T	+

3. Perhatikan kuadran II, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran II : { r ¹ O Ù O s z r ¹

Perb. Trigono	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
• ‹ Ù	U / N	+
… ‘	F T / N	

Masalah 1

Sekelompok siswa kelas XI MIPA sedang melakukan permainan lingkaran berputar dalam menentukan pilihan hadiah. Setiap peserta memiliki kesempatan untuk menentukan pilihan hadiahnya dengan memutar papan lingkaran. Hadiah yang akan diperoleh masing-masing peserta ditentukan oleh aturan berikut:

- Jika nilai sinus besar sudut yang dihasilkan putaran adalah $\frac{5}{6}$ atau $\frac{3}{4}$, maka peserta mendapatkan hadiah buku dan alat tulis.
- Jika nilai cosinus besar sudut yang dihasilkan putaran adalah $\frac{1}{2}$, maka peserta mendapatkan hadiah buku.
- Jika nilai tangen besar sudut yang dihasilkan putaran adalah $\sqrt{3}$, maka peserta mendapatkan hadiah alat tulis.

Adapun besar sudut ditentukan dari banyaknya rotasi (1 kali rotasi = 360°) ditambah sudut yang ditunjukkan ketika papan lingkaran berhenti (lihat gambar)

Budi mendapat giliran pertama, dari percobaan yang dilakukannya papan berotasi sebanyak 3 putaran dan papan berhenti pada sudut $\frac{1}{2}\pi$ rad. Giliran selanjutnya adalah Ani, papan berotasi sebanyak 4 putaran dan berhenti pada sudut $\frac{1}{3}\pi$ rad. Jika siswa melakukan percobaan, [illegible] dan berhenti pada sudut $\frac{1}{4}\pi$ rad. Selidiki apakah mereka berhasil mendapatkan hadiah? Jika iya hadiah apa yang mereka dapatkan?

8. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1 tersebut.

Penyelesaian Masalah 1

Budi:

• ‹ •u H u x r; E s t r ?= u H • ‹ •u x r E • ‹ •s t r ¹L u H r E • ‹ •s t r ¹L • ‹ •s t r ¹
L • ‹ •s z rF x r; L • ‹ •x r ¹L $\frac{5}{6}$ ¾u (dapat hadiah buku & alat tulis)

Ani:

v • ‹ •u x r E • ‹ •x r ¹L v H r E • ‹ •x r ¹L $\frac{5}{6}$ ¾u(dapat hadiah buku dan alat tulis)

Iwan:

v • ‹ •u x r E • ‹ •t t w ¹L • ‹ •t t w ¹L • ‹ •s z rE v w; L F • ‹ •v w L F $\frac{5}{6}$ (tidak dapat hadiah)

v … ‘u x r E … ‘t•t w ¹L v E … ‘t•t w ¹L v E … ‘ •s z rE v w; L v F … ‘v w L v F $\frac{5}{6}$ ¾t (tidak dapat hadiah)

v – *f* u x r E – *f* t•t w ¹L – *f* t•t w ¹L – *f* :s z rE v w; L – *f* v w L s (dapat hadiah alat tulis)

Catatan: untuk memebantu siswa menyelesaikan masalah, guru dapat berpedoman pada RPP yang telah disediakan.

9. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

RumusPerbandingan trigonometri sudut berelasi adalah sebagai berikut

• ‹ •s z rF Ù; L • ‹ •Ù
… ‘:s z rF Ù; L F … ‘Ù
– *f* :s z rF Ù; L F– *f* Ù
• ‹ •s z rE Ù; L F• ‹ •Ù
… ‘:s z rE Ù; L F … ‘Ù
– *f* :s z rE Ù; L – *f* Ù
• ‹ •u x rF Ù; L F• ‹ •Ù
… ‘:u x rE Ù; L … ‘Ù
– *f* :u x rE Ù; L F– *f* Ù

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Identitas Trigonometri

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Siswa diharapkan dapat:
- Menurunkan rumus identitas trigonometri.
- Menentukan perbandingan trigonometri menggunakanand5 5pe

1. Perhatikan gambar berikut.

Pada gambar di samping berlaku:

Identitas 2

Jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\cos^2 x$ dengan syarat $\cos^2 x \neq 0$, maka:

$$\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x}$$
$$\tan^2 x + 1 = \sec^2 x$$

Jadi ditemukan:

$$\tan^2 x + 1 = \sec^2 x$$

4. Selanjutnya jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\sin^2 x$ dengan syarat $\sin^2 x \neq 0$, maka akan diperoleh persamaan identitas lainnya. Coba kamu temukan persamaan baru yang akan terbentuk.

Identitas 3

Jika persamaan identitas 1 kedua ruasnya dibagi dengan $\sin^2 x$ dengan syarat $\sin^2 x \neq 0$, maka:

$$\frac{\sin^2 x}{\sin^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = \frac{1}{\sin^2 x}$$
$$1 + \cot^2 x = \csc^2 x$$

Jadi ditemukan:

$$1 + \cot^2 x = \csc^2 x$$

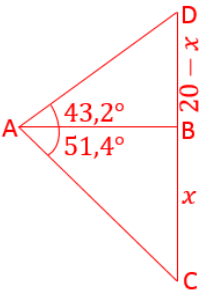
5. Setelah kamu memahami tentang rumus identitas trigonometri, coba kamu cermati dan selesaikan permasalahan berikut.

Seorang anak diberikan salah satu perbandingan trigonometri dan diminta untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya. Perbandingan trigonometri yang diberikan yaitu $\sin x = \frac{8}{9}$ dan $\sec x < 0$. Bantulah anak tersebut untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya.

6. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1 tersebut.

Penyelesaian Masalah 2

Ilustrasi masalah:



$$\text{Aturan sinus} = \frac{\text{sisi}}{\text{sin sudut}}$$

$$\text{sisi} = \frac{\text{sisi}}{\text{sin sudut}}$$

$$\text{Tinggi} = \text{sisi} \times \sin(\text{sudut})$$

$$\text{Aturan cosinus} = \frac{\text{kuadrat sisi}}{\text{sin sudut}}$$

$$\text{kuadrat sisi} = \frac{\text{kuadrat sisi}}{\text{sin sudut}}$$

$$\text{kuadrat sisi} = \text{kuadrat} + \text{kuadrat} - \text{kuadrat} \times \text{sisi} \times \cos(\text{sudut})$$

$$\text{kuadrat sisi} = \text{kuadrat} + \text{kuadrat} - \text{kuadrat} \times \text{sisi} \times \cos(\text{sudut})$$

$$\text{sudut} = \text{kuadrat}$$

$$\text{sudut} = \frac{\text{kuadrat} + \text{kuadrat} - \text{kuadrat}}{\text{kuadrat} \times \text{kuadrat}} \quad \text{meter}$$

Catatan: Jawaban di samping adalah salah satu alternatif untuk memecahkan masalah 1, tidak menutup kemungkinan terdapat alternatif lain untuk memecahkan masalah tersebut. Untuk membantu siswa menyelesaikan masalah 1, guru dapat berpedoman pada RPP yang telah disediakan.

8. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Pada segitiga siku-siku jika salah satu sudut lancipnya diketahui berlaku:

$$\text{Aturan sinus} = \frac{\text{sisi}}{\text{sin sudut}}$$

Rumus identitas trigonometri:

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

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

$\sin(-\theta) = -\sin\theta$, $\cos(-\theta) = \cos\theta$.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Grafik Fungsi Trigonometri

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

1. Menggambar grafik B: T; L UL • ‹ •T
   Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari r ¹sampai dengan u x r¹beserta nilai sinusnya.

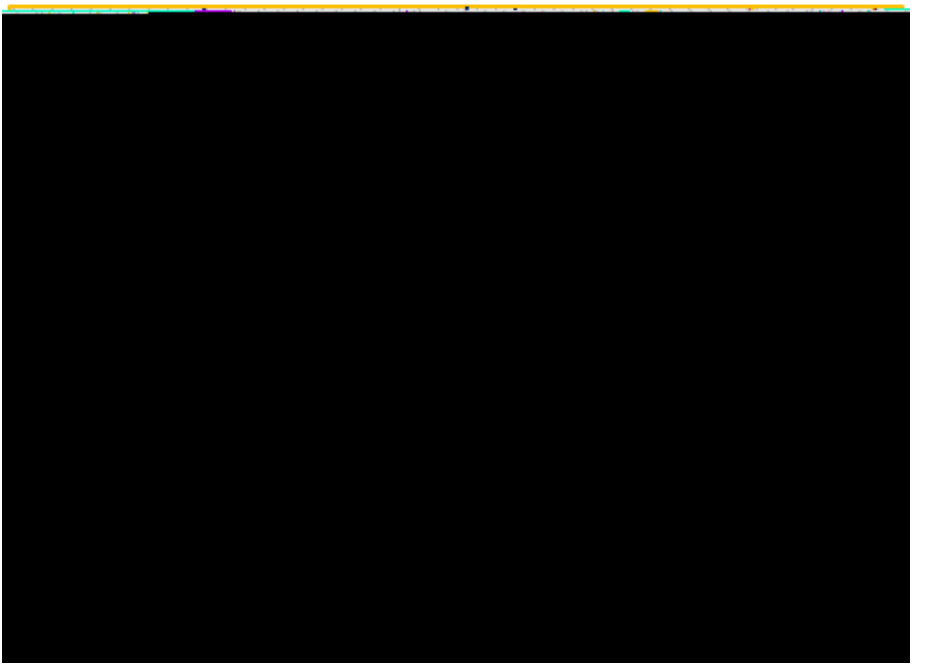
T	r¹	ur	vw	xr	{r¹	str	suv	sw	szı	tsr	ttw	tvr	tyr	urr	usv	uu	uxı
UL • ‹ •T	r	$\frac{s}{t}$	$\frac{\sqrt{1}}{t}$	$\frac{\sqrt{u}}{t}$	s	$\frac{\sqrt{u}}{t}$	$\frac{\sqrt{1}}{t}$	$\frac{s}{t}$	r	$\frac{5}{6}$	$\frac{\sqrt{6}}{6}$	$\frac{\sqrt{7}}{6}$	- s	$\frac{\sqrt{7}}{6}$	$\frac{\sqrt{6}}{6}$	$\frac{5}{6}$	r

2. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis Tdan ordinat UPlotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.

3. Berdasarkan grafik UL • ‹ •Tjawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

4. Menggambar grafik B: T; L UL … ‘T
Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari r ¹sampai dengan u x rbeserta nilai cosinusnya.

T	r¹	ur	vw	xr	{r¹	str	su	sw	szr	tsr	ttw	tvr	tyr	urr	usv	uur	uxr
UL … ‘T	s	$\frac{\sqrt{}u}{t}$	¾t														



9. Berdasarkan grafik U L – *f* ₹jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

Ciri-ciri Grafik Fungsi y = tan x

- Nilai maksimum = tak terdefinisi
- Nilai minimum = tak terdefinisi
- Amplitudo = $\frac{5}{6}$(nilai maks nilai min) = tak terdefinisi
- Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbū ke titik puncak gelombang.
  Simpangan gelombang = tidak bisa ditentukan
- Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
  Periode gelombang = s z r ¹

10. Selanjutnya coba kamu cermati masalah 1 berikut, selanjutnya diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

== 2 (siswa bisa memilih nilai =yang lain)

Grafik fungsi UL • ‹ ⇐ T

Kesimpulan 1

Untuk fungsi UL = • ‹ •T, maka nilai maksimum grafiknya adalah = dan nilai minimumnya adalah F =, sedangkan periode gelombang u x r. ¹
Untuk fungsi UL • ‹ ⇐ ,T maka nilai maksimum grafiknya adalah s dan nilai minimumnya adalah F s Semakin besar nilai = maka periode gelombang akan semakin kecil/pendek

11. Selanjutnya coba kamu cermati masalah 2 berikut, selanjutnya diskusikan dengan anggota kelompokmu penyelesaian dari masalah tersebut.

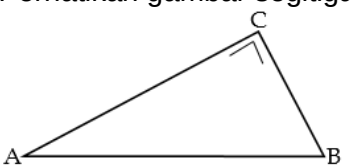
Diberikan fungsi trigonometri UL = … ‘T dan UL … ‘ ⇒ ,T dengan = P s

Untuk fungsi $U L = \ldots$ ‘

INSTRUMEN PENILAIAN PENCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

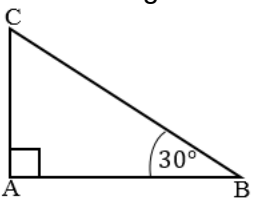
1. Perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan sisi miring pada segitiga siku- V L N X G L V H E X W «
   a. Sinus suatu sudut
   b. Cosinus suatu sudut
   c. Tangen suatu sudut
   d. Secan suatu sudut
   e. Cosecan suatu sudut
2. Pada segitiga ABC yang siku-siku di B dengan AB = 3 dan BC = 4, P D N D Q L O D L V L Q $ D G D O D K «
   a. $\frac{7}{9}$
   b. $\frac{8}{9}$
   c. $\frac{7}{8}$
   d. $\frac{8}{7}$
   e. 1
3. Pada segitiga KLM yang siku-siku di L, perbandingan antara pan- M D Q J V L V L ./ G H Q J D Q V L V L .0 G L V H E X W «
   a. Sinus K
   b. Cosinus K
   c. Tangen K
   d. Tangen M
   e. Cosinus M
4. Diketahui segitiga PQR siku-siku di Q dengan PQ = 8 dan QR = 6. 1 L O D L F R V 5 D G D O D K «
   a. $\frac{7}{8}$
   b. $\frac{7}{9}$
   c. $\frac{7}{\cdot}$
   d. $\frac{8}{9}$
   e. $\frac{\cdot}{9}$
5. Perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut.



   Perbandingan antara sisi AC dengan sisi BC pada segitiga siku-siku G L D W D V G L V H E X W «
   a. Sinus A
   b. Cosinus A
   c. Sinus B
   d. Cosinus B
   e. Tangen B

6. Pada segitiga siku-siku pada soal nomor 5, jika AB = 13 dan AC = P D N D Q L O D L W D Q $ D G D O D K «
   a. $\frac{56}{57}$
   b. $\frac{57}{56}$
   c. $\frac{9}{56}$
   d. $\frac{9}{56}$
   e. 0
7. Pada segitiga siku-siku ABC yang siku-siku di B diketahui nilai sin A = $\frac{8}{9}$. Nilai cosecan A pada segitiga tersebut D G D O D K «
   a. $\frac{7}{9}$
   b. $\frac{7}{8}$
   c. $\frac{8}{7}$
   d. $\frac{9}{8}$
   e. $\frac{9}{7}$
8. Nilai cos P pada segitiga siku-siku PQR yang siku-siku di Q adalah $\frac{56}{57}$, nilai sec P pada segitiga siku- V L N X W H U V H E X W D G D O D K
   a. $\frac{9}{57}$
   b. $\frac{9}{56}$
   c. $\frac{57}{56}$
   d. $\frac{56}{9}$
   e. $\frac{57}{9}$
9. Segitiga KLM siku-siku di K dan diketahui tan M = $\frac{:}{<}$. Nilai cot M pada segitiga W H U V H E X W D G D O D K «
   a. $\frac{:}{54}$
   b. $\frac{<}{54}$
   c. $\frac{:}{<}$
   d. $\frac{<}{:}$
   e. $\frac{54}{<}$
10. Diketahui sin Ù= $\frac{56}{57}$ untuk r ¹ O = O { r ¹, nilai cos Ùdan tan Ùsecara berturut - W X U X W D G D O D K «
    a. $\frac{9}{57}$ dan $\frac{56}{9}$
    b. $\frac{9}{57}$ dan $\frac{9}{56}$
    c. $\frac{9}{56}$ dan $\frac{56}{9}$
    d. $\frac{57}{56}$ dan $\frac{56}{9}$
    e. $\frac{57}{9}$ dan $\frac{9}{56}$
11. Diketahui nilai perbandingan trigonometri sudut Ùadalah $\frac{5}{6}$ ¾ dengan r ¹ O Ù O { r ¹. Perbandingan trigonometri yang mungkin dari sudut Ù D G D O D K «
    a. • < •u r ¹
    b. • < •x r ¹
    c. – ƒ ∀ w ¹
    d. … ‘ {• r ¹
    e. • < •v wdan … ‘ v• w ¹

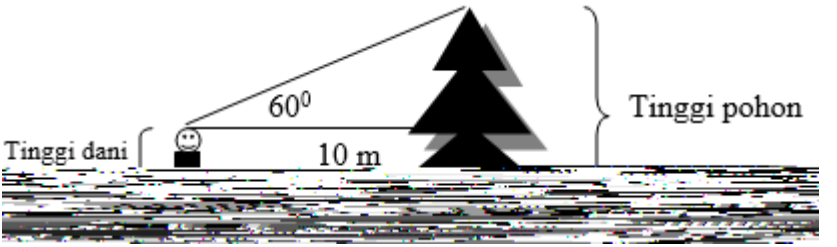
12. Perhatikan gambar segitiga berikut.



Pada segitiga ABC tersebut, jika panjang AC = 1 satuan, maka pan-
M D Q J $ % D G D O D K «

a. ¾µ
b. 2
c. t ¾µ
d. 3
e. u¾µ

13. Dani ingin menentukan tinggi sebatang pohon. Dani berdiri pada jarak 10 m dari pohon tersebut dan memandang puncak pohon dengan sudut pandang x r,¹ seperti terlihat pada gambar berikut. Adapun ketinggian Dani adalah 150 cm.



Model matematika untuk menentukan ketinggian pohon tersebut adalah ....

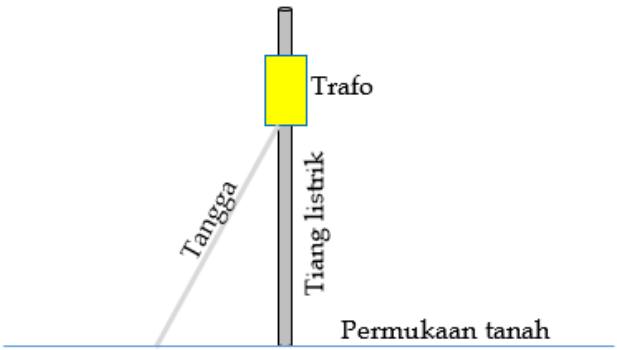
a. sávE : s rä– *f* x r ¼;
b. sávE : s rä… ‘x r ¼;
c. sávE : s rä• ‹ •x r ¼;
d. s r E : sávv• ‹ •x r ¼;
e. s r E : sávv– *f* x r ¼;

14. Rumah Cyntia terdiri dari dua lantai, dimana lantai satu dan dua dihubungkan oleh tangga, seperti terlihat pada ilustrasi beri kut.

Jika panjang tangga 5 meter dan sudut antara tangga dan lantai 1 adalah x r ¹ P D N D W L Q J J L G L Q G L Q J O D Q W D L V I : • ‹ •x r ¹L $\frac{5}{6}$ ¾µ;

a. $\frac{9}{6}$ ¾µm
b. $\frac{9}{6}$ ¾t m
c. $\frac{9}{7}$ ¾µm
d. $\frac{9}{7}$ ¾s wm
e. $\frac{9}{6}$ ¾xm

15. Seorang teknisi PLN akan memperbaiki trafo yang terdapat pada salah satu tiang listrik menggunakan tangga, seperti terlihat pada ilustrasi berikut.



Jika panjang tangga yang digunakan adalah 4 meter dan sudut antara tangga dan permukaan tanah adalah x r,¹ maka jarak antara S D Q J N D O W D Q J J D G D Q W L: D.Q x J r ¹D $\frac{5}{6}$; V W U L N D G D

a. 2 meter
b. 3 meter
c. 4 meter
d. 5 meter
e. 6 meter

KISI -KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.14. Mendeskripsikan dan menentukan hubungan per-ban-dingan trigo-nometri dari sudut di setiap kuadran, me-milih dan mene-rapkan dalam penyelesaian ma-salah nyata dan matematika	3.16.1. Menyebutkan sifat -sifat nilai perbandingan tri - gonometri pada kuadran I.	1
	3.16.2. Menyebutkan sifat -sifat nilai perbandingan tri - gonometri pada kuadran II.	2
	3.16.3. Menyebutkan sifat -sifat nilai perbandingan tr i- gonometri pada kuadran III.	3
	3.16.4. Menyebutkan sifat -sifat nilai perbandingan tri - gonometri pada kuadran IV.	4
	3.16.5. Menentukan nilai per- bandingan trigonometri untuk sudut -sudut ter- tentu di kuadran I.	5
	3.16.6. Menentukan nilai per - bandingan trigonometri untuk sudut -sudut ter- tentu di kuadran II.	6
	3.16.7. Menentukan nilai per - bandingan trigonometri untuk sudut -sudut ter- tentu di kuadran III.	7
	3.16.8. Menentukan nilai per - bandingan trigonometri untuk sudut -sudut ter- tentu di kuadran IV.	8
	3.16.9. Menurunkan rumus identitas trigonometri.	9

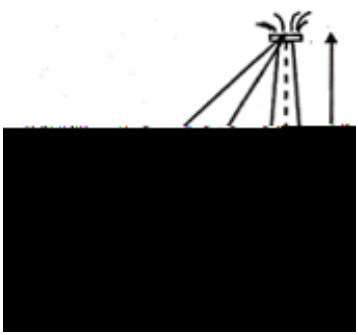
Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
	3.16.10. Menentukan perbandingan trigonometri menggunakan identitas trigonometri.	10
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	4.14.1. Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.	11
	4.14.2. Menemukan solusi dari permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri.	12

INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

1. Pada kuadran I, perbandingan trigonometri yang bernilai negatif D G D O D K «
   a. Sinus
   b. Cosinus
   c. Tangen
   d. Cotangen
   e. Tidak ada
2. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran II D G D O D K «
   a. Sinus
   b. Cosinus
   c. Tangen
   d. Cotangen
   e. Secan
3. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran III D G D O D K «
   a. Sinus
   b. Cosinus
   c. Tangen
   d. Cosecan
   e. Secan
4. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran IV D G D O D K «
   a. Sinus
   b. Cosinus
   c. Tangen
   d. Cotangen
   e. Secan
5. Nilai secan v w D G D O D K «
   a. $-\frac{5}{6}$
   b. $-\frac{5}{6}\sqrt{4}$
   c. $-\frac{5}{6}\sqrt{u}$
   d. 1
   e. $\sqrt{4}$
6. Nilai sin s t r D G D O D K «
   a. 0
   b. $-\frac{5}{6}$
   c. $-\frac{5}{6}\sqrt{4}$
   d. $-\frac{5}{6}\sqrt{u}$
   e. 1
7. Nilai sec t s r D G D O D K «
   a. $F-\frac{6}{7}\sqrt{u}$
   b. $F-\frac{5}{6}$
   c. r
   d. $-\frac{5}{6}\sqrt{u}$
   e. $-\frac{6}{7}\sqrt{u}$

8. Nilai cotan u u r Đ G D O D K «
   a. F$\frac{5}{6}$ ¾u
   b. F$\frac{5}{6}$ ¾t
   c. F¾u
   d. $\frac{5}{7}$
   e. $\frac{5}{7}$ ¾u
9. • ‹ 6 # F • ‹ 6 # … 6• # «
   a. • ‹ •#
   b. • ‹ 6 #
   c. • ‹ 6 # E s
   d. • ‹ 7 • #
   e. • ‹ 8 • #
10. Jika • ‹ •# L $\frac{?8}{9}$ dan s z r ¹O # O t y r,¹maka … '#– «
    a. F$\frac{9}{7}$
    b. F$\frac{9}{8}$
    c. F$\frac{7}{8}$
    d. $\frac{7}{8}$
    e. $\frac{8}{7}$
11. Seorang anak yang tinggi badannya 1,65 meter berdiri 15 meter dari pangkal sebatang pohon yang tumbuh tegak lurus. Dia memandang puncak pohon tersebut dengan sudut elevasi x r.¹Jika jarak antara anak dengan pohon dimisalkan dengan T dan tinggi pohon dimis alkan dengan Ụ maka model matematika untuk P H Q H Q W X N D Q W L Q J J L S R K R Q W H U V H E X W D G
    a. UL :Tä• ‹ •x r ¹; E sáx w
    b. UL :Tä… '•x r ¹; E sáx w
    c. UL :Tä– ƒ x r ¹; E sáx w
    d. UL • ‹ •x r ¹E sáx w
    e. UL :• ‹ •x r ¹; äsáx w
12. Perhatikan gambar berikut.



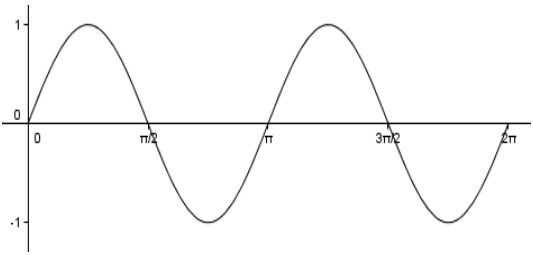
Seorang petugas pabrik berjalan lurus di jalan yang datar ke arah cerobong asap. Dari lokasi A, ujung cerobong itu terlihat oleh petugas dengan sudut elevasi u r,¹ kemudian petugas tersebut berjalan lurus lagi sejauh 20 meter ke lokasi B. Dari lokasi B, cerobong asap terlihat dengan sudut elevasi x r.¹ Jika tinggi petugas tersebut 1,6 meter, maka W L Q J J L F H U R E R Q J D V D S D G I
   a. 16 meter
   b. 17,4 meter
   c. 18,2 meter
   d. 18,9 meter
   e. 20 meter

KISI -KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI

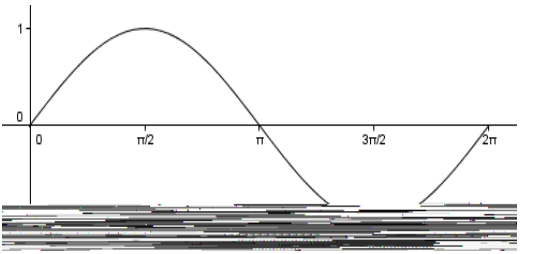
6. Perhatikan langkah-langkah kegiatan berikut.
   1. Membuat tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari r ¹sampai u x r. ¹
   2. Menentukan nilai fungsi trigonometri dari sudut -sudut istimewa tersebut.
   3. Menentukan pasangan titik : TáU; dengan sudut sebagai absis : T; dan nilai fungsi sebagai ordinat : U;.
   4. Menentukan nilai maksimum dan minimum.
   5. Menentukan periode gelombang.
   6. Menentukan simpangan gelombong.
   7. Memplot pasangan-pasangan titik : TáU; pada bidang koordinat.

   Langkah kegiatan yang diperlukan untuk menggambar grafik V X D W X I X Q J V L W U L J R Q R P H W U L D G D O D K «
   a. 1, 2, 3, dan 4
   b. 1,2, 3, 4, dan 5
   c. 1, 2, 3, 5, dan 6
   d. 1, 2, 3, dan 6
   e. 1, 2, 3, dan 7
7. Grafik berikut ini yang merupakan grafik fungsi U L • ‹ t T, untuk untuk T Ð ≻r ¹áu x r?D G D O D K «

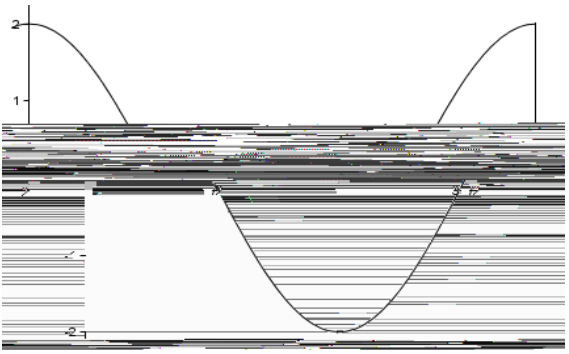
a.



b.

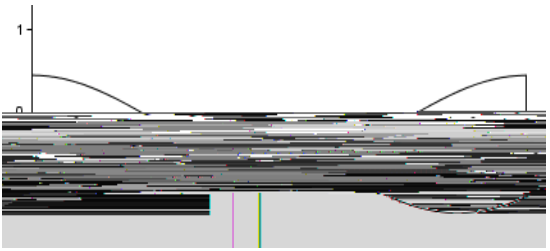


b.

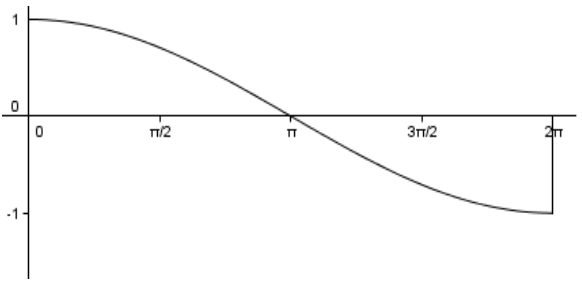


c.

d.

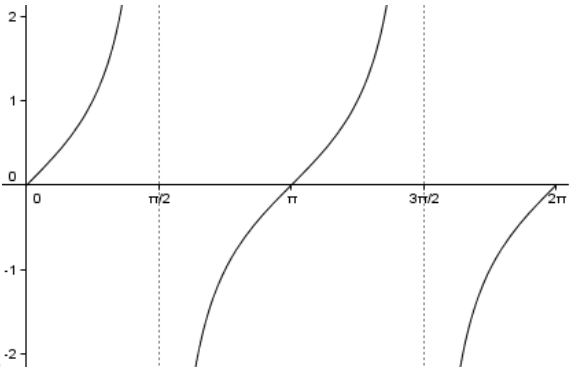


e.

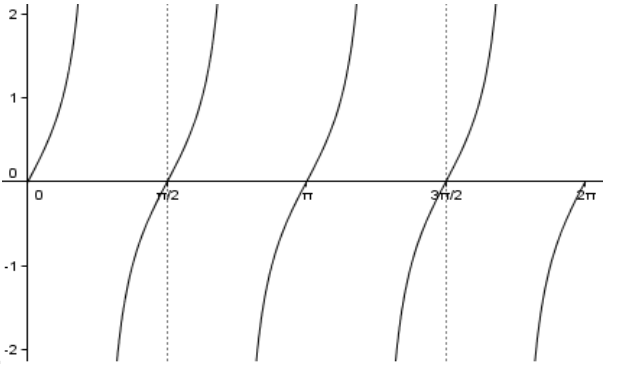


9. Grafik berikut ini yang merupakan grafik fungsi U L – *f* t T, untuk T Ð ≻ r ¹áu x r ? D G D O D K «

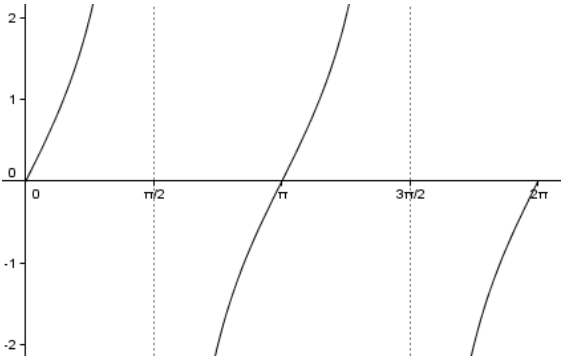
a.



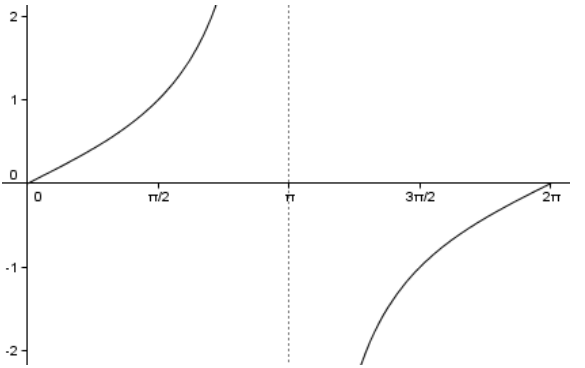
b.



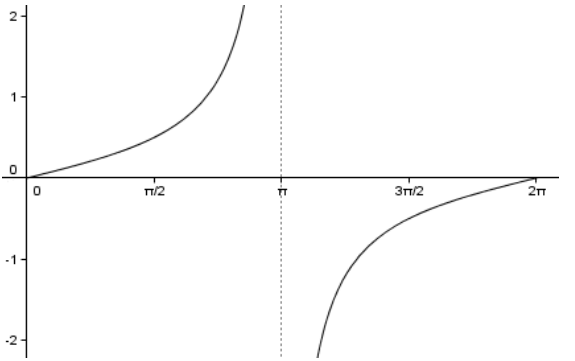
c.



d.



e.



KUNCI JAWABAN
INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

A. KD 3.14, 3.15, dan KD 4.14

Soal	Kunci	Soal	Kunci	Soal	Kunci
1	A	6	D	11	E
2	B	7	D	12	A
3	B	8	C	13	A
4	B	9	D	14	A
5	E	10	A	15	A

B. KD 3.16 dan KD 4.14

Soal	Kunci	Soal	Kunci	Soal	Kunci
1	E	6	D	11	C
2	A	7	A	12	D
3	C	8	C		
4	B	9	E		
5	E	10	D		

C. KD 3.17 dan KD 4.15

Soal	Kunci	Soal	Kunci
1	E	6	E
2	A	7	B
3	B	8	B
4	C	9	B
5	B		

Instrumen Penilaian HOT
Trigonometri

KISI -KISI INSTRUMEN HOTS KD 3.15, 3.16

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
sudut disetiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika			
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	1. Merumuskan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri (H3).	5	Uraian

2. Seorang anggota pramuka ingin menaksir lebar sungai. Dia memanjat sebatang pohon dengan ketinggian 10 meter di atas permukaan tanah dan melihat bahwa kedua tepi sungai mempunyai sudut depresi u r tdan y w, seperti terlihat pada gambar berikut.

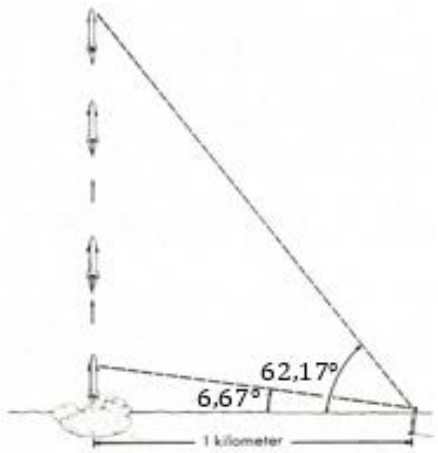
u r :

y w

7 D N V L U D Q O H E D U V X Q J D L W H U V H E X W D G D O D K

A. 12,3 meter
B. 14,6 meter
C. 14,8 meter
D. 15 meter
E. 17, 2 meter

3. Perhatikan gambar berikut.



Sebuah roket akan diluncurkan secara vertikal dari permukaan tanah. Tiga menit setelah diluncurkan, seorang pengamat yang berada 1 kilometer dari roket tersebut mencatat bahwa sudut elevasinya adalah xáx y 1dan lima menit kemudian sudutnya adalah x tás y, 1 seperti terlihat pada gambar berikut. Jarak yang telah G L W H P S X K U R N H W V H O D P D O L P D P H Q L W W H U V

A. 1,47 km
B. 1,53 km
C. 1,62 km
D. 1,77 km
E. 1,91 km

4. Dua orang anak yang berjarak 1 kilometer sedang mengamati sebuah pesawat. Sudut elevasi pesawat dari kedua anak tersebut adalah t t ¹ w 'dan t v ¹ v 'seperti terlihat pada gambar berikut.

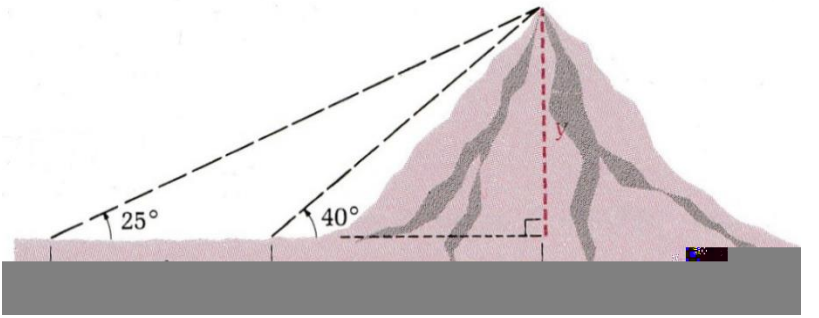
Jika kedua anak tersebut dan pesawat berada pada bidang vertikal yang sama dan tinggi badan kedua anak tersebut sama yaitu 165
F P W D N V L U D Q N H W L Q J J L D Q S H V D Z D W W H U V
A. 4,83 km
B. 5,36 km
C. 6,26 km
D. 10,25 km
E. 11,25 km

II. Soal Uraian

Petunjuk khusus:

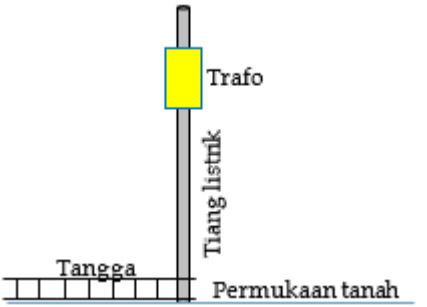
Kerjakan soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan.

5. Perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan informasi pada gambar di atas, buatlah model matematika untuk menentukan ketinggian gunung.

6. Perhatikan gambar berikut ini.



Seorang teknisi PLN akan memperbaiki trafo yang terdapat pada salah satu tiang listrik menggunakan tangga, seperti terlihat pada ilustrasi disamping. Ketinggian trafo tersebut adalah 5 meter dari permukaan tanah. Supaya aman, maka tangga yang digunakan harus membentuk sudut $w r^{d}$ dengan permukaan tanah. Jika panjang tangga yang dimiliki adalah 6 meter, periksalah apakah panjang tangga tersebut mencukupi untuk memperbaiki trafo.

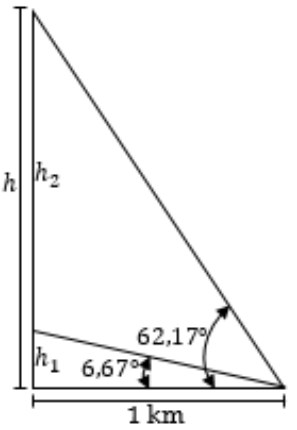
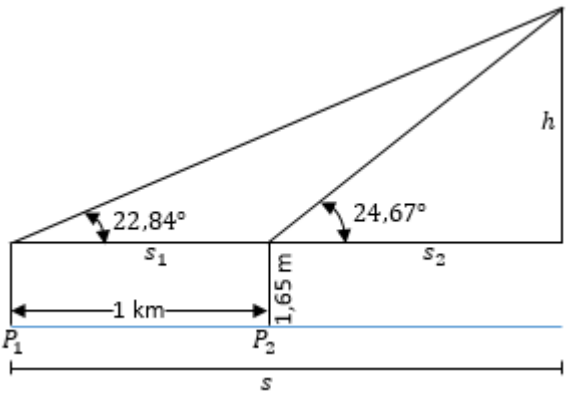
7. Perhatikan gambar jam dinding di bawah ini. Pada gambar jam tersebut, jarum panjang tepat menunjuk angka 10, dan jarum pendek menunjuk angka 2.

Seorang anak sedang mengamati pergerakan jarum panjang jam dinding. Anak tersebut membayangkan besar sudut yang akan dilalui jarum panjang jam tersebut, jika jarum panjang bergerak dari pukul 13.50 hingga pukul 15.30. Anak tersebut menduga bahwa nilai sinus besar sudut yang dilalui jarum panjang jam pada periode tersebut adalah $\frac{5}{6}$ ¾u Periksalah apakah dugaan anak tersebut benar atau salah.

8. Andi berada pada puncak gedung hotel A, berdasarkan pengamatan Andi, sudut depresi dari posisinya ke dasar gedung hotel B adalah v w ¹ dan sudut elevasi dari posisinya ke puncak gedung hotel B adalah u z ¹ (lihat gambar). Berdasarkan informasi dari petugas hotel, bahwa gedung hotel A memiliki ketinggian 50 meter dari permukaan tanah.

   Berdasarkan hasil pengamatannya dan informasi tersebut, Andi memperkirakan bahwa ketinggian gedung hotel B tidak lebih dari 80 meter. Periksalah apakah perkiraan Andi tersebut benar.

=========Selamat Mengerjakan==========

Jawaban	Skor
T_5 L TF T_6 L s yáu F t áy L s váx m. Jawaban: B	
Soal 3: Ilustrasi masalah  D_6 = ? – *f* x t ás y ¹ = $\frac{Û}{5}$ 1,89 = $\frac{Û}{5}$ D = 1,89 – *f* x áx y ¹ = $\frac{Û}{5}$ 0,12 = $\frac{Û}{5}$ D_5 = 0,12 D_6 L DF D_5 L sáz { F r ás t L sáy y km Jawaban: D	1
Soal 4: Ilustrasi masalah  D= ? – *f* t • v áx y ± $\frac{Û}{æ}$ 0,46 = $\frac{Û}{æ}$ D = r áv x Q_8 (1) – *f* t • t áz v ± $\frac{Û}{æ}$	1

Jawaban	Skor
Model 3: Pers. (1) = Pers. (2) $-f$ v r ä T = $-f$ t w ä s E T; $-f$ v r ä T = $-f$ t w ¹ E – f t w ä T : – f v r ¹ F – f t w ¸ ¹ T = $-f$ t w ¹ $T = \frac{r_l69^{1}}{:r_l84?r_l69_{,}^{1}}$ Jadi, model matematika untuk menentukan ketinggian gunung (U) adalah: U = $-f$ v r ¹ ä T U = $-f$ v r ¹ @ $\frac{r_l69^{1}}{r\ l84?r\ l69^{1}}$ A	1 [3]

Soal 6:

Ilustrasi masalah

Misalkan D adalah panjang tangga, maka:

• < • w r ¹ = $\frac{9}{\hat{U}}$

0,77 = $\frac{9}{\hat{U}}$

D

Bagian 4
Geometri

Kompetensi Dasar	Indikator
	3.13.16. Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang. 3.13.17. Menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang. 3.13.18. Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang. 3.13.19. Menyebutkan definisi sudut antara dua bidang. 3.13.20. Menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.
4.13. Menggunakan berbagai prinsip bangun datar dan ruang serta dalam menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis dan bidang.	4.13.1. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua titik. 4.13.2. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke garis. 4.13.386.64 328.16 re W* n BT 1 0

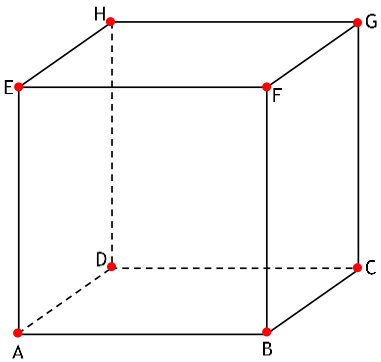
Pertemuan 2
- Jarak antara dua garis sejajar
  Jarak antara dua garis sejajar adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada salah satu garis ke proyeksinya ke garis yang lain.
- Jarak antara dua garis bersilangan
  Jarak antara dua garis bersilangan adalah ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan dua garis itu.

Pertemuan 3
- Jarak antara garis dengan bidang
  Jarak antara garis dengan bidang adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada garis dan proyeksinya pada bidang.
- Jarak antara dua bidang sejajar
  Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik di salah satu bidang dan proyeksinya ke bidang yang lain.

Pertemuan 4
- Sudut antara dua garis berpotongan
  Sudut antara dua garis berpotongan a dan b adalah sudut yang dibentuk oleh perpotongan garis a dan b.
- Sudut antara dua garis bersilangan
  Sudut antara dua garis bersilangan a dan b adalah sudut yang dibentuk oleh dua garis berpotongan a · G bQ · Q V H G H P L N L D Q V hingga a// a · G bQ · b.

Pertemuan 5
- Sudut antara garis dan bidang
  Sudut antara garis dan bidang adalah sudut antara garis dengan proyeksi garis tersebut pada bidang.
- Sudut antara dua bidang berpotongan
  Sudut antara dua bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada satu garis.

Pertemuan 6
- Jarak titik, garis, dan bidang pada bangun ruang.
  Misalkan pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm maka:



Jarak antara titik A dengan B adalah 10 cm
Jarak antara titik A dengan garis CG adalah s r¾ cm (diagonal sisi).
Jarak antara titik A dengan bidang CDHG adalah 10 cm.
Jarak antara garis AE dan garis CG adalah s r¾ cm (diagonal sisi).
Jarak antara garis AD dan garis CG adalah 10 cm.
Jarak antara garis AE dan bidang BDHF adalah w¾ cm ($\frac{5}{6}$ diagonal sisi).
Jarak antara bidang ABFE dan bidang CDHG adalah 10 cm.

- Sudut antara garis dan bidang pada bangun ruang.
  Pada kubus ABCD.EFGH di atas:
  Sudut antara garis AF dan AB adalah áBAF = v w ¹
  Sudut antara garis AE dan CD adalah áBAE atau áCDH = { r ¹
  Sudut antara garis AB dan bidang ADHE adalah áBAE = { r ¹
  Sudut antara bidang ABCD dan bidang BCGF adalah áABF atau áDCG = { r ¹

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan adalah Creative Problem Solving (CPS). CPS adalah salah satu model operasional yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai ide baru serta mempertimbangkan sejumlah pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah tersebut, serta merencanakan pengimplementasian solusi melalui tindakan yang efektif. Langkah-langkah CPS meliputi: (1) menemukan tujuan dari masalah (objective finding); (2) menemukan fakta atau informasi penting dari masalah (fact finding); (3) mendefinisikan kembali masalah dengan cara yang baru dan berbeda (problem finding); (4) menemukan ide yang berpotensi digunakan untuk menyelesaikan masalah (idea finding); (5) memilih ide terbaik berdasarkan kriteria tertentu (solution finding); dan (6) menemukan penerimaan/kesimpulan (acceptance finding)

Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2 JP)
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. 0 H Q J D M D N V L V bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam.	

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 1.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk penger-jaan LKS. (objective finding) 3. Memberikan kesem-patan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1.	1. Menerima LKS 1 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan pe274 1	

Kegiatan Guru

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. 0 H Q J D M D N V L V bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. % H U G R · D -Sahal V 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit

Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan dua garis sejajar dan bersilangan serta sifat-sifatnya.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan dua garis sejajar dan bersilangan serta sifat-sifatnya.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari yang disampaikan guru. 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)
Catatan:
Untuk kegiatan inti gunakan LKS 2.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 2 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS 2. (objective finding) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 2.	1. Menerima LKS 2 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan petunjuk pengerjaan LKS 2 yang disampaikan guru. (objective finding) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 2.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
4. Meminta masing-masing kelompok mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 2.	4. Mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 2.	2 menit
5. Meminta masing-masing kelompok membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan berdasarkan hasil pengamatan.	5. Membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan berdasarkan hasil pengamatan.	2 menit
6. Meminta masing-masing kelompok menuliskan definisi jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan pada LKS 2.	6. Menuliskan definisi jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan berdasarkan hasil pengamatan pada LKS 2.	1 menit
7. Meminta siswa mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 2.	7. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 2.	1 menit
8. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (fact-finding)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (fact-finding)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	8 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (solution-finding)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (solution-finding)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance-finding)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance finding)	3 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 2.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 2.	2 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah pada penyelesaian masalah 1.	14. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah penyelesaian masalah 1.	15 menit
15. Memberikan umpan balik kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah 2.	15. Merespon umpan balik dan mengikuti arahan yang disampaikan guru.	5 menit
16. Menunjukk Mentan dalar		

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 3.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 3.	2 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah pada penyelesaian masalah 1.	14. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah penyelesaian masalah 1.	15 menit
15. Memberikan umpan balik kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah 2.	15. Merespon umpan balik dan mengikuti arahan yang disampaikan guru.	5 menit
16. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 3.	16. Mempresentasikan jawaban LKS 3 di depan kelas.	5 menit
17. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 3 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	17. Membandingkan jawaban LKS 3 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
18. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 3 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	18. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 3 yang terbaik.	5 menit
19. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	19. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	5 menit
20. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan	20. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	jelas dari materi yang dipelajari.	

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit
Tindak Lanjut 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. % H U G R · D G D Q salam.	3 menit

Pertemuan 4 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdoa sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdoa bersama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan terkait definisi sudut, menyatakan serta menentukan ukuran sudut.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru terkait definisi sudut, menyatakan serta menentukan ukuran sudut.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 4.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 4 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS 4. (objective finding) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 4.	1. Menerima LKS 4 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan petunjuk pengerjaan LKS 4 yang disampaikan guru. (objective finding) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 4.	2 menit
4. Meminta masing-masing kelompok mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 4.	4. Mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 4.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
5. Meminta masing-masing kelompok membuat kesepakatan terkait definisi sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang berdasarkan hasil pengamatan.	5. Membuat kesepakatan terkait definisi sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang berdasarkan hasil pengamatan.	2 menit
6. Meminta masing-masing kelompok menuliskan definisi sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang pada LKS 5.	6. Menuliskan definisi sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang pada LKS 5.	1 menit
7. Meminta siswa mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 5.	7. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 5.	1 menit
8. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (fact-finding)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (fact-finding)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (problem-finding)	2 menit
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (idea-finding)	8 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1.(solution-finding)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (solution-finding)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance finding)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (acceptance finding)	3 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 5.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 5.	2 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah pada penyelesaian masalah 1.	14. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah penyelesaian masalah 1.	15 menit
15. Memberikan umpan balik kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah 2.	15. Merespon umpan balik dan mengikuti arahan yang disampaikan guru.	5 menit
16. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 5.	16. Mempresentasikan jawaban LKS 5 di depan kelas.	5 menit
17. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 5 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	17. Membandingkan jawaban LKS 5 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
18. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 5 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	18. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 5 yang terbaik.	5 menit
19. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	19. Mencatat informasi -informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	5 menit
20. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	20. Mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	5 menit

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Kesimpulan 1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Kesimpulan 1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	5 menit
Refleksi 2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit

Tindak Lanjut	Tindak Lanjut
3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari.	3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru
4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.	4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.
5. Menutup pembelajaran G H Q J D Q E H U G I salam.	5.

3. Sumber Belajar
   a. Bornok Sinaga, dkk. (2014).Matematika Kelas X SMA/MA/ SMK/MAK Edisi Revisi Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
   b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
   c. Buku pendukung yang sesuai

« « « « « « « «

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Guru Matematika

Lembar Kegiatan Siswa
Geometri

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Jarak antar Titik, Titik dengan Garis, dan Titik dengan Bidang

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

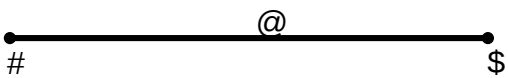
Siswa diharapkan dapat:
- Menyebutkan definisi jarak antara dua titik
- Menyebutkan definisi jarak antara titik dengan garis
- Menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang.
- Menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan bangun ruang.
- Menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang.
- Menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang

Petunjuk Pengerjaan

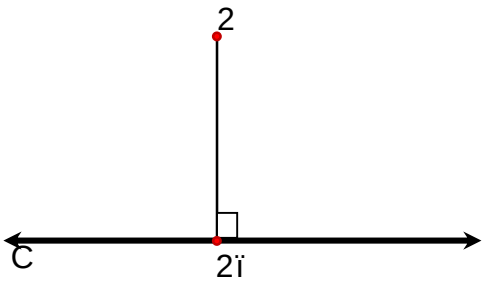
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

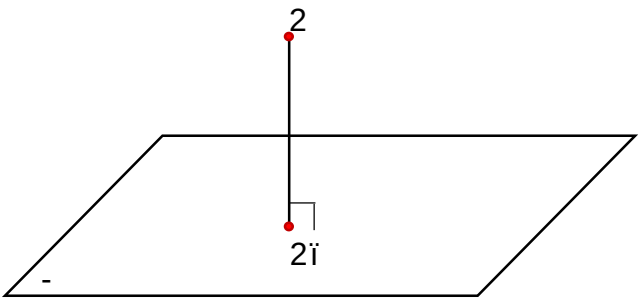
1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa jarak titik # dan $ ditunjukkan oleh ukuran ruas garis # $



Ilustrasi di atas menunjukkan jarak titik 2ke garis Cyang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis 2 2ï dimana 2ïadalah proyeksi titik 2pada garis C
Perhatikan juga ilustrasi berikut.



di atas menunjukkan jarak titik 2ke bidang - yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis 2 2ï dimana 2ïadalah proyeksi titik 2pada bidang -.

2. Setelah kamumemahami ilustrasi dan penjelasan yang ada poin 1, dapatkah kamu mendefinisikan jarak antara dua titik, jarak antara titik dengan garis, dan jarak antara titik dengan bidang?

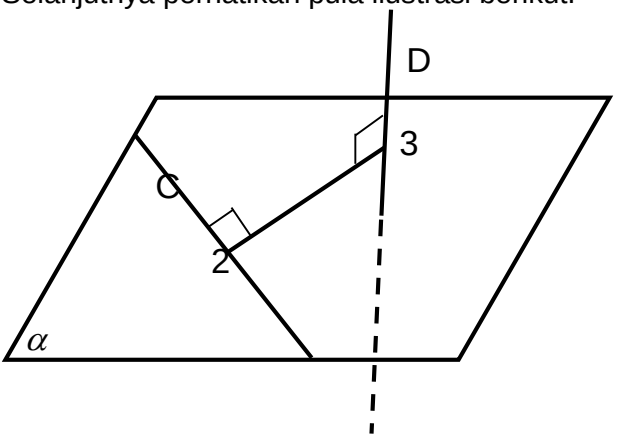
   Jarak antara dua titik adalah:
   .....
   .....
   Jarak antara titik dengan garis adalah:
   .....
   .....
   Jarak antara titik dengan bidang adalah:
   .....
   .....
3. Setelah kamu memahami tentang definisi-definisi tersebut, cermati dan selesaikan permasalahan berikut.

4. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1.

5. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Ilustrasi di atas menunjukkan jarak dua garis sejajar yaitu garis C dan garis D misalkan A adalah sebuah titik yang terletak pada garis C dan A' adalah proyeksinya di garis D. Selain itu titik lain misalnya titik B juga terdapat pada garis C dan B' adalah proyeksinya di garis D, maka jarak garis C dan D adalah ukuran ruas garis BB' atau AA'.

Selanjutnya perhatikan pula ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, garis C dan D bersilangan, jarak kedua garis itu ditunjukkan oleh ukuran ruas garis 2 3 yang memotong tegak lurus kedua garis itu.

2. Setelah kamu memahami ilustrasi-ilutrasi di atas dapatkah kamu mendefinisikan jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan?

Jarak antara dua garis sejajar adalah:.....
.....
.....
.....
Jarak antara dua garis bersilangan adalah:.....
.....
.....
.....

3. Setelah kamu memahami tentang definisi-definisi tersebut, cermati dan selesaikan permasalahan berikut.

Masalah 1

Pada balok ABCD.EFGH di atas, tentukan 4 pasangan garis sejajar mana keempat pasangan tersebut harus memiliki jarak yang berbeda.

4. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1.

Penyelesaian Masalah 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

5. Selanjutnya cermatilah permasalah 2 berikut ini.

Masalah 2

Berdasarkan gambar kubus ABCD.EFGH di atas, kamu dapat menentukan jarak dua garis yang saling bersilangan (misal: jarak AE dengan CD). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara garis-garis bersilangan lainnya pada kubus tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukanlah 2 pasangan garis bersilangan yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, dimana keduanya harus memiliki jarak yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

Sudut antara Dua Garis Berpotongan dan Bersilangan

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

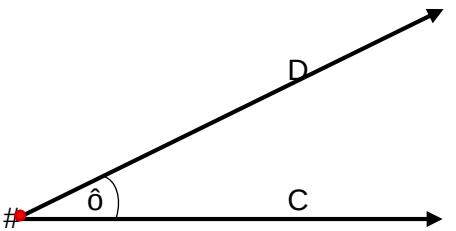
Siswa diharapkan dapat:
- Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling berpotongan.
- Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling bersilangan.
- Menentukan sudut antara dua garis yang saling berpotongan pada bangun ruang.
- Menentukan sudut antara dua garis yang saling bersilangan pada bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompoklain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Ilustrasi tersebut menunjukkan dua garis yaitu garis Cdan garis D yang berpotongan di titik #ä ô ƒ † ƒ Ž ƒ Š • — † —Cdaƒ garƒs”Dƒ ‰ ƒ ” yang berpotongan di titik #.

Perhatikan juga ilustrasi berikut.

Ilustrasi di atas menunjukkan dua garis yang bersilangan, yaitu garis Cdan garis D Úadalah sudut antara garis Cdan D, dimana C// Cdan D//i D

2. Setelah kamu memahami ilustrasi di atas dapatkah kamu mendefinisikan sudut antara dua garis berpotongan dan sudut antara dua garis bersilangan?

Pemahaman Konsep

Sudut antara dua garis berpotongan adalah:

.....

.....

.....

Sudut antara dua garis bersilangan=dan >adalah:

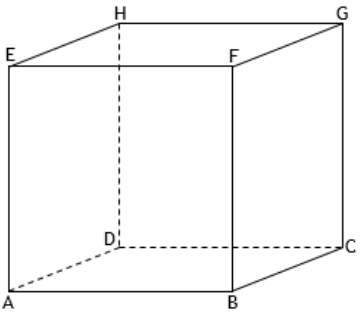
.....

.....

.....

3. Setelah kamu memahami tentang definisi-definisi tersebut, cermati dan selesaikan permasalahan berikut ini.

Masalah 1



Berdasarkan gambar kubus ABCD.EFGH di samping, kamu dapat menentukan sudut antara dua garis berpotongan dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AB dan AE, yaitu $\angle BAE$). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan-pasangan garis lainnya pada kubus tersebut.

Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan garis yang saling berpotongan pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana ketiganya harus memiliki ukuran sudut yang berbeda.

Penyelesaian Masalah

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

1. Perhatikan ilustrasi berikut.

Masalah 1

Berdasarkan gambar kubus di samping, kamu dapat menentukan sudut antara garis dan bidang dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AE dan bidang ABCD, yaitu $\angle BAE$ atau $\angle DAE$ atau $\angle CAE$). Ada banyak kemungkinan sudut lainyang dapat terbentuk dari pasangan garis dan bidang lainnya pada kubus tersebut.

Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan garis dan bidan pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimanaketiganya harus memiliki ukuran yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

4. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Masalah 2

Berdasarkan gambar kubus pada masalah 1, kamu juga dapat menentukan sudut antara dua bidang dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan bidang ABFE dan bidang ABCD, yaitu $\angle CBF$ dengan bidang tumpuan BCGF). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan-pasangan bidang lainnya pada kubus tersebut. Carilah 4 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan bidang pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana keempat sudut tersebut bukan merupakan sudut siku-siku.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

5. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Masalah Geometri

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- Menyelesaikan masalah nyata terkait konsep jarak titik, garis, dan bidang menggunakan prinsip-prinsip bangun datar dan bangun ruang.
- Menyelesaikan masalah nyata terkait konsep sudut antar garis dan bidangmenggunakan pronsip-prinsip bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Cermati dan pahamilah masalah yang disajikan berikut.

Seorang instalatir listrik akan memasang jaringan listrik pada sebuah ruangan yang akan difungsikan sebagai laboratorium komputer. Instalatir tersebut akan memasang b-1M64 546.82788 342788asan

2. Setelah kamu memahami masalah di atas, diskusikan dengan teman kelompokmu untuk mencari alternatif penyelesaian pada permasalahan tersebut. Yang perlu kamu pahami adalah ada banyak kemungkinan solusi dari permasalahan tersebut. Untuk itu rencanakanlah strategi yang menurut kamu paling efektif dan temukanlah solusi yang paling masuk akal sesuai dengan konteks permasalahan di atas. Untuk membantu kamu menyelesaikan permasalah tersebut ikutilah langkah-langkah berikut.

Tuliskan fakta atau informasi penting:

.....

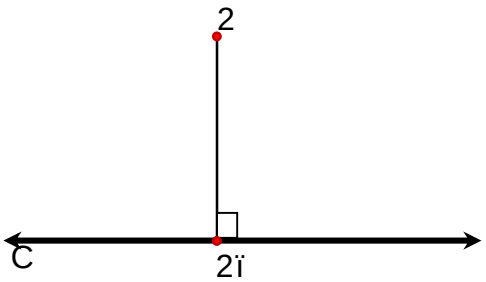
.....

.....

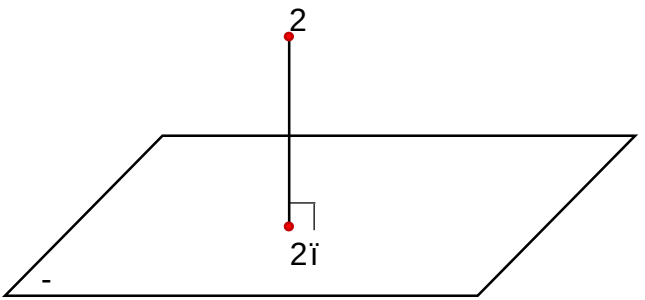
.....

.....

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:



Ilustrasi di atas menunjukkan jarak titik 2ke garis Cyang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis 2 2ï dimana 2ïadalah proyeksi titik 2pada garis C
Perhatikan juga ilustrasi berikut.



di atas menunjukkan jarak titik 2ke bidang - yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis 2 2ï dimana 2ïadalah proyeksi titik 2pada bidang -.

2. Setelah kamumemahami ilustrasi dan penjelasan yang ada poin 1, dapatkah kamu mendefinisikan jarak antara dua titik, jarak antara titik dengan garis, dan jarak antara titik dengan bidang?

   Jarak antara dua titik adalah:
   Ukuran ruas garis yang menghubungkan dua titik tersebut.....
   .....
   Jarak antara titik dengan garis adalah:
   Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik ter.....
   sebut dengan proyeksinya pada garis.....
   Jarak antara titik dengan bidang adalah:
   Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik.....
   tersebut dengan proyeksinya pada bidang.....
3. Setelah kamu memahami tentang definisi-definisi tersebut, cermati dan selesaikan permasalahan berikut.

Masalah 1

4. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1.

Penyelesaian Masalah 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = 5 cm
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Jarak terdekat antar titik?
Jarak terjauh antar titik?
Pasangan-pasangan titik yang memiliki jarak berbeda?
Alternatif penyelesaian masalah:
Jarak terdekat antar titik pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang rusuk kubus, yait
5 cm
Jarak terjauh antar titik pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang diagonal ruang ku
bus, yaitu $w\overline{3}$ cm.
Ada banyak kemungkinan pasangan-pasangan titik yang memiliki jarak berbeda.
Jarak titik A dan titik B = 5 cm
Jarak titik A dan titik C = $w\overline{2}$ cm
Jarak titik A dan titik G = $w\overline{3}$ cm

Jarak titik E dan titik F = 5 cm
Jarak titik E dan titik G = $w\overline{2}$ cm
Jarak titik E dan titik C = $w\overline{3}$ cm
Dan masih banyak kemungkinan lain.

5. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Masalah 2

Berdasarkan gambar kubus pada masalah 1, kamu dapat menentukan jarak antara salah satu titik dengan salah satu ruas garis (misalnya jarak titik A dengan CG). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara titik dan ruas garis lainnya pada kubus tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukanlah 3 pasangan titik dan ruas garis yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, dimana ketiganya harus memiliki jarak yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = 5 cm
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Jarak terdekat antara titik dengan ruas garis?
Jarak terjauh antara titik dengan ruas garis?
Pasangan-pasangan titik dan ruas garis yang memiliki jarak berbeda?
Alternatif penyelesaian masalah:
Jarak terdekat antara titik dengan salah satu ruas garis adalah jarak titik dengan diagonal sisi kubus, yaitu $\frac{9}{6}\sqrt{2}$ cm, sedangkan jarak terjauh antara titik dengan salah satu ruas garis adalah diagonal sisi kubus tersebut, yaitu $5\sqrt{2}$ cm.
Pasangan-pasangan titik dan ruas garis yang memiliki jarak berbeda:
Jarak titik A dengan ruas garis BD = $\frac{9}{6}\sqrt{2}$ cm
Jarak titik A dengan ruas garis BC = 5 cm
Jarak titik A dengan ruas garis CG = $5\sqrt{2}$ cm. (masih banyak kemungkinan jawaban lain)

6. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Masalah 3

Berdasarkan gambar kubus pada masalah 1, kamu juga dapat menentukan jarak antara salah satu titik dengan salah satu bidang (misalnya jarak titik A dengan CDHG). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara titik dan bidang lainnya pada kubus tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukan 2 pasangan titik dan bidang yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, dimana keduanya harus memiliki jarak yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 3

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = 5 cm
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Jarak terdekat antara titik dengan bidang?
Jarak terjauh antara titik dengan bidang?
Pasangan-pasangan titik dan bidang yang memiliki jarak berbeda?
Alternatif penyelesaian masalah:
Jarak terdekat antara titik dengan bidang pada kubus adalah jarak antara titik dengan bidang diagonal kubus, yaitu $\frac{9}{6}\sqrt{4}$ cm.
Jarak terjauh antara titik dengan bidang pada kubus adalah panjang rusuk kubus, yaitu 5 cm.
Pasangan-pasangan titik dan bidang yang memiliki jarak berbeda:
Jarak antara titik A dengan bidang BDHF = $\frac{9}{6}\sqrt{4}$ cm
Jarak antara titik A dengan bidang BCGF = 5 cm
(masih banyak kemungkinan jawaban lain)

8. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Jarak antara dua titik adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan keduatitik tersebut.
Jarak antara titik dengan garis adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan titik tersebut dengan proyeksinya pada garis.
Jarak

5. Selanjutnya cermatilah permasalah 2 berikut ini.

Masalah 2

Berdasarkan gambar kubus ABCD.EFGH di atas, kamu dapat menentukan jarak dua garis yang saling bersilangan (misal: jarak AE dengan CD). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara garis-garis bersilangan lainnya pada kubus tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukanlah 2 pasangan garis bersilangan yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, dimana keduanya harus memiliki jarak yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Panjang rusuk kubus = 5 cm
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Pasangan-pasangan garis bersilangan yang memiliki jarak berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:
Pasangan-pasangan garis bersilangan yang memiliki jarak berbeda:
Jarak AE dengan CD = 5 cm
Jarak AE dengan BD $= \frac{9}{6}\sqrt{2}$ cm
Pasangan-pasangan lain:
Jarak AE dengan BC = 5 cm
Jarak AE dengan FH $= \frac{9}{6}\sqrt{2}$ cm
Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Dua garis dikatakan sejajar apabila kedua garis tersebut terletak pada satu bidang dan tidak memiliki titik potong.
Dua garis dikatakan bersilangan apabila kedua garis tersebut tidak terletak pada satubidang.
Jarak antara dua garis sejajar adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada salah satu garis ke proyeksinya pada garis yang lain.
Jarak antara dua garis bersilangan adalah ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan dua garis tersebut.

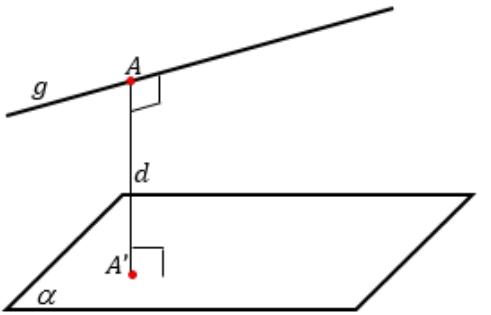
LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

Jarak Garis dengan Bidang dan Jarak antara Dua Bidang

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Siswa diharapkan dapat:
- Menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang
- Menyebutkan definisi jarak antara dua bidang sejajar.
- Menentukan jarak antara garis dan bidang pada bangun ruang.
- Menentukan jarak antara dua bidang sejajar pada bangun ruang.

1. Cermati ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi, titik # adalah sembarang titik pada garis C dan #ï adalah proyeksi titik # pada bidang ô. Jarak garis C dan bidang ô ditunjukkan oleh ukuran ruas garis # #ï dimana ruas garis tersebut saling tegak lurus dengan garis C dan bidang ô.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

Sudut antara Dua Garis Berpotongan dan Bersilangan

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : 70 Menit
Nama/Kelompok : /

Tujuan LKS

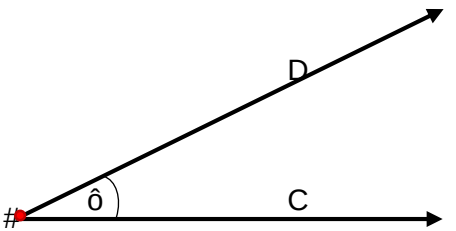
Siswa diharapkan dapat:
- Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling berpotongan.
- Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling bersilangan.
- Menentukan sudut antara dua garis yang saling berpotongan pada bangun ruang.
- Menentukan sudut antara dua garis yang saling bersilangan pada bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Ilustrasi tersebut menunjukkan dua garis yaitu garis C dan garis D yang berpotongan di titik #ä ô ƒ † ƒ Ž ƒ Š • — † —C dan garis ”D ‰ ƒ yang berpotongan di titik #.

Perhatikan juga ilustrasi berikut.

Ilustrasi di atas menunjukkan dua garis yang bersilangan, yaitu garis C dan garis D Úadalah sudut antara garis C dan D, dimana C// C dan D// D

2. Setelah kamu memahami ilustrasi di atas dapatkah kamu mendefinisikan sudut antara dua garis berpotongan dan sudut antara dua garis bersilangan?

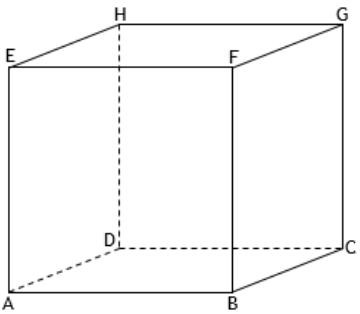
Pemahaman Konsep

Sudut antara dua garis berpotongan adalah:
Sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua garis pada satu titik
.....
.....

Sudut antara dua garis bersilangan = dan > adalah:
Sudut yang dibentuk oleh dua garis
berpotongan = "dan > "sedemikian sehingga = = "dan > >"
.....

3. Setelah kamu memahami tentang definisi-definisi tersebut, cermati dan selesaikan permasalahan berikut ini.

Masalah 1



Berdasarkan gambar kubus ABCD.EFGH di samping, kamu dapat menentukan sudut antara dua garis berpotongan dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AB dan AE, yaitu sudut BAE). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan-pasangan garis lainnya pada kubus tersebut.

Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan garis yang saling berpotongan pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana ketiganya harus memiliki ukuran sudut yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Sudut antara rusuk vertikal dan horizontal pada kubus besarnya { r ¹
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Pasangan-pasangan garis berpotongan yang memiliki ukuran sudut yang berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:
Pasangan-pasangan garis berpotongan yang memiliki ukuran sudut yang berbeda:
Sudut yang dibentuk oleh garis AE dan garis AB, yaitu sudut BAE, besarnya adalah { r ¹
Sudut yang dibentuk oleh garis AF dan garis AB, yaitu sudut BAF, besarnya adalah v w ¹
Sudut yang terbentuk oleh garis AC dan garis AG, yaitu sudut CAG, besarnya adalah $\arctan\frac{\sqrt{6}}{6}$
Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

4. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Masalah 1

Berdasarkan gambar kubus di samping, kamu dapat menentukan sudut antara garis dan bidang dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AE dan bidang ABCD, yaitu ∠BAE atau ∠DAE atau ∠CAE). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan garis dan bidang lainnya pada kubus tersebut.

Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan garis dan bidan pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana ketiganya harus memiliki ukuran yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Sudut antara rusuk vertikal dan horizontal pada kubus besarnya [illegible] r 1
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Pasangan-pasangan garis dan bidang yang membentuk sudut dengan ukuran berbeda?
Alternatif penyelesaian masalah:
Pasangan-pasangan garis dan bidang yang membentuk sudut dengan ukuran berbeda:
Sudut yang dibentuk oleh garis DH dan bidang ABCD, yaitu sudu CDH, besarnya adalah [illegible] r 1
Sudut yang dibentuk oleh garis DG dan bidang ABCD, yaitu sudu CDG, besarnya adalah [illegible] w 1
Sudut yang dibentuk oleh garis DF dan bidang ABCD, yaitu sudut BDF, besarnya adalah arc tan $\frac{\sqrt{3}}{6}$
Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

4. Perhatikan kembali gambar kubus yang terdapat pada masalah 1, dan cermati masalah berikut.

Masalah 2

Berdasarkan gambar kubus pada masalah 1, kamu juga dapat menentukan sudut antara dua bidang dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk untuk pasangan bidang ABFE dan bidang ABCD, yaitu ∠CBF dengan bidang tumpuan BCGF). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan-pasangan bidang lainnya pada kubus tersebut. Carilah 4 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan bidang pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana keempat sudut tersebut bukan merupakan sudut siku-siku.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Sudut antara rusuk vertikal dan horizontal pada kubus besarnya 90°
Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:
Pasangan-pasangan bidang yang membentuk sudut dengan ukuran berbeda?
Alternatif penyelesaian masalah:
Pasangan-pasangan bidang yang membentuk sudut dengan ukuran berbeda:
Sudut yang dibentuk oleh bidang ABFE dan bidang ABCD, yaitu sudut DAE atau CBF, besarnya adalah 45°
Sudut yang dibentuk oleh bidang ABGH dan bidang ABCD, yaitu sudut DAH atau CBG, besarnya adalah 90°
Sudut yang dibentuk oleh bidang BDE dan bidang ABCD, yaitu sudut AOE, dimana O adalah titik potong kedua diagonal sisi bidang ABCD, besar sudut AOE = arc tan $\sqrt{2}$
Sudut yang dibentuk oleh bidang ACF dan bidang ACH, yaitu sudut FOH, dimana O adalah titik potong kedua diagonal sisi bidang ABCD.
Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

5. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Sudut antara garis dan bidang adalah sudut yang dibentuk oleh garis dan proyeksi garis tersebut pada bidang.
Sudut antara dua bidang adalah sudut yang dibentuk oleh dua bidang yang beperpotongan pada satu garis.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Masalah Geometri

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Kelas	:	X
Alokasi Waktu	:	70 Menit
Nama/Kelompok	:	/

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- Menyelesaikan masalah nyata terkait konsep jarak titik, garis, dan bidang menggunakan prinsip-prinsip bangun datar dan bangun ruang.
- Menyelesaikan masalah nyata terkait konsep sudut antar garis dan bidangmenggunakan pronsip-prinsip bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban,buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Cermati dan pahamilah masalah yang disajikan berikut.

2. Setelah kamu memahami masalah di atas, diskusikan dengan teman

4. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulan terkait konsep atau prinsip yang telah kamu temukan dari kegiatan tersebut.

Kesimpulan

Masing-masing siswa dapat memiliki kesimpulan yang berbeda-beda, guru dapat membimbing siswa untuk memperoleh kesimpulan yang benar

Instrumen Penilaian Geometri

KISI -KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.13. Mendeskripsikan konsep jarak dan sudut antar titik, garis dan bidang melalui demonstrasi menggunakan alat peraga atau media lainnya.	3.13.1. Menyebutkan definisi jarak antara dua titik	1
	3.13.2. Menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan ruang.	2
	3.13.3. Menyebutkan definisi jarak titik dengan garis.	3
	3.13.4. Menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang.	4
	3.13.5. Menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang.	5
	3.13.6. Menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang.	6
	3.13.7. Menyebutkan definisi jarak dua garis sejajar.	7
	3.13.8. Menentukan jarak dua garis sejajar pada bangun datar dan bangun ruang.	8
	3.13.9. Menyebutkan definisi jarak dua garis bersilangan.	9
	3.13.10 Menentukan jarak dua garis sejajar pada bangun datar dan bangun ruang.	10
	3.13.11 Menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang.	11
	3.13.12 Menentukan jarak antara garis dengan bidang pada bangun ruang.	12
	3.13.13 Menyebutkan definisi jarak dua bidang sejajar.	13

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
	3.13.14 Menentukan jarak dua bidang sejajar pada bangun ruang.	14
	3.13.15 Menyebutkan definisi sudut antara dua garis.	15
	3.13.16 Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang.	16
	3.13.17 Menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang.	17
	3.13.18 Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang.	18
	3.13.19 Menyebutkan definisi sudut antara dua bidang.	19
	3.13.20 Menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.	20
4.13. Menggunakan berbagai prinsip bangun datar dan ruang serta dalam menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis dan bidang.	4.13.1. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua titik.	21
	4.13.2. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke garis.	22
	4.13.3. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang.	23
	4.13.4. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua garis.	24
	4.13.5. Menentukan solusi dari masalah nyata yang	25

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
	berkaitan dengan jarak garis ke bidang.	
	4.13.6. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua bidang.	26
	4.13.7. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara dua garis.	27
	4.13.8. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara garis dan bidang.	28
	4.13.9. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara dua bidang.	29

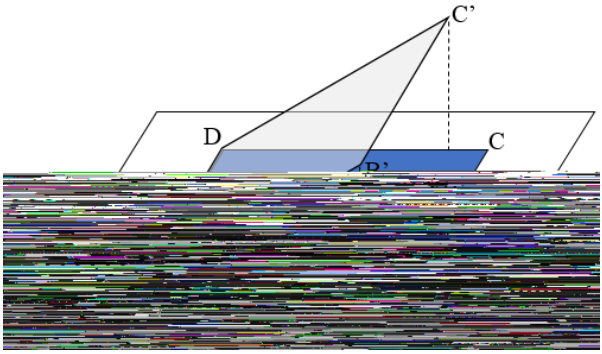
INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

1. - D U D N D Q W D U D G X D W L W L N D G D O D K «
   a. Ukuran garis yang menghubungkan dua titik tersebut.
   b. Ukuran ruas garis yang menghubungkan dua titik tersebut.
   c. Ukuran ruas garis yang melalui dua titik tersebut.
   d. Ukuran garis-garis yang berimpit pada kedua titik tersebut.
   e. Ukuran garis-

17. Sudut antara garis dengan proyeksi garis tersebut pada bidang G L V H E X W «
    a. Sudut lancip
    b. Sudut tumpul
    c. Sudut garis dan bidang
    d. Sudut antara dua bidang
    e. Sudut antara dua garis
18. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 20 cm. Nilai cosinus V X G X W D Q W D U D J D U L V & (G D Q E L G D Q J
    a. $\frac{5}{\cdot}$ ¾x
    b. $\frac{5}{7}$ ¾µ
    c. $\frac{5}{7}$ ¾x
    d. $\frac{5}{7}$ ¾µ
    e. $\frac{5}{6}$ ¾t
19. 6 X G X W D Q W D U D G X D E L G D Q J D G D O D K V X G X V
    a. Perpotongan dua bidang pada satu garis.
    b. Perpotongan dua bidang pada dua garis.
    c. Perpotongan salah satu bidang dengan garis.
    d. Perpotongan salah satu garis dengan bidang.
    e. Perpotongan dua bidang dengan bidang lainnya.
20. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Jika sudut bidang BDHF dengan bidang BCGF adalah Úámaka nilai … ‘Ú D G D O D K «
    a. $\frac{5}{7}$
    b. $\frac{5}{6}$
    c. $\frac{5}{6}$ ¾t
    d. $\frac{5}{6}$ ¾µ
    e. $\frac{5}{6}$ ¾x
21. Kamar tidur Ayu berbentuk kubus dengan panjang rusuk 4 m. Kamar tidur tersebut akan dipasang sebuah lampu tidur pada tengah-tengah langit-langit kamar tidur tersebut. Jarak lampu tidur dari langit -langit 1 m dan saklar terletak pada salah satu dinding kamar tidur, tep atnya berjarak 1 m dari lantai dan 2 m dari rusuk W H J D N N L U L - D U D N D Q W D U D V D N O D U G H Q J D
    a. t ¾t m
    b. ¾w m
    c. u¾t m
    d. u¾µm
    e. u¾w m

22. Dengan menggunakan tenaga hidrolik, Andi akan mengangkat salah sisi papan luncur ABCD berukuran 6 m x 4 m hingga ke keting- J L D Q P $ % · & · ' V H S H U W L W D P S D N S D G D J D P



- D U D N D Q W D U D W L W L N ' G H Q J D Q U X D V J D U L V

a. $\frac{3}{4}\sqrt{1}$ wm
b. $\frac{3}{4}\sqrt{v}$ um
c. $\frac{3}{4}\sqrt{v}$ wm
d. $\frac{3}{4}\sqrt{w}$ tm
e. $\frac{3}{4}\sqrt{x}$ sm

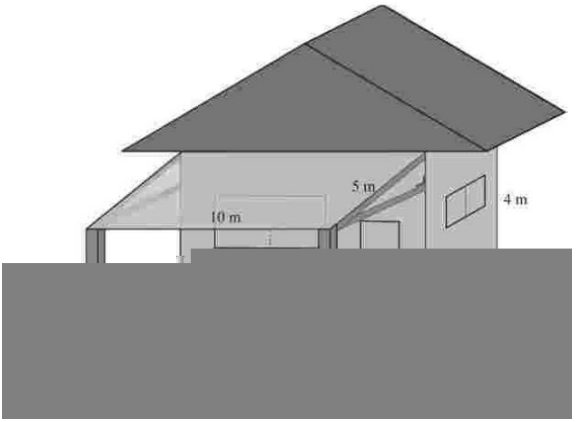
23. Sebuah bangunan piramida berbentuk limas mempunyai alas persegi yang luasnya 36 m^2. Sisi tegak dan sisi alas membentuk sudut v w 1Jarak antara titik puncak piramida dengan bidang alas D G D O D K «

a. $\frac{7}{6}\sqrt{3}$ m
b. $\frac{7}{6}\sqrt{3}$ um
c. u$\sqrt{3}$ m
d. u$\sqrt{3}$ um
e. 6 m

24. Pak Nardi akan membuat kios toko dengan ukuran 12 x 8 x 5 meter. Tiap sudutnya akan dipasang tiang penyanga. Demikian juga di tengah kios tersebut. Jarak tiang penyangga di tengah kios dengan keempat tiang penyangga adalah sama. Jarak antara tiang penyangga yang di tengah kios dengan salah satu tiang penyangga di V X G X W N L R V D G D O D K «

a. $\sqrt{5}$ um
b. t$\sqrt{5}$ um
c. v$\sqrt{5}$ um
d. 7 m
e. 14 m

29. Perhatikan gambar berikut!



Sebuah rumah akan dipasang kanopi yang berukuran panjang 10 m dan lebar 5 m. Tinggi dinding rumah adalah 4 m dan tinggi penyangga kanopi 3 m. Jika sudut antara dinding dengan kanopi adalah Ù maka nilai tan ÙD G D O D K «

a. $\frac{5}{5}$ 6 ¾x
b. $\frac{5}{9}$
c. $\frac{6}{9}$ ¾x
d. $\frac{9}{5}$ 6 ¾x
e. t ¾x

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
	sama pada bangun ruang. (H1)		
	5. Memeriksa kebenaran pernyataan terkait konsep jarak titik, garis, dan bidang. (H2)	5	Uraian
	6. Memeriksa kebenaran pernyataan terkait konsep sudut sudut antar garis dan bidang. (H2)	6	Uraian
4.14. Menggunakan berbagai prinsip bangun datar dan ruang serta dalam menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis dan bidang.	1. Memeriksa kebenaran informasi dari masalah nyata yang berkaitan dengan konsep jarak antar titik dalam ruang. (H2)	7	Uraian
	2. Merumuskan penyelesaian masalah nyata yang berkaitan dengan konsep sudut antara dua garis berpotongan. (H3)	8	Uraian

INSTRUMEN HOTS

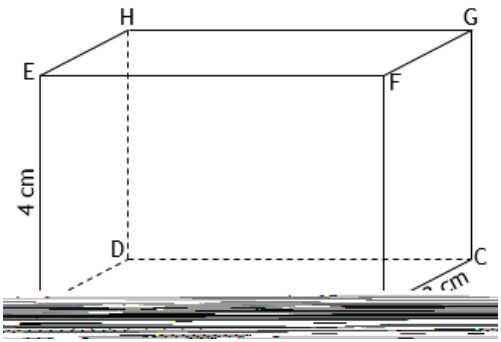
Satuan Pendidikan : SMA/MA
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Geometri
Waktu : 90 Menit

Petunjuk umum:
1. % H U G R · D O D K V H E H O X P P H Q J H U M D N D Q V R D O
2. Soal terdiri dari dua bagian, yaitu pilihan ganda dan uraian, kerjakan soal yang menurut anda paling mudah.
3. Diperbolehkan menggunakan kalkulator atau tabel nilai perbandingan trigonometri.
4. Dilarang keras bekerja sama.

I. Soal Pilihan Ganda

Petunjuk khusus:
Pilih satu jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan A, B, C, D, atau E.

1. Perhatikan balok ABCD.EFGH berikut.



Pada balok di samping, pasangan-pasangan titik dan bidang yang P H P L O L N L M D U D N \ D Q J V D P D D G D O D K «
A. Titik A dan bidang CDHG; titik C dan bidang ABFE.
B. Titik A dan bidang CDHG; titik A dan bidang BCGF.
C. Titik E dan bidang ABCD; titik A dan bidang CDHG.
D. Titik G dan bidang ADHE; titik F dan bidang ABCD.
E. Titik E dan bidang CDHG; titik E dan bidang ABCD.

2. Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.
   Pada kubus di samping pasangan garis-garis bersilangan yang memiliki jarak \ D Q J V D P D D G D O D K «

   A. AB dan CD; AB dan EF; CD dan GH
   B. AC dan FH; EG dan BD; AF dan CH
   C. AC dan EG; BD dan FH; AF dan DG
   D. AC dan BD; EG dan BD; AF dan CD
   E. AG dan DH; CE dan DH; AF dan CG

3. Pada kubus KLMN.OPQR, sudut-sudut yang ukurannya sama yang terbentuk dari S D V D Q J D Q J D U L V G D Q E L G D Q J D G
   A. á:KL, KNRO); á(KL, KPQN); á(OQ, LMQP)
   B. á(KL, KPQN); á(PR, MNRQ); á(LQ, OPQR)
   C. á(KQ, KLMN); á(KR, KLMN); á(LQ, KLMN)
   D. á(KO, OPQR); á(NR, KLQR); á(LR, KLMN)
   E. á(OP, OLMR); á(LO, KLMN); á(OP, LMQP)

4. Perhatikan gambar berikut.

Pada gambar kubus ABCD.EFGH di samping, titik M dan N adalah perpotongan antara diagonal sisi kubus. Sudut-sudut berikut yang memiliki ukuran sama dengan sudut yang dibentuk oleh bidang $ & + G D Q $ &) D G D O D K «

A. á(BMH) dan á(CMH)
B. á(AMB) dan á(ENF)
C. á(EMG) dan á(EMH)
D. á(ANB) dan á(BNC)
E. á(EMG) dan á(ANC)

II. Soal Uraian

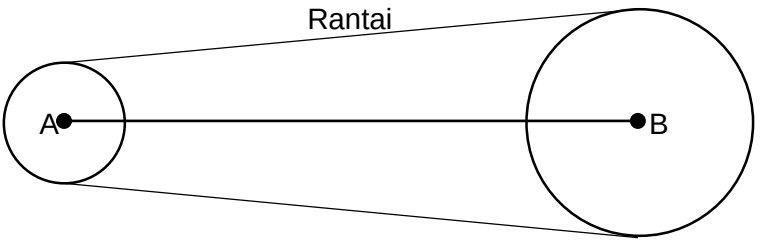
Petunjuk khusus:

Kerjakan soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan.

5. Nyatakan benar atau salah pernyataan di bawah ini, jika salah kemukakan alasanmu.
   a. Jarak antara dua titik adalah panjang garis yang menghubungkan dua titik tersebut.
   b. Pada bangun ruang kubus, jarak terpendek antara titik-titik sudutnya adalah rusuk kubus tersebut.
   c. Pada bangun ruang kubus, jarak terjauh antara titik-titik sudutnya adalah diagonal sisinya.
   d. Jarak antara titik ke garis ditentukan oleh panjang ruas garis yang menghubungkan titik tersebut ke proyeksinya pada garis.
   e. Pada bangun ruang kubus, jarak terjauh antara salah satu titik sudutnya ke salah satu rusuknya adalah diagonal sisi kubus tersebut.

6. Nyatakan benar atau salah pernyataan di bawah ini, jika salah kemukakan alasanmu.
   a. Sudut antar garis adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua garis pada satu titik.
   b. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut yang terbentuk antara garis AF dan CD adalah ∠BAF.
   c. Sudut antar garis pada bangun ruang kubus selalu siku-siku.
   d. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut antara garis FH dan bidang ACF adalah ∠HFD.
   e. Sudut antar bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada satu titik.
7. Sebuah ruangan berukuran 8 m x 8 m akan digunakan untuk perayaan pesta ulang tahun. Santi akan mendekor ruangan tersebut dengan memasangkan rangkaian balon tepat di tengah langit-langit ruangan tersebut. Dari rangkaian balon tadi, ia akan membentangkan pita ke tengah-tengah tiang penyangga yang terletak di setiap sudut ruangan. Panjang tiang penyangga tersebut sama dengan jarak dari lantai ke langit-langit ruangan yaitu 4 m. Santi memperkirakan panjang pita yang dibutuhkan untuk mendekor ruangan tersebut adalah 25 m. Periksalah apakah perkiraan Santi tersebut benar.

8. Sproket (gir) depan dan belakang pada sepeda motor berturut-turut berdiameter 10 cm dan 24 cm. Jarak sumbu sproket depan dan belakang adalah 60 cm (seperti tampak pada gambar). Soni ingin mengetahui besar sudut antara rantai terhadap garis sumbu mendatar. Bantulah Soni menentukan besar sudut tersebut.

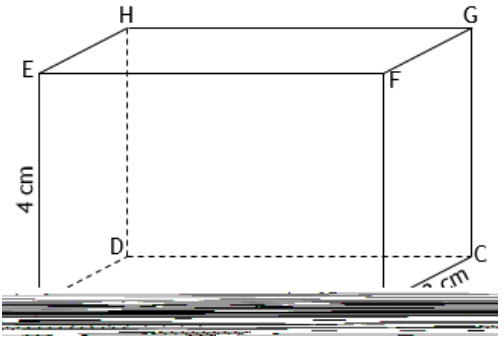


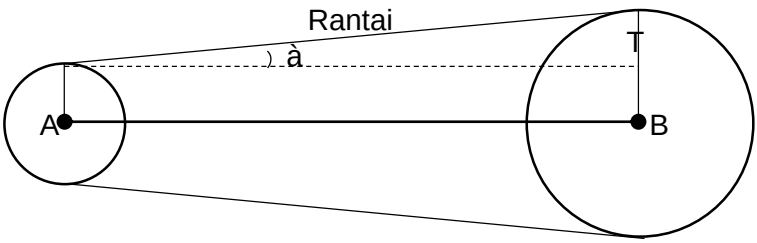
======= Selamat Mengerjakan =======

PEMBAHASAN DAN PENSKORAN

I. Pilihan Ganda

	Jawaban	Skor



Jawaban	Skor
Soal 8:  T L N F N T L t v F s r T L s vcm – *f* à L $\frac{T}{\#\$}$ – *f* à L $\frac{s\ v}{x\ r}$ L r á s u à = = N ? *f* • á s u = s u á s v ¹	1 1 1 [3]
Total Skor [2]	16

Konversi Skor

$$6\,N\,R\,U = \frac{6\,N\,R\,U\ \ M\,D\,Z\,D\,E\,D\,Q}{6\,N\,R\,U\ \ P\,D\,N\,V\,L\,P\,D\,O} \times$$

Skor jawaban = skor yang diperoleh dari tes pilihan ganda + skor yang diperoleh dari tes uraian

Skor maksimal = Total Skor [1] + Total Skor [2]

Bagian 5

PENUTUP

Buku perangkat pembelajaran matematika ini telah ditelaah, divalidasi oleh ahli dan diujicobakan pada kelas X MIPA I MAN Yogyakarta 3 (Sekarang MAN 3 Sleman, DIY). Adapun materi yang diujicobakan adalah materi trigonometri. Berdasarkan hasil uji coba pada materi tersebut, perangkat pembelajaran ini dinyatakan praktis untuk digunakan. Selain itu, hasil uji coba juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran ini juga efektif ditinjau dari higher order thinking skills siswa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika kelas X semester 2 menggunakan model pembelajaran creative problem solving berorientasi pada higher order thinking skills siswa dinyatakan layak untuk digunakan.

Produk pengembangan perangkat pembelajaran matematika ini dapat dijadikan referensi atau pedoman bagi guru untuk mengem-

Mendikbud. (2014). Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

Mergener, R. J. (1978). Functions: An approach to algebra and trigonometry (3rd Eds.). Iowa, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics. Chestnut Hill, MA: IEA.

Ngathoillah, I. (2015). Geometri tiga dimensi. Yogyakarta: JPMIPA FKIP UAD Press.

Pepkin, K. L. (2000). Creative problem solving in math. Diambil pada tanggal 25 Juli 2015, dari http://goo.gl/luXpd6.

Perkins, D. N. (1988). What creative thinking is. Dalam A. L. Costa (Eds.), Developing minds: A resource book for teaching thinking (pp. 58-61). Alexandria, VA: ASCD.

Presseisen, B. Z. (1988). Thinking skill: meanings and models. In A. L. Costa (Eds.), Developing minds: A resource book for teaching thinking (pp. 43-48). Alexandria, VA: ASCD.

Resnick, L. B. (1987). Educational and learning to think. Washington, DC: National Academy Press.

Retnawati, H. (2015). Hambatan guru matematika sekolah menengah pertama dalam menerapkan kurikulum baru. Cakrawala Pendidikan, 3(3), 390-403.

Sardjana, A. (2008). Geomerti ruang. Jakarta: Universitas Terbuka.

Sinaga, B. dkk. (2014). Matematika SMA/MA/SMK/MAK kelas X edisi revisi. Jakarta: Kemdikbud.

Smedley, R. & Wiseman, G. (2001). Introducing pure mathematics. Oxford, UK: Oxford University Press.

Thomas, A. & Thorne, G. How to increase higher order thinking. Diambil pada tanggal 31 Mei 2015, darihttp://goo.gl/rXxI5O.

7 K R P S V R Q 7 0 D W K H P D W L F V W H D F K H U V · R U G H U W K L Q N L Q J L Q International Electronic Journal of Mathematics Education, 3 (2), 1-14.

Treffinger, D. J. (1995). Creative problem solving: Overview and educational implication. Educational Psychology Review, 7(3), 301-312.

Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Hsu, P. S. (2013). Using creative S U R E O H P V R O Y L Q J W R S U R P R W H V W X G H Q W mapping. International Journal of Technologi and Design Education, 23 (4), 1093-1109.

Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher-order thinking (HOT) in education. The Online Journal of Distance Education and e-Learning 3 (2), 41-47