

Model Creative Problem Solving

Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Salah satu kata kunci dalam Kurikulum 2013 yaitu pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*, HOTS). Salah satu tantangan dalam penerapan Kurikulum 2013 tersebut yaitu terkait masih terbatasnya perangkat pendukung untuk melaksanakan pembelajaran yang meningkatkan HOTS siswa. Dengan demikian ketersediaan perangkat pendukung seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan instrumen evaluasi merupakan faktor kunci dalam mendukung keterlaksanaan pembelajaran yang berorientasi pada HOTS siswa. Dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut, maka kami berinisiatif untuk membuat buku yang memuat perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* yang berorientasi pada peningkatan HOTS siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika.

Tersusunnya buku ini merupakan salah satu rangkaian dari proses penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dilakukan oleh penulis pada tahun 2015 – 2016 dengan judul penelitian “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMA Kelas X Semester Genap Menggunakan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berorientasi pada *Higher Order Thinking Skills* Siswa”. Penelitian tersebut menghasilkan perangkat pembelajaran matematika yang terdiri dari RPP, LKS, dan Instrumen evaluasi yang disajikan dalam buku ini. Adapun buku ini terdiri dari 5 bagian utama. Bagian I merupakan pendahuluan yang memuat penjelasan mengenai model pembelajaran *Creative Problem Solving* dan *Higher Order Thinking Skills*. Bagian II – IV memuat RPP, LKS, dan Instrumen evaluasi untuk materi Persamaan dan Fungsi Trigonometri, Perbandingan Trigonometri, dan Geometri. Sedangkan Bagian V berisi penutup. Perangkat pembelajaran tersebut mengacu kepada standar isi Kurikulum 2013 dan diperuntukkan bagi SMA kelas X semester Genap. Dengan adanya buku ini diharapkan dapat membantu para guru untuk melaksanakan pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan HOTS siswa.

Ezi Apino
Heri Retnawati

Model Creative Problem Solving
Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)



Parama Publishing
Jalan Sadewa No. 1
Sorowajan Baru Yogyakarta
Telp. 0812 2815 3789

ISBN 978-602-6243-61-4



Perangkat
Pembelajaran Matematika

Model Creative Problem Solving

Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Ezi Apino
Heri Retnawati



Perangkat Pembelajaran Matematika SMA Kelas X Semester Genap
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 : 978-602-6243-61-4

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 menerjemahkan, 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).

Kata Pengantar

Puji syukur marilah kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun buku perangkat pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* berorientasi pada *higher order thinking skills*. Buku perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi salah satu pedoman bagi para guru untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan Kurikulum 2013. Selain itu, buku perangkat pembelajaran ini juga dapat dijadikan acuan bagi para guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran matematika pada jenjang dan materi lain yang berorientasi pada *higher order thinking skills* siswa.

Buku ini juga merupakan salah satu hasil dari penelitian pengembangan dengan judul penelitian “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMA Kelas X Semester Genap Menggunakan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berorientasi pada *Higher Order Thinking Skills* Siswa” yang dilaksanakan oleh penulis pada tahun 2015 – 2016. Banyak pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku perangkat pembelajaran ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada keluarga besar MAN 3 Sleman (MAYOGA) sebagai sekolah mitra yang memfasilitasi proses ujicoba dari perangkat yang kami susun. Selain itu, ucapan terima kasih dan penghargaan juga penulis sampaikan kepada Dr. Ariyadi Wijaya dan Musthofa, M. Sc. yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memvalidasi perangkat pembelajaran ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku perangkat pembelajaran matematika ini.

Penulis menyadari bahwa perangkat pembelajaran ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif guna penyempurnaan perangkat pembelajaran ini. Semoga perangkat pembelajaran ini dapat memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia dan memberikan manfaat bagi *stakeholder* pendidikan di Indonesia.

Yogyakarta, Desember 2017

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
BAGIAN I	1
A. Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	3
1. Pengertian <i>Creative Problem Solving</i>	3
2. Langkah-Langkah Model <i>Creative Problem Solving</i>	4
3. <i>Creative Problem Solving</i> dalam Pembelajaran Matematika	6
B. <i>Higher Order Thinking Skills</i>	10
1. Pengertian <i>Higher Order Thinking Skills</i>	10
2. Indikator <i>Higher Order Thinking Skills</i>	12
C. Spesifikasi Perangkat Pembelajaran	16
D. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan	17
BAGIAN II	20
RPP. Persamaan Kuadrat	21
LKS Persamaan Kuadrat.....	65
Manual LKS Persamaan Kuadrat.....	102
Instrumen Penilaian	139
Instrumen HOTS.....	154
BAGIAN III.....	167
RPP. Trigonometri.....	168
LKS Trigonometri.....	219
Manual LKS Trigonometri	255
Instrumen Penilaian	291
Instrumen HOTS.....	310
BAGIAN IV.....	323
RPP Geometri.....	324
LKS Geometri.....	361
Manual LKS Geometri	391
Instrumen Penilaian	420
Instrumen HOTS.....	432
BAGIAN V.....	444
PENUTUP.....	445
REFERENSI	446

Bagian 1
Pendahuluan

Menurut data studi TIMSS tahun 2011 (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012), jika dibandingkan dengan negara ASEAN lainnya yang ikut berpartisipasi 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
		<i>Knowing</i>	<i>Applying</i>	<i>Reasoning</i>	
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 pembelajaran 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 mengenai model pembelajaran *Creative Problem Sol-*

ving (CPS), *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), dan spesifikasi perangkat pembelajaran.

A. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

1. Pengertian *Creative Problem Solving*

Ada beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli dalam mendefinisikan *creative problem solving*. Noller (Isaksen, Dorval, & Treffinger, 2011: 26) mendefinisikan *Creative Problem Solving* dengan menjelaskan masing-masing kata dari tiga kata penyusun *Creative Problem Solving*. *Creative* berarti mempunyai sebuah elemen kebaruan. *Problem* berarti suatu situasi yang merepresentasikan suatu tantangan, menawarkan suatu kesempatan, atau kecemasan. *Solving* berarti suatu cara untuk menjawab dan menghadapi masalah atau penyesuaian diri dengan situasi. Lebih lanjut Noller (Isaksen, Dorval, dan Treffinger, 2011: 26) mengemukakan bahwa "*Creative Problem Solving or CPS is a process, a method, a system for approaching a problem in a imaginatif way resulting in effective action*". Hal ini berarti bahwa CPS adalah sebuah proses, sebuah metode, sebuah sistem pendekatan masalah dengan cara yang imajinatif untuk menghasilkan solusi melalui tindakan yang efektif.

Selanjutnya Treffinger (1995: 1) mengemukakan bahwa "*creative problem solving (CPS) is a framework which individuals or groups can use to: formulate problems, opportunities, or challenges; generate and analyze many, varied, and novel option; and plan for effective implementation of new solutions or courses of action*". Pendapat tersebut menjelaskan bahwa *creative problem solving* merupakan kerangka berpikir dimana individu atau kelompok bisa menggunakannya untuk: merumuskan masalah-masalah, kesempatan-kesempatan, atau tantangan-tantangan; menghasilkan dan menganalisis berbagai ide-ide baru; dan merencanakan pengimplementasian solusi baru/program aksi secara efektif.

Pendapat lain dikemukakan oleh Isaksen (1995: 159) yang menyatakan bahwa "*CPS is an operational model for a particular kind of problem solving where creativity is applicable for the task at hand*". Pendapat ini menjelaskan bahwa CPS merupakan salah satu model operasional pemecahan masalah, dimana kreativitas diterapkan dalam menyelesaikan tugas yang dihadapi. Dari pendapat ahli ini terlihat jelas bahwa *creative problem solving* sengaja dirancang sebagai variasi dalam

pemecahan masalah dengan melibatkan kreativitas dalam proses pemecahan masalah tersebut.

Terkait dengan pendefinisian CPS oleh beberapa ahli, Kwon & Ahn (2014: 9177) menyatakan bahwa secara umum para ahli mendefinisikan CPS sebagai proses kreatif untuk memecahkan sebuah masalah kompleks. Sedangkan menurut Kwon & Ahn (2014: 9188) "*Creative Problem Solving is a thinking process that is included in the process of problem solving started from discovering the problem*. Merujuk pada pendapat tersebut dapat dipahami bahwa CPS merupakan bagian dari pemecahan masalah dimana masalah yang digunakan bersifat kompleks dan menuntut adanya kreatifitas dalam menyelesaikannya.

Berdasarkan beberapa uraian yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa *creative problem solving* atau disingkat CPS adalah salah 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 pengimpelentasian solusi melalui tindakan yang efektif. Pengimplementasian CPS dapat dijadikan sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, termasuk berpikir kreatif dan kritis (Tseng, Chang, Lou, & Hsu, 2013). Dengan demikian CPS dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk terlibat aktif dalam aktivitas pemecahan masalah dalam rangka mengembangkan kemampuan berpikirnya.

2. Langkah-Langkah Model *Creative Problem Solving*

Creative problem solving sebagai proses memiliki langkah-langkah operasional yang dapat diterapkan dalam bidang pendidikan. Jackson, Oliver, Shaw, & Wisdom (2006: 145-147) yang menyatakan bahwa ada 4 tahapan dalam pendekatan CPS yaitu: (1) *question formulation* (memformulasikan pertanyaan), dimana akan dikemukakan berbagai pertanyaan yang mengerucut pada pertanyaan "bagaimana kita dapat menyelesaikan masalah?"; (2) *idea generation* (mengembangkan ide), yang meliputi dua hal yaitu analogi dan teknik mengembangkan ide-ide yang diolah berdasarkan pertanyaan awal, kemudian ide-ide tersebut disusun menjadi urutan prioritas untuk menyelesaikan suatu masalah; (3) *Evaluation and action planning* (rencana aksi dan evaluasinya); dan (4) *Action Planing* (melaksanakan aksi).

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. Dengan bertanya "siapa, apa, di mana, kapan, mengapa, dan bagaimana". 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 tantangan sebagai pertanyaan, "Dalam hal apa mungkin saya/kami. . .?"; dan dengan menanyakan pertanyaan "Mengapa?" atau "Apa yang ingin benar-benar saya/kami capai?" 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 efisien 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 pengalamannya.

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 mempraktikkan 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:

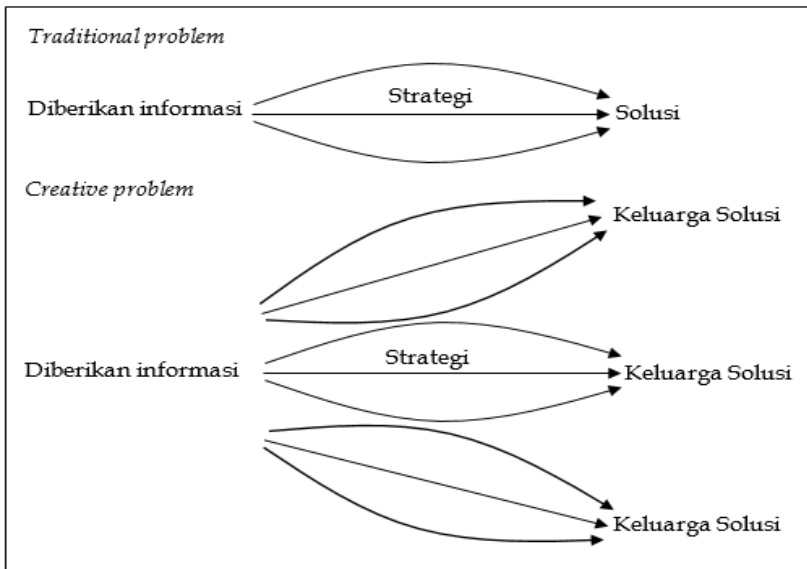
- a. Mendorong guru untuk terbuka terhadap kemungkinan bahwa ada lebih dari satu jawaban benar.
- b. Mendorong guru untuk terus menerus menjadi pembelajar dan terutama membuka diri mereka untuk belajar dari anak-anak di kelas mereka.
- c. Menyediakan metode untuk mengurangi tekanan dalam pembelajaran 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 perannya 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 jenis diskusi kelas matematika menjadi menarik dan siswa bersemangat untuk bekerja; (2) menghadirkan kegiatan yang bermakna bagi siswa; (3) efektif digunakan secara individual, kelompok kooperatif, atau sebagai kegiatan diskusi kelas; (4) memberdayakan siswa untuk membangun pengetahuan di bidang matematika; (5) menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher-level thinking*).

Implementasi *creative problem solving* dalam pembelajaran matematika harus diawali dengan penyajian masalah terbuka (*open ended*) dan non rutin (Bohan & Bohan, 1993). Senada dengan pendapat tersebut Kandemir & Gur (2009) menyatakan bahwa masalah yang digunakan dalam CPS adalah *open-ended*, menantang dan berkaitan kehidupan sehari-hari. Secara lebih spesifik Loewen (1995) menyatakan bahwa *creative problem solving* harus menggunakan masalah kreatif (*creative problem*). Masalah kreatif (*creative problem*) adalah masalah yang bisa diselesaikan menggunakan banyak strategi yang berbeda dan jawaban akhir adalah tidak tunggal (Loewen, 1995). Menurut Loewen istilah *creative problem* memiliki perbedaan dengan istilah masalah pada umumnya (*traditional problem*). Perbedaan tersebut dapat dicermati melalui skema berikut:



Gambar 1. Skema Pemecahan Masalah Tradisional dan Masalah Kreatif.

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 tradisional (*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 kemandirian 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 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.

		The Cognitive Process Dimension					
		Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create
The Knowledge Dimension	Factual						
	Conceptual						
	Procedural						
	Metacognitive						

Higher Order Thinking Skills

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 algorithmic* yang mencakup berpikir kritis, berpikir kreatif, logis, reflektif, metakognitif, 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 mengenai definisi, pengkategorian, maupun komponen-komponen yang termuat di dalam HOTS. Adapun rangkuman dari pendapat-pendapat ahli tentang HOTS disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Rangkuman Pendapat Ahli tentang Definisi HOTS

Dasar Pengkategorian	Aspek/Komponen	Ahli yang Menyatakan
Keterampilan Berpikir (<i>Thinking Skills</i>)	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, & Rohani (2010), dan Yen & Halili (2015)

Dasar Pengkategorian	Aspek/Komponen	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.

Menurut Ennis (Costa, 1988) berpikir kritis adalah “*reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*”. Pendapat 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. Sintesis Aspek 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

Berdasarkan hasil sintesis di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum berpikir kritis ditandai dengan adanya kemampuan *menganalisis* dan *mengevaluasi*. Kemampuan menganalisis menekankan pada kemampuan untuk merinci sesuatu unsur pokok menjadi bagian-bagian dan melihat hubungan antar bagian tersebut. Anderson & Krathwhol (2001) mengemukakan bahwa kemampuan menganalisis secara operasional ditandai dengan adanya kemampuan membedakan (*differentiating*), mengorganisasi (*organizing*), dan mengatribusikan (*attributing*). Masih menurut Anderson dan Krathwohl (2001), kemampuan mengevaluasi dapat dimaknai sebagai kemampuan melakukan penilaian (*judgement*) berdasarkan kriteria dan standar tertentu. Kemampuan ini menurut Anderson & Krathwohl (2001) ditandai dengan adanya kemampuan memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*).

Aspek selanjutnya dalam HOTS yaitu berpikir kreatif. Dalam banyak tingkatan berpikir yang telah disusun oleh para ahli, banyak yang menempatkan berpikir kreatif sebagai tingkatan berpikir yang

paling tinggi. Krulik & Rudnick (1999) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan proses berpikir secara original dan reflektif dan menghasilkan produk yang kompleks, mencakup mensintesis ide, menghasilkan ide baru, dan menentukan keefektifannya, serta kemampuan membuat keputusan.

Pendapat lainnya dikemukakan oleh Pressesisen (1985), bahwa berpikir kreatif adalah menggunakan proses berpikir dasar untuk mengembangkan atau menemukan ide atau produk yang baru, estetis, dan konstruktif. Berpikir kreatif ditekankan pada bagaimana menggunakan informasi atau materi yang telah diketahui untuk menghasilkan dan mengelaborasi perspektif asli pemikiran. Arends & Kilcher (2010) berpendapat bahwa berpikir kreatif biasanya terkait dengan keterampilan-keterampilan kognitif dan kemampuan untuk menemukan solusi baru dari masalah. Sedangkan Perkins (1988: 58) menyatakan bahwa berpikir kreatif mengarah pada hasil yang kreatif, seseorang dikatakan kreatif ketika orang tersebut secara konsisten menghasilkan sesuatu yang kreatif.

Hasil dari berpikir kreatif adalah kreatifitas. Brookhart (2011) mengemukakan bahwa kreatifitas diartikan sebagai menempatkan sesuatu dengan cara baru, mengamati hal-hal lain yang hilang, membangun sesuatu yang baru, tidak biasa atau konvensional, menggunakan citra yang tetap bekerja untuk membuat hal yang menarik, dan sejenisnya. Senada dengan pendapat tersebut, Garaigor-dobil & Berrueco (2011) menyatakan bahwa "*creativity is the capacity to create, to produce new things*", yang artinya bahwa kreatifitas merupakan kemampuan untuk mencipta untuk menghasilkan hal-hal baru.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, diperoleh sintesis untuk merumuskan indikator HOTS berdasarkan aspek berpikir kreatif sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Sintesis Aspek Berpikir Kreatif

Ahli	Kata Kunci	Alternatif Kata Kerja Operasional
Krulik & Rudnick (1999)	Menghasilkan produk yang kompleks, sintesis ide, menghasilkan ide baru	Mencipta
Presseisen (1985)	Mengembangkan atau menemukan ide baru	

Ahli	Kata Kunci	Alternatif Kata Kerja Operasional
Arends & Kilcher (2010)	Menemukan solusi baru	Mencipta
Perkins (1985)	Menghasilkan sesuatu yang kreatif	
Brookhart (2011)	Mengkonstruksi sesuatu yang baru	
Garaigordobil & Berrueco (2011)	Mencipta hal-hal baru	

Berdasarkan hasil sintesis, berpikir kreatif ditekankan pada bagaimana mengolah informasi yang ada untuk menghasilkan ide/gagasan, produk, ataupun sesuatu yang baru. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif ditandai dengan adanya kemampuan untuk mencipta. Secara lebih khusus Anderson & Krathwohl (2001) menyatakan bahwa kemampuan mencipta (*create*) dapat ditandai dengan adanya kemampuan untuk merumuskan atau menghasilkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan mengenai indikator HOTS, maka indikator-indikator yang akan digunakan untuk mengukur HOTS siswa diringkas pada tabel berikut.

Tabel 5. Penjabaran Indikator HOTS

Aspek	Indikator	Sub Indikator
Berpikir Kritis	Menganalisis	Membedakan
		Mengorganisasikan
		Mengatribusikan
	Mengevaluasi	Memeriksa
Mengkritik		
Berpikir Kreatif	Mencipta	Merumuskan
		Merencanakan
		Memproduksi

C. Spesifikasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar (THB) dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. RPP yang dikembangkan memuat langkah-langkah model pembelajaran *creative problem solving*.
2. LKS yang dikembangkan menyajikan masalah terbuka dan berorientasi pada *higher order thinking skills*.
3. Langkah-langkah pengerjaan LKS memuat prosedur *creative problem solving*.
4. THB yang dikembangkan dirancang untuk mengukur *higher order thinking skills* siswa (Instrumen Tes HOTS).
5. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terbatas pada pengembangan RPP, LKS, dan Instrumen tes HOTS yang hanya dikaji dari kompetensi pengetahuan (KI-3) dan kompetensi keterampilan (KI-4).
6. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terbatas pada KD yang terdapat pada kelas X semester genap.
7. Pada komponen penilaian dalam RPP, yang diukur hanya hasil belajar siswa pada dimensi pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI -4) saja, sedangkan dimensi sikap spritual dan sosial tidak diukur dan dipersilahkan kepada para guru untuk mengembangkannya sendiri sesuai dengan kebutuhan.

D. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan

Kompetensi dasar (KD) yang dikembangkan dalam perangkat ini difokuskan pada KD 3 dan KD 4 kelas X semester genap yang terdapat dalam Permendikbud Nomor 59 Tahun 2015 tentang Kurikulum SMA/MA. Adapun KD tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan
Berdasarkan Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1.9. Mendeskripsikan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.	Persamaan dan Fungsi Kuadrat
1.10. Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat, memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi	
1.11. Menganalisis fungsi dan persamaan kuadrat dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1.12. Menganalisis grafik fungsi dari data terkait masalah nyata dan menentukan model matematika berupa fungsi kuadrat.	
4.9. Mengidentifikasi dan menerapkan konsep fungsi dan persamaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah nyata dan menjelaskannya secara lisan dan tulisan.	
4.10. Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan serta memeriksa kebenaran jawabannya.	
4.11. Menggambar dan membuat sketsa grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata berdasarkan data yang ditentukan dan menafsirkan karakteristiknya.	
4.12. Mengidentifikasi hubungan fungsional kuadratik dari fenomena sehari-hari dan menafsirkan makna dari setiap variabel yang digunakan.	
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.	Trigonometri
3.15. Menemukan sifat-sifat dan hubungan antar perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku.	
3.16. Mendeskripsikan dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika	
3.17. Mendeskripsikan konsep fungsi trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa.	
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	

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

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (6 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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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
3.9. Mendeskripsikan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.	3.9.1. Menentukan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat. 3.9.2. Menentukan persamaan kuadrat dari berbagai bentuk ekspresi.
3.10. Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat, memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat serta memeriksa kebenaran jawabannya.	3.10.1. Menyebutkan pengertian persamaan kuadrat. 3.10.2. Menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat. 3.10.3. Menentukan akar-akar persamaan kuadrat. 3.10.4. Menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat. 3.10.5. Menyusun persamaan kuadrat jika akar-akarnya diketahui. 3.10.6. Menyebutkan pengertian fungsi kuadrat. 3.10.7. Menyebutkan ciri-ciri fungsi kuadrat. 3.10.8. Menentukan penyelesaian suatu fungsi kuadrat. 3.10.9. Mengevaluasi penyelesaian persamaan dan fungsi kuadrat
4.9. Mengidentifikasi dan menerapkan konsep fungsi dan persamaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah nyata dan menjelaskannya secara lisan dan tulisan.	4.9.1. Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. 4.9.2. Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.

C. Tujuan

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

1. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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. Diberikan berbagai ekspresi terkait konsep matematika, siswa dapat menentukan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.
2. Diberikan berbagai ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat, siswa dapat menentukan persamaan kuadrat dari berbagai ekspresi tersebut.
3. Dengan mengamati berbagai bentuk persamaan, siswa dapat menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat.
4. Dengan mengamati unsur-unsur suatu persamaan, siswa dapat menyebutkan pengertian persamaan kuadrat.

Pertemuan ke-2 (2 JP)

1. Diberikan berbagai bentuk persamaan kuadrat, siswa dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat tersebut menggunakan strategi yang tepat.
2. Diberikan berbagai bentuk persamaan kuadrat, siswa dapat menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat.
3. Diberikan akar-akar suatu persamaan kuadrat, siswa dapat menyusun persamaan kuadrat dari akar-akar persamaan kuadrat tersebut.
4. Diberikan masalah nyata berkaitan dengan persamaan kuadrat, siswa dapat menyelesaikan masalah nyata tersebut.

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.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Konsep Persamaan Kuadrat.

Persamaan kuadrat adalah sebuah ekspresi dari bentuk $ax^2 + bx + c$, dimana a , b , dan c adalah konstan dengan $a \neq 0$.

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 bernilai 0.

Tipe-tipe persamaan kuadrat:

1. Tipe I, dimana $b = 0$, $a \neq 0$, $c \neq 0$, yaitu $ax^2 + c = 0$
Contoh: $x^2 + 1 = 0$
2. Tipe II, dimana $c = 0$, $a \neq 0$, $b \neq 0$, yaitu $ax^2 + bx = 0$
Contoh: $2x^2 + x = 0$
3. Tipe III, dimana $a \neq 0$, $b \neq 0$, $c \neq 0$, yaitu $ax^2 + bx + c = 0$
Contoh: $2x^2 + 4x - 8 = 0$

Pertemuan 2: Akar persamaan kuadrat.

Untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dapat menggunakan metode:

1. Pemfaktoran

Contoh: akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 5x + 6 = 0$ dapat dicari dengan cara:

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$(x + 2)(x + 3) = 0$$

$$x + 2 = 0 \text{ atau } x + 3 = 0$$

$$x = -2 \text{ atau } x = -3$$

Maka akar-akar dari persamaan adalah $x = -2$ dan $x = -3$

2. Melengkapi Kuadrat Sempurna

Proses melengkapi kuadrat digunakan untuk merubah bentuk kuadrat $ax^2 + bx + c$ ke dalam bentuk $a(x + p)^2 + q$, dimana p dan q adalah konstanta. Untuk persamaan kuadrat dengan $a = 1$, secara umum dapat dinyatakan ke dalam bentuk

$$\begin{aligned}x^2 + bx + c &= \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c \\ &= \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c\end{aligned}$$

Contoh: Nyatakan $x^2 + 6x - 1$ ke dalam bentuk $a(x + p)^2 + q$, selanjutnya selesaikan persamaan $x^2 + 6x - 1 = 0$.

Dengan melengkapi kuadrat diperoleh

$$\begin{aligned}x^2 + 6x - 1 &= \left(x + \frac{6}{2}\right)^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2 - 1 \\ &= (x + 3)^2 - 9 - 1 \\ &= (x + 3)^2 - 10\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh persamaan

$$\begin{aligned}(x + 3)^2 - 10 &= 0 \\ (x + 3)^2 &= 10 \\ (x + 3) &= \pm\sqrt{10} \\ x &= -3 \pm \sqrt{10}\end{aligned}$$

Akar-akar dari persamaan $x^2 + 6x - 1 = 0$ yaitu $x = -3 + \sqrt{10}$ dan $x = -3 - \sqrt{10}$

3. Rumus Kuadrat/Rumus abc

Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ juga dapat dilakukan dengan menggunakan rumus kuadrat. Jika $ax^2 + bx + c = 0$, dimana a , b dan c adalah konstan dengan $a \neq 0$ maka:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Jenis akar persamaan kuadrat:

Ada tiga jenis akar persamaan kuadrat $x^2 + bx + c = 0$, yaitu:

1. Ketika $D = b^2 - 4ac > 0$, maka persamaan mempunyai dua akar riil.
2. Ketika $D = b^2 - 4ac < 0$, maka persamaan tidak mempunyai akar riil.
3. Ketika $D = b^2 - 4ac = 0$, maka persamaan memiliki akar kembar.

Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat:

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

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ dan } x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \text{ maka jumlah akar-akar persamaan kuadrat:}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Leftrightarrow x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$$

Hasil kali akar-akar persamaan kuadrat adalah:

$$x_1 \cdot x_2 = \left(\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) \left(\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) \Leftrightarrow x_1 \cdot x_2 = \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

Pertemuan 3: Konsep fungsi kuadrat

Fungsi kuadrat adalah suatu fungsi yang persamaannya berbentuk: $f(x) = y = ax^2 + bx + c$, di mana $a, b, c \in R$ dengan $a \neq 0$. 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 $f(x) = x^2 - 5x + 7$, jika:

$x = 0$, maka $y = f(0) = 0^2 - 5 \cdot 0 + 7 = 7$, dengan demikian $f(0)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = 0$

$x = 1$, maka $y = f(1) = 1^2 - 5 \cdot 1 + 7 = 3$, dengan demikian $f(1)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = 1$

$x = 2$, maka $y = f(2) = 2^2 - 5 \cdot 2 + 7 = 1$, dengan demikian $f(2)$ merupakan nilai fungsi f untuk $x = 2$

...

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

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan kepada siswa tentang bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta konsep persamaan.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang bentuk aljabar dan unsur-unsurnya serta konsep persamaan.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan materi dengan 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 1.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>). 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 (<i>objective-finding</i>). 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.	2 menit
5. Meminta siswa untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	5. Menuliskan informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit
6. Meminta siswa menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1 (<i>problem-finding</i>).	6. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1 (<i>problem-finding</i>).	2 menit
7. Meminta siswa untuk menggali ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan masalah 1 (<i>idea-finding</i>).	7. Menggali ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan masalah 1 (<i>idea-finding</i>).	5 menit
8. Meminta siswa menganalisis kelebihan dan	8. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
kelemahan ide-ide/ gagasan (<i>solution-finding</i>).	ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	
9. Meminta siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah 1 (<i>acceptance-finding</i>).	9. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah 1 (<i>acceptance-finding</i>).	2 menit
10. Meminta siswa menerapkan ide/gagasan untuk menemukan solusi dari masalah 1.	10. Menerapkan ide/gagasan untuk menemukan solusi dari masalah 1.	2 menit
11. Meminta siswa untuk mengamati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	11. Mengamati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	2 menit
12. Meminta siswa untuk menyelesaikan masalah 2 seperti langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	12. Menyelesaikan masalah 2 menggunakan langkah-langkah yang sama dengan penyelesaian masalah 1.	6 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 3 yang terdapat pada LKS.	13. Mencermati masalah 3 yang terdapat pada LKS.	2 menit
14. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 3 sesuai langkah penyelesaian masalah sebelumnya.	14. Menyelesaikan masalah 3 sesuai langkah penyelesaian masalah sebelumnya	7 menit
15. Meminta siswa mencermati masalah 4 yang terdapat pada LKS.	15. Mencermati masalah 4 yang terdapat pada LKS.	2 menit
16. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 4 sesuai langkah penyelesaian masalah sebelumnya.	16. Menyelesaikan masalah 4 sesuai langkah penyelesaian masalah sebelumnya	7 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
17. Meminta siswa menentukan bentuk umum persamaan kuadrat berdasarkan kegiatan pemecahan masalah.	17. Menentukan bentuk umum persamaan kuadrat berdasarkan kegiatan pemecahan masalah yang telah dilakukan.	2 menit
18. Meminta siswa untuk menyelidiki ciri-ciri persamaan kuadrat berdasarkan kegiatan pemecahan masalah yang telah dilakukan.	18. Menyelidiki ciri-ciri persamaan kuadrat berdasarkan kegiatan pemecahan masalah yang telah dilakukan.	3 menit
19. Meminta siswa menuliskan kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan pada LKS.	19. Menuliskan kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan pada LKS.	2 menit
20. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	20. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	5 menit
21. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	21. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
22. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	22. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	3 menit
23. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	23. Mencatat informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
24. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	24. 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
<p>Kesimpulan</p> <p>1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p>	<p>Kesimpulan</p> <p>1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p>	5 menit
<p>Refleksi</p> <p>2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.</p>	<p>Refleksi</p> <p>2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.</p>	2 menit
<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari.</p> <p>4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.</p>	<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru</p> <p>4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.</p> <p>5. Berdo'a dan menjawab salam.</p>	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)**a. Pendahuluan (10 Menit)**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 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 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
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>). 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerima LKS yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>). 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS. 	3 menit
<ol style="list-style-type: none"> 4. Meminta siswa untuk mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS. 	2 menit
<ol style="list-style-type: none"> 5. Meminta siswa mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah (<i>fact-finding</i>). 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah yang disajikan (<i>fact-finding</i>). 	2 menit
<ol style="list-style-type: none"> 6. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah (<i>problem-finding</i>). 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah (<i>problem-finding</i>). 	2 menit
<ol style="list-style-type: none"> 7. Meminta masing-masing kelompok untuk membuat model persamaan kuadrat dari masalah 1. 	<ol style="list-style-type: none"> 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 (<i>idea-finding</i>).	8. Menemukan ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan model persamaan yang telah dibuat (<i>idea-finding</i>).	5 menit
9. Meminta siswa menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>)	9. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan.	3 menit
10. Meminta siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	10. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	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-akarnya 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
16. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 3 sesuai langkah penyelesaian masalah 1 dan 2.	16. Menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1 dan 2.	7 menit
17. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	17. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	7 menit
18. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	18. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
19. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	19. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	3 menit
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 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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 3 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi	Apersepsi	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
4. Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep fungsi dan jenis-jenis fungsi.	4. Menjawab pertanyaan guru terkait konsep fungsi dan jenis-jenis fungsi.	
Motivasi 5. Memberikan contoh keterkaitan materi yang akan dipelajari 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 materi 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 3.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Objective-Finding 1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan petunjuk pengerjaan LKS. 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.	Objective-Finding 1. Menerima LKS yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. 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. Meminta siswa untuk mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
5. Meminta siswa mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada permasalahan (<i>fact-finding</i>).	5. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah yang disajikan (<i>fact-finding</i>).	2 menit
6. Meminta siswa menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	6. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	2 menit
7. Meminta siswa menggali ide-ide/gagasan untuk menemukan persamaan luas dari masalah 1 (<i>idea-finding</i>).	7. Menggali ide-ide/gagasan untuk menemukan persamaan luas dari masalah 1 (<i>idea-finding</i>).	6 menit
8. Meminta siswa menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	8. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	3 menit
9. Meminta siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	9. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	2 menit
10. Membimbing siswa untuk menentukan bentuk fungsi dari masalah 1 (kegiatan 5)	10. Menentukan bentuk fungsi dari masalah 1 (kegiatan 5)	2 menit
11. Meminta siswa menentukan nilai fungsi dari domain yang mungkin dari masalah 1 dan menuliskan hasilnya pada tabel kegiatan 6.	11. Menentukan nilai fungsi dari domain yang mungkin dari masalah 1 dan menuliskan hasilnya pada tabel kegiatan 6.	3 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 mengidentifikasi ciri-ciri fungsi kuadrat, berdasarkan grafik dan kegiatan yang dilakukan sebelumnya.	13. Mengidentifikasi ciri-ciri fungsi kuadrat, berdasarkan grafik dan kegiatan yang dilakukan sebelumnya.	3 menit
14. Meminta siswa membuat kesimpulan tentang definisi fungsi kuadrat berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.	14. Membuat kesimpulan tentang definisi fungsi kuadrat berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.	2 menit
15. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	15. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS.	2 menit
16. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	16. Menyelesaikan masalah 2 sesuai langkah penyelesaian masalah 1.	5 menit
17. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	17. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	7 menit
18. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	18. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
19. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS	19. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban 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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. 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

....., 2017

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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
3.11. Menganalisis fungsi dan persamaan kuadrat dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual	3.11.1. Menentukan persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual. 3.11.2. Menentukan fungsi kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.
4.10 Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan serta memeriksa kebenaran jawabannya.	4.10.1. Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. 4.10.2. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. 4.10.3. Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat. 4.10.4. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.

C. Tujuan

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

1. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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. Diberikan berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual, siswa dapat menentukan persamaan kuadrat dari masalah-masalah tersebut.
2. Diberikan masalah kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat, siswa dapat menyusun model matematika dari masalah tersebut.
3. Diberikan masalah kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat, siswa dapat menyelesaikan model matematika dari masalah tersebut.

Pertemuan ke-2 (2 JP)

1. Diberikan berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual, siswa dapat menentukan fungsi kuadrat dari masalah-masalah tersebut.
2. Diberikan masalah kontekstual berkaitan dengan fungsi kuadrat, siswa dapat menyusun model matematika dari masalah tersebut.
3. Diberikan masalah kontekstual berkaitan dengan fungsi kuadrat, siswa dapat menyelesaikan model matematika dari masalah tersebut.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep persamaan kuadrat.

Untuk menyelesaikan masalah kontekstual dapat dilakukan dengan membuat model matematika dari masalah tersebut. Berikut tahapan dalam membuat model matematika meliputi:

1. Menentukan informasi penting yang terdapat pada masalah.
2. Menentukan permisalan dari informasi penting tersebut.
3. Menentukan relasi atau hubungan antar informasi penting yang terdapat pada masalah.

Contoh masalah yang berkaitan dengan konsep persamaan kuadrat:

Seorang siswa memiliki potongan kawat yang panjangnya 1 meter. Siswa tersebut akan memotong kembali potongan kawat tersebut menjadi dua bagian dan masing-masing bagian tersebut akan dibengkokkan sehingga membentuk persegi. Jika siswa tersebut

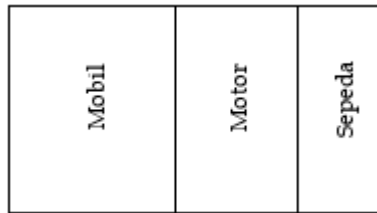
menginginkan luas total dari kedua persegi yang terbentuk tersebut adalah 325 cm^2 . Bantulah siswa tersebut menentukan keliling dari masing-masing persegi yang terbentuk dari kedua potongan kawat tersebut.

Pertemuan 2: Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep fungsi kuadrat.

Untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat, prosedur pengerjaannya sama dengan penyelesaian masalah pada persamaan kuadrat, yaitu melalui pemodelan matematika.

Contoh masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat:

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 48 meter, bantulah tukang parkir tersebut untuk menentukan luas maksimum dari area parkir yang akan dibuatnya.

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan tentang cara-cara menentukan akar persamaan kuadrat.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang cara-cara menentukan akar persamaan kuadrat.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh aplikasi persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh aplikasi persamaan kuadrat 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 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>). 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 (<i>objective-finding</i>). 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 (<i>fact-finding</i>).	5. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah (<i>fact-finding</i>).	3 menit
6. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	6. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	3 menit
7. Meminta siswa untuk menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	7. Menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	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 (<i>solution-finding</i>).	9. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	3 menit
10. Membimbing siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	10. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	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 dilakukannya.	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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait konsep fungsi kuadrat, nilai fungsi kuadrat dan cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang konsep fungsi kuadrat dan nilai fungsi kuadrat dan cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>Motivasi</p> <p>5. Memberikan contoh masalah fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)</p>	<p>Motivasi</p> <p>5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh masalah fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Mendengarkan tujuan pembelajaran.</p> <p>7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.</p>	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 5.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok.</p> <p>2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>).</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.</p>	<p>1. Menerima LKS yang diberikan guru.</p> <p>2. Memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>).</p> <p>3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.</p>	3 menit
<p>4. Meminta siswa untuk mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.</p>	<p>4. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.</p>	3 menit
<p>5. Meminta siswa untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah (<i>fact-finding</i>).</p>	<p>5. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah (<i>fact-finding</i>).</p>	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
6. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	6. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah yang disajikan dalam LKS (<i>problem-finding</i>).	3 menit
7. Meminta siswa untuk menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	7. Menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	6 menit
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 (<i>solution-finding</i>).	9. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	3 menit
10. Membimbing siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	10. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	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	13. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah berdasarkan kegiatan yang telah dilakukannya.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
yang telah dilakukannya.		
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
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

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. Penilaian

Teknik Penilaian

Sikap spiritual : Observasi langsung
 Sikap sosial : Observasi langsung
 Pengetahuan & Keterampilan : Tes

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

Media/Alat

-

Bahan

-

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

....., 2017

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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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 x^2 . 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. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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. Diberikan berbagai masalah nyata, siswa menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata tersebut.
2. Diberikan berbagai bentuk fungsi kuadrat, siswa dapat menentukan sifat grafik fungsi kuadrat tersebut berdasarkan koefisien x^2 .
3. Diberikan berbagai bentuk fungsi kuadrat, siswa dapat menentukan 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 kuadrat, siswa dapat menafsirkan makna dari setiap variabel hubungan fungsional kuadrat tersebut.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Grafik Fungsi Kuadrat.

Grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a , b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$, memiliki:

a. Persamaan sumbu simetri $x = \frac{-b}{2a}$

b. Titik puncak $P = \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$

Sifat-sifat grafik fungsi kuadrat terkait dengan koefisien x^2 meliputi:

- a. Jika $a > 0$, maka grafik fungsi kuadrat, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a , b , dan c bilangan real $a \neq 0$ terbuka ke atas dan memiliki titik balik minimum $P\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.
- b. Jika $a < 0$, maka grafik fungsi kuadrat, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a , b , dan c bilangan real $a \neq 0$ terbuka ke atas dan memiliki titik balik minimum $P\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.

Sifat-sifat fungsi kuadrat terkait dengan nilai diskriminan meliputi:

- a. Jika $D > 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ memotong sumbu x di dua titik berbeda.
- b. Jika $D = 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ memotong sumbu x di satu titik.
- c. Jika $D < 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ tidak memotong sumbu x .

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan tentang cara menggambar grafik fungsi linear dan	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang cara menggambar grafik	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
mengaitkannya dengan fungsi kuadrat.	fungsi linear dan kaitannya dengan fungsi kuadrat.	
Motivasi 5. Memberikan contoh kegunaan grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh kegunaan grafik fungsi kuadrat 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 6.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS (<i>objective-finding</i>). 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 (<i>objective-finding</i>). 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS.	3 menit
4. Membimbing siswa untuk menyelesaikan kegiatan 1 yang terdapat pada LKS.	4. Melakukan diskusi untuk menyelesaikan kegiatan 1 yang terdapat pada LKS.	8 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
5. Membimbing siswa untuk menemukan sifat grafik fungsi kuadrat sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada LKS.	5. Menemukan sifat grafik fungsi kuadrat sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada LKS.	2 menit
6. Meminta siswa untuk mencermati kegiatan 2 pada LKS.	6. Mencermati kegiatan 2 pada LKS.	1 menit
7. Membimbing siswa untuk menyelesaikan kegiatan 2 pada LKS.	7. Melakukan diskusi untuk menyelesaikan kegiatan 2 pada LKS.	10 menit
8. Meminta siswa untuk mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	8. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	1 menit
9. Meminta siswa untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	9. Menemukan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	3 menit
10. Meminta siswa untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1 (<i>problem-finding</i>).	10. Menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1 (<i>problem-finding</i>).	3 menit
11. Meminta siswa untuk menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	11. Menggali solusi atau ide-ide yang mungkin untuk menyelesaikan masalah (<i>idea-finding</i>).	6 menit
12. Meminta siswa untuk menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	12. Menganalisis kelebihan dan kelemahan ide-ide/gagasan (<i>solution-finding</i>).	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
13. Membimbing siswa menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	13. Menentukan ide/gagasan terbaik untuk menyelesaikan masalah (<i>acceptance-finding</i>).	3 menit
14. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	19. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	7 menit
20. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	15. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	5 menit
16. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	21. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	5 menit
22. 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.	23. 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 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. 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

....., 2017

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

*Lembar Kegiatan Siswa
Persamaan & Fungsi Kuadrat*

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 \times 30 meter. Adapun luas lapangan yang direncanakan akan dibangun adalah 1000 m². Untuk memperoleh luas lapangan yang diinginkan, ukuran panjang tanah dikurangi x meter dan ukuran lebar dikurangi x meter. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan panjang dan lebar lapangan.

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

Menemukan Fakta



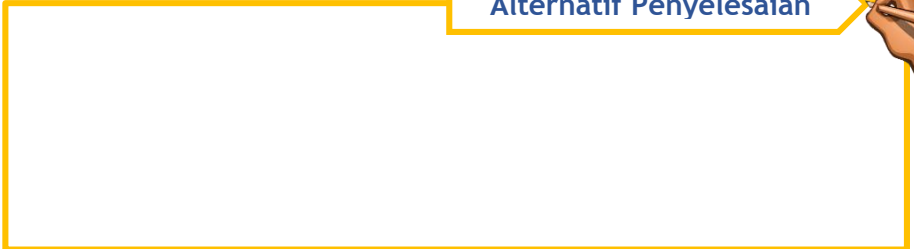
3. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan masalah yang dapat membantumu menemukan sebuah persamaan.

Menemukan Masalah



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

Alternatif Penyelesaian




5. Sekarang coba perhatikan permasalahan berikut.


Masalah 2

Seorang pengusaha mebel membutuhkan biaya untuk memproduksi beberapa unit lemari selama satu minggu sebesar Rp37.500.000,00. Hasil produksi lemari selama seminggu tersebut dipasarkan dan berhasil terjual dengan sisa 3 unit saja. Adapun total hasil penjualan lemari-lemari tersebut Rp36.000.000,00, dengan keuntungan tiap lemari Rp500.000,00. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan jumlah lemari yang diproduksi selama seminggu.

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

Menemukan Fakta 

7. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan masalah yang dapat membantumu menemukan sebuah persamaan.

Menemukan Masalah 

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

Alternatif Penyelesaian 

9. Sekarang coba kamu cermati masalah berikut, dan diskusikan dengan anggota kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah.

Masalah 3

Dua bilangan jika dijumlahkan hasilnya adalah 2 dan jika dikalikan hasilnya adalah -1 . Berdasarkan informasi tersebut buatlah persamaan untuk menentukan kedua bilangan tersebut.

Alternatif Penyelesaian



10. Selanjutnya coba kamu selesaikan masalah berikut.

Masalah 4

Seorang tukang bangunan yang sudah berpengalaman dapat membangun sebuah tembok 6 jam lebih cepat dari pada tukang bangunan pemula. Jika pekerjaan dilakukan bersama-sama mereka dapat membangun tembok selama 4 jam. Berdasarkan informasi tersebut, buatlah sebuah persamaan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan tukang bangunan pemula jika dia bekerja membangun tembok sendirian.

Alternatif Penyelesaian



A large empty rectangular box with a yellow border, intended for writing the alternative solution.

11. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya, kamu telah menemukan empat persamaan, yaitu:
Persamaan 1:
Persamaan 2:
Persamaan 3:
Persamaan 4:
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
2. Pangkat tertinggi variabel adalah
3. Pangkat terendah variabel adalah
4. Koefisien variabelnya adalah bilangan
5. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan
6. Koefisien variabel berpangkat 1 dan 0 dapat bernilai

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

Definisi Pers. Kuadrat



LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Akar-akar Persamaan Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menyusun persamaan kuadrat dari akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan akar-akar persamaan kuadrat.

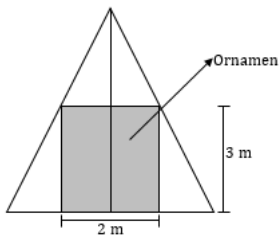
Petunjuk Pengerjaan

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



Seorang arsitek sedang mendesain sebuah pondok kayu untuk dijadikan sebagai tempat peristirahatan. Penampang atap bagian depan dari pondok dirancang berbentuk segitiga samakaki dengan luas 12 m^2 . Di dalam penampang tersebut akan dibentuk sebuah persegi panjang untuk meletakkan ukiran (ornamen) dengan ukuran lebar 2 m dan tinggi 3 m , seperti terlihat pada ilustrasi di samping. Bantulah arsitek tersebut untuk menentukan panjang alas dan tinggi dari penampang atap pondok kayu tersebut.


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

Menemukan Fakta 

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

Menemukan Masalah 

4. Berdasarkan fakta dan pertanyaan-pertanyaan tersebut, rancanglah model persamaan kuadrat yang dapat dibentuk.

Pers. Kuadrat 1 

5. Carilah akar-akar dari persamaan kuadrat yang terbentuk dengan menggunakan cara *pemfaktoran*, *melengkapkan kuadrat sempurna*, dan menggunakan *rumus abc*.

Alternatif Penyelesaian



- 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.

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

Pers. Kuadrat 2

Persamaan 2:

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

Penyelesaian: (Gunakan salah satu metode pada nomor 4).

Pers. Kuadrat 3

Persamaan 3:

$$6x^2 - 7x + 3 = 0$$

Penyelesaian: (Gunakan rumus abc).

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

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 $D = b^2 - 4ac = \dots\dots\dots$
 Nilai D: Positif/Negatif/nol (coret yang salah)
Dari persamaan 2, diperoleh nilai $D = b^2 - 4ac = \dots\dots\dots$
 Nilai D: Positif/Negatif/nol (coret yang salah)
Dari persamaan 3, diperoleh nilai $D = b^2 - 4ac = \dots\dots\dots$
 Nilai D: Positif/Negatif/nol (coret yang salah)

9. Selanjutnya jika kamu memiliki dua akar kuadrat dari suatu persamaan kuadrat, misalkan $x_1 = 4$ dan $x_2 = 2$, coba selidiki bagaimana kamu dapat membentuk persamaan kuadrat dari akar-akar tersebut.

Membentuk Pers. Kuadrat



Ingat!
 $x_1 + x_2 = \frac{b}{a}$ dan $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ (carilah informasi dari mana datangnya rumus ini)
 $ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$, 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 $x^2 - 2x - 4 = 0$

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

Alternatif Penyelesaian



Blank area for writing alternative solutions.

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



Blank area for writing alternative solutions.

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 : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menyebutkan ciri-ciri fungsi kuadrat.
- ❖ Menyebutkan pengertian fungsi kuadrat.
- ❖ Menentukan penyelesaian fungsi kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan fungsi kuadrat.

Petunjuk Pengerjaan

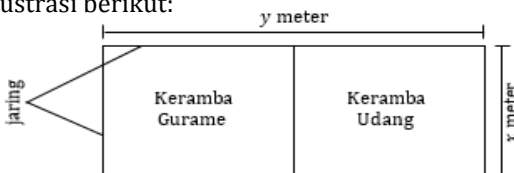
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:


Masalah 1

Seorang petani memiliki jaring jala sepanjang 60 m yang akan digunakan sebagai pembatas keramba. Ia ingin membuat keramba ikan gurame dan udang yang dibuat berdampingan, seperti terlihat pada ilustrasi berikut:



Bantulah petani tersebut untuk menentukan ukuran keramba agar luasnya maksimal.


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

Menemukan Fakta 

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

Menemukan Masalah 

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 

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 (L) terhadap lebar (x) yang dinotasikan dengan $L(x)$, atau fungsi luas (L) terhadap panjang (y) yang dinotasikan dengan $L(y)$, nyatakan bentuk lengkap fungsi tersebut berdasarkan persamaan luas yang telah diperoleh pada langkah 3.

Bentuk Fungsi



$L(x) = \dots\dots\dots$

atau

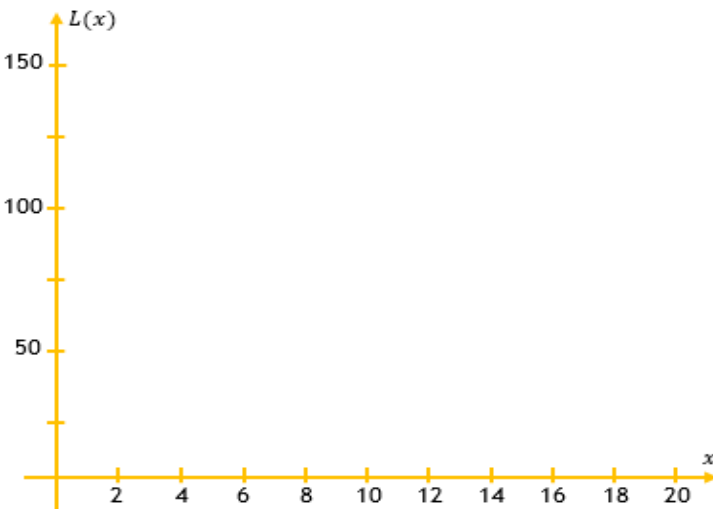
$L(y) = \dots\dots\dots$

Fungsi-fungsi di atas disebut sebagai *Fungsi Kuadrat*

6. Dengan mengambil beberapa nilai x yang mungkin, maka akan diperoleh nilai $L(x)$, lengkapi tabel berikut untuk menentukan nilai $L(x)$ dengan mengambil beberapa nilai x yang mungkin.

Nilai x	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$L(x)$	0										

7. Gambarkan grafik fungsi $L(x)$ pada bidang koordinat dengan bantuan nilai-nilai x dan $y = L(x)$ yang ada pada tabel di atas.



8. Coba cermati nilai-nilai x dan $L(x)$ pada tabel poin 5 dan grafik pada poin 6, sehingga diperoleh ciri-ciri sebagai berikut:

Ciri-ciri Fungsi Kuadrat

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

9. Kembali ke masalah 1, berdasarkan grafik fungsi kuadrat yang telah dibuat di atas, maka luas maksimum diperoleh ketika $x = 10$. Sehingga luas kerambah maksimum yang dapat dibentuk oleh petani dengan panjang jaring jala 60 m adalah m².

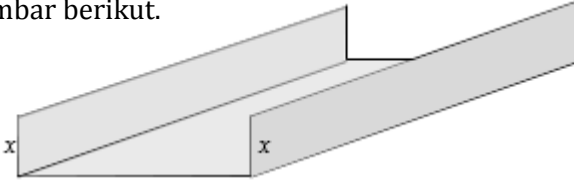
10. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, buatlah definisi fungsi kuadrat dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

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



LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.
- ❖ Menyusun model matematika dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan model matematika dari masalah kontekstual yang

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


Seorang siswa memiliki potongan kawat yang panjangnya 1 meter. Siswa tersebut akan memotong kembali potongan kawat tersebut menjadi dua bagian dan masing-masing bagian tersebut akan dibengkokkan sehingga membentuk persegi. Jika siswa tersebut menginginkan luas total dari kedua persegi yang terbentuk tersebut adalah 325 cm^2 . Bantulah siswa tersebut menentukan keliling dari masing-masing persegi yang terbentuk dari kedua potongan kawat tersebut.




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

Menemukan Fakta 

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

Menemukan Masalah 

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

Alternatif Penyelesaian 

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

Alternatif Lain.



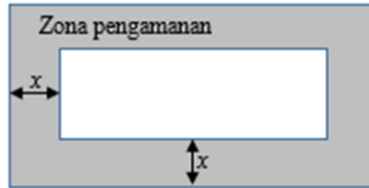
6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, manakah alternatif yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah? Kemukakan alasanmu.

A large, empty rectangular box with a thick yellow border, intended for the student to write their answer to question 6.

7. Sekarang perhatikan permasalahan berikut.

Masalah 2

Seorang konsultan arsitektur merancang sebuah kolam limbah untuk sebuah pabrik kimia. Kolam limbah diletakkan pada sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $200\text{ m} \times 80\text{ m}$. Peraturan pemerintah mengharuskan kolam limbah paling sedikit memiliki luas 10.000 m^2 dan memiliki zona pengaman yang lebarnya sama pada setiap sisi kolam limbah, seperti pada gambar berikut.



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

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

Alternatif Penyelesaian

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

Kesimpulan 



LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Menyelesaikan Masalah Fungsi Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan informasi penting dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Membuat permisalan dari informasi penting yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Menentukan hubungan antara informasi-informasi penting yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi 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


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 dibawah.

Mobil	Motor	Sepeda
-------	-------	--------


Jika panjang tali yang dimiliki tukang parkir tersebut adalah 200 meter, bantulah tukang parkir tersebut untuk menentukan luas maksimum dari area parkir yang akan dibuatnya.



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

Menemukan Fakta 

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

Menemukan Masalah 

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 

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

Alternatif Lain.



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.

Masalah 2



Tukang mebel mendapat pesanan untuk membuat sebuah jendela berbentuk segi empat. Jika pemesan jendela tersebut menginginkan keliling jendela tersebut harus 300 cm, bantulah tukang meubel tersebut untuk menentukan ukuran dari jendela yang akan dibuatnya agar luas jendela tersebut maksimal.

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

Alternatif Penyelesaian



A large empty rectangular box with a yellow border, intended for writing alternative solutions.

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

Kesimpulan



A large empty rectangular box with a yellow border, intended for writing the conclusion.

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 $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, perhatikan ilustrasi berikut.

Ilustrasi 1:

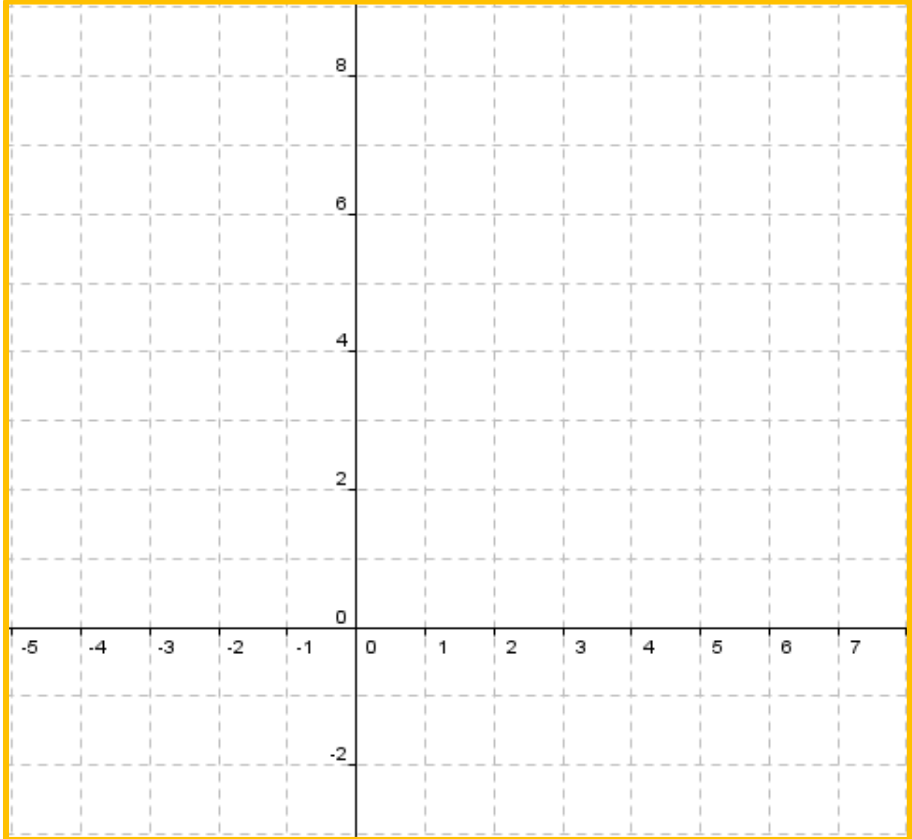
Isikan nilai y yang memenuhi fungsi $y = x^2 - 4x + 3$ untuk nilai x yang diberikan pada tabel berikut.

x	-1	0	1	2	3	4	5
y							

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x + 3$ melalui titik-titik:

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

Jika titik-titik tersebut digambar pada sistem koordinat kartesius lalu ditarik kurva yang melalui titik-titik tersebut, maka akan diperoleh sketsa grafik fungsi $y = x^2 - 4x + 3$ sebagai berikut.



Ilustrasi 2:

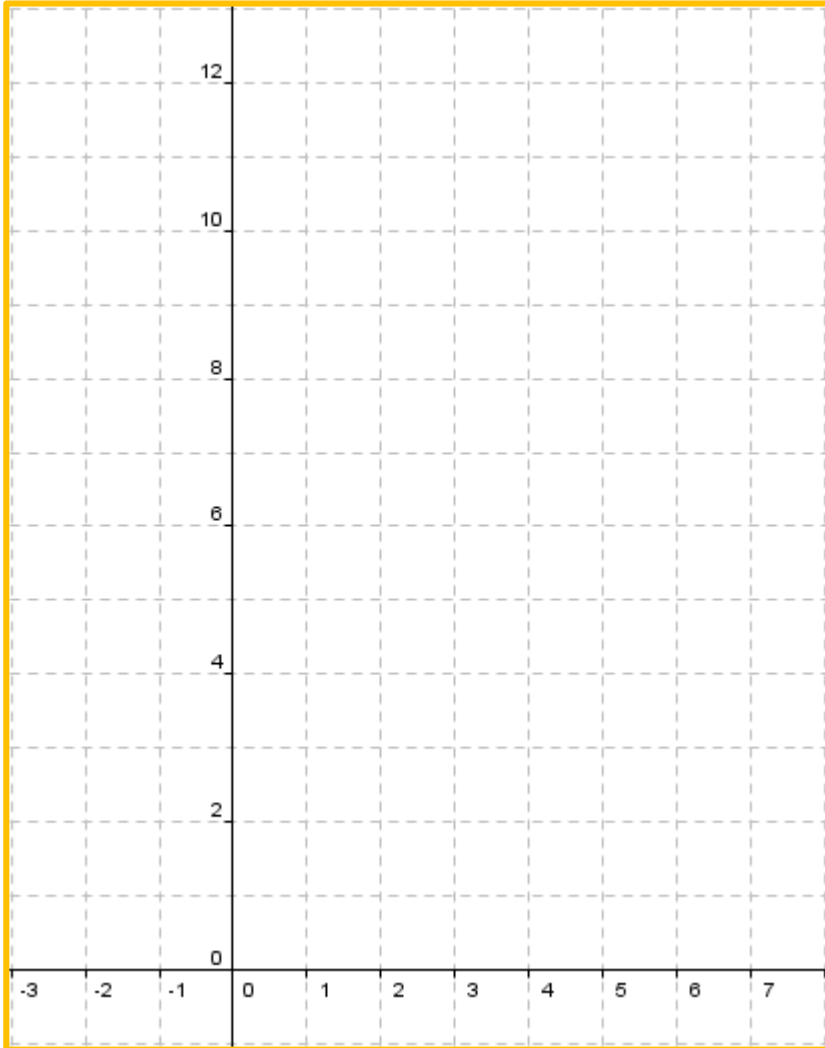
Isikan nilai y yang memenuhi fungsi $y = -x^2 + 5x + 6$ untuk nilai x yang diberikan pada tabel berikut.

x	-1	0	1	2	3	4	5	6
y								

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x + 3$ melalui titik-titik:

- (.....,), (.....,), (.....,)
- (.....,), (.....,), (.....,)
- (.....,), (.....,)

Jika titik-titik tersebut digambar pada sistem koordinat kartesius lalu ditarik kurva yang melalui titik-titik tersebut, maka akan diperoleh sketsa grafik fungsi $y = -x^2 + 5x + 6$ sebagai berikut.



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

Sifat



- a. Grafik fungsi kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ berbentuk
- b. Jika $a > 0$ maka
- c. Jika $a < 0$ maka

2. Diberikan fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 3x - 4$. Untuk mengetahui langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat, lakukan kegiatan berikut.

a. Ingat kembali jenis-jenis akar persamaan kuadrat:

- jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu x di dua titik.
- Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat satu akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu x di satu titik.
- Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti tidak memotong sumbu x .

Nilai D dari fungsi kuadrat pada poin 2 adalah

Tentukan titik potong grafik pada sumbu x . (titik potong grafik terhadap sumbu x terjadi ketika $y = 0$):

Titik Potong Sumbu x



Jadi, grafik tersebut memotong sumbu x pada titik (\dots, \dots) dan (\dots, \dots)

b. Tentukan titik potong grafik $f(x) = x^2 - 3x - 4$ terhadap sumbu y . (titik potong grafik terhadap sumbu y terjadi ketika $x = 0$)

Titik Potong Sumbu y



Jadi, grafik tersebut memotong sumbu y pada titik (\dots, \dots)

c. Tentukan persamaan sumbu simetri dari fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ dengan menggunakan rumus $x = \frac{-b}{2a}$.

Pers. Sumbu Simetri



Jadi, sumbu simetri terdapat pada titik $x =$

- d. Tentukan titik puncak (P) grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$, di mana $P = \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.

Titik Puncak



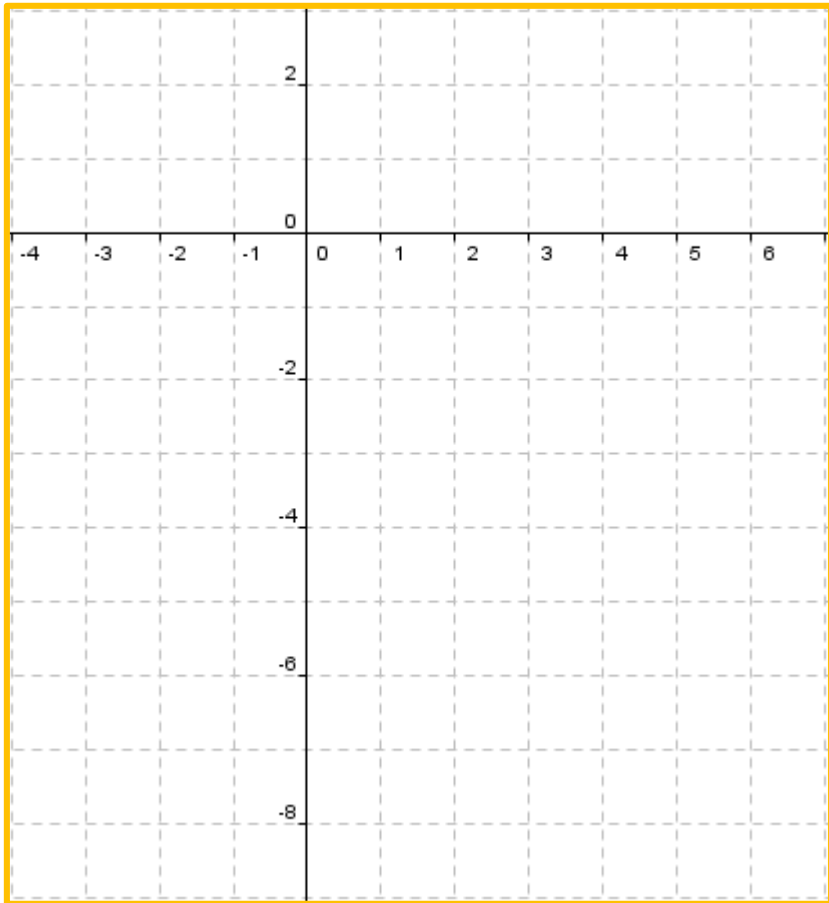
Jadi, koordinat titik $P = (\dots, \dots)$

- e. Selidiki apakah grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ titik puncaknya memiliki titik balik maksimum atau minimum.

Titik Balik



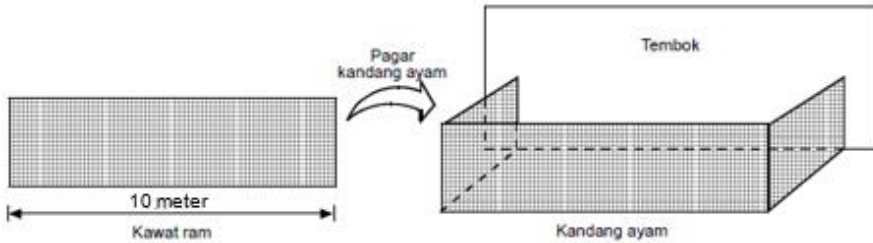
- f. Sketsalaha grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ pada bidang koordinat berikut.



3. Setelah kamu memahami langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat coba kamu selesaikan masalah berikut.

Masalah 1

Kawat ram yang panjangnya 10 meter akan digunakan untuk memagari kandang ayam seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

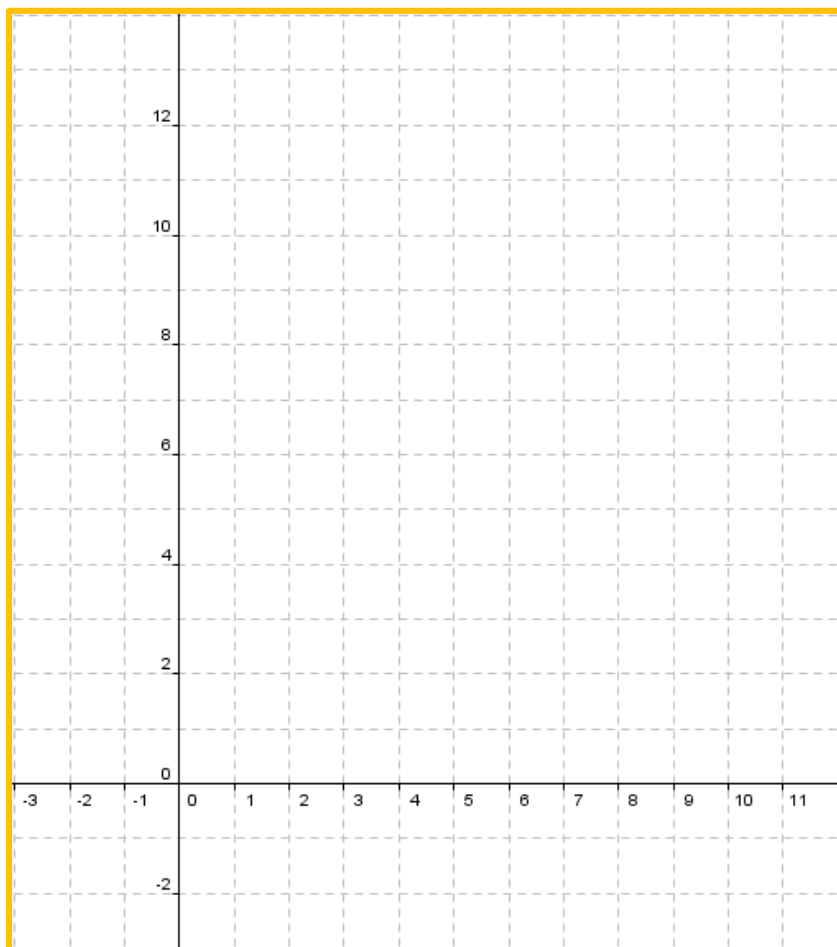


Pada gambar tersebut terlihat bahwa kandang ayam berbentuk persegi panjang yang salah satu sisinya adalah tembok. Tentukan model fungsi kuadrat yang dapat dibentuk dari permasalahan tersebut agar diperoleh luas kandang ayam maksimum dan buatlah grafiknya.

4. Berdasarkan permasalahan di atas, tuliskan model fungsi kuadrat yang kamu peroleh agar kandang ayam luasnya maksimum

Model Fungsi

5. Dari fungsi kuadrat yang kamu peroleh, dengan menggunakan langkah-langkah pada poin 2, sketsalah grafik fungsinya pada bidang koordinat berikut.



6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulanmu.

Kesimpulan 

*Manual LKS
Persamaan & Fungsi Kuadrat*

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 \times 30 meter. Adapun luas lapangan yang direncanakan akan dibangun adalah 1000 m². Untuk memperoleh luas lapangan yang diinginkan, ukuran panjang tanah dikurangi x meter dan ukuran lebar dikurangi x meter. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan panjang dan lebar lapangan.



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

Menemukan Fakta



Luas lapangan basket (L) = 1.000 m²
Panjang tanah (p) = 60 m
Lebar tanah (l) = 30 m
Panjang lapangan (p_l) = $(60 - x)$ m
Lebar lapangan (l_l) = $(30 - x)$ m

3. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan masalah yang dapat membantumu menemukan sebuah persamaan.

Menemukan Masalah



Berapakah ukuran lapangan basket?
Persamaan untuk menentukan ukuran lapangan basket?

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

Alternatif Penyelesaian



$$\begin{aligned} L &= p_l \cdot l_l \\ 1.000 &= (60 - x)(30 - x) \\ 1.000 &= 1.800 - 60x - 30x + x^2 \\ 1.000 &= 1.800 - 90x + x^2 \\ 0 &= 800 - 90x + x^2 \Leftrightarrow x^2 - 90x + 800 = 0 \end{aligned}$$

5. Sekarang coba perhatikan permasalahan berikut.

Masalah 2



Seorang pengusaha mebel membutuhkan biaya untuk memproduksi beberapa unit lemari selama satu minggu sebesar Rp37.500.000,00. Hasil produksi lemari selama seminggu tersebut dipasarkan dan berhasil terjual dengan sisa 3 unit saja. Adapun total hasil penjualan lemari-lemari tersebut Rp36.000.000,00, dengan keuntungan tiap lemari Rp500.000,00. Berdasarkan ilustrasi tersebut, buatlah persamaan untuk menentukan jumlah lemari yang diproduksi selama seminggu.

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

Menemukan

Biaya produksi : Rp37.500.000,00
Total penjualan : Rp36.000.000,00
Keuntungan tiap unit : Rp500.000,00
Sisa kursi terjual : 3

7. Cermatilah kembali permasalahan yang disajikan di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan masalah yang dapat membantumu menemukan sebuah persamaan.

Menemukan Masalah

Berapakah banyak kursi yang terjual?
Persamaan untuk menentukan banyak kursi yang terjual?

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

Alternatif Penyelesaian

Misalkan banyak kursi yang terjual adalah x , maka:

Biaya produksi tiap kursi = $\frac{37.500.000}{x}$ dan harga penjualan tiap kursi = $\frac{36.000.000}{x-3}$

Keuntungan = Harga penjualan tiap kursi – biaya produksi tiap kursi

$$500.000 = \frac{36.000.000}{x-3} - \frac{37.500.000}{x}$$

$$1 = \frac{72 \frac{x-3}{x-3} - 75 \frac{x-3}{x}}{x-3} - \frac{75}{x}$$

$$x(x-3) = 72x - 75(x-3)$$

$$x^2 - 3x = 72x - 75x + 225$$

$$x^2 = 72x - 75x + 225 + 3x$$

$$x^2 - 225 = 0$$

9. Sekarang coba kamu cermati masalah berikut, dan diskusikan dengan anggota kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah.

Masalah 3



Dua bilangan jika dijumlahkan hasilnya adalah 2 dan jika dikalikan hasilnya adalah -1 . Berdasarkan informasi tersebut buatlah persamaan untuk menentukan kedua bilangan tersebut.

Alternatif Penyelesaian



Misalkan bilangan pertama adalah x dan bilangan kedua adalah y , maka:

$$x + y = 2$$

$$y = 2 - x \quad (1)$$

$$x \cdot y = -1 \quad (2)$$

Substitusi (1) ke (2), maka:

$$x(2 - x) = -1$$

$$2x - x^2 = -1$$

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

Catatan:

Persamaan juga dapat dinyatakan dalam bentuk y .

10. Selanjutnya coba kamu selesaikan masalah berikut.

Masalah 4



Seorang tukang bangunan yang sudah berpengalaman dapat membangun sebuah tembok 6 jam lebih cepat dari pada tukang bangunan pemula. Jika pekerjaan dilakukan bersama-sama mereka dapat membangun tembok selama 4 jam. Berdasarkan informasi tersebut, buatlah sebuah persamaan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan tukang bangunan pemula jika dia bekerja membangun tembok sendirian.

Alternatif Penyelesaian



Misalkan:

Waktu tukang pengalaman adalah x , maka waktu yang diperlukan untuk mengerjakan satu bagian pekerjaan adalah $\frac{1}{x}$

Waktu tukang pemula adalah $x + 6$, maka waktu yang diperlukan untuk mengerjakan satu bagian pekerjaan adalah $\frac{1}{x+6}$

Dengan demikian:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+6} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{2x+6}{x(x+6)} = \frac{1}{4}$$

$$8x + 24 = x^2 + 6x$$

$$-x^2 - 6x + 8x + 24 = 0$$

$$-x^2 + 2x + 24 = 0$$

$$x^2 - 2x - 24 = 0$$

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

Persamaan 1: $x^2 - 90x + 800 = 0$

Persamaan 2: $x^2 - 225 = 0$

Persamaan 3: $x^2 - 2x - 1 = 0$

Persamaan 4: $x^2 - 2x - 24 = 0$

Persamaan-persamaan tersebut disebut *Persamaan Kuadrat*.

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

Bentuk Umum



$$ax^2 + bx + c = 0$$

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

Ciri-Ciri



1. Banyak variabel¹.....
2. Pangkat tertinggi variabel adalah ..².....
3. Pangkat terendah variabel adalah ..⁰.....
4. Koefisien variabelnya adalah bilangan ..real.....
5. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan ..⁰.....
6. Koefisien variabel berpangkat 1 dan 0 dapat bernilai ..⁰.....

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

Definisi Pers. Kuadrat



Persamaan kuadrat dalam x adalah suatu persamaan berbentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dengan a , b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Akar-akar Persamaan Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menyusun persamaan kuadrat dari akar-akar persamaan kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan akar-akar persamaan kuadrat.

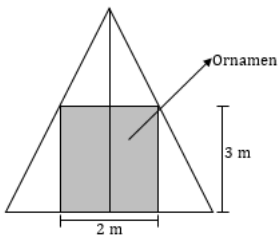
Petunjuk Pengerjaan

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



Seorang arsitek sedang mendesain sebuah pondok kayu untuk dijadikan sebagai tempat peristirahatan. Penampang atap bagian depan dari pondok dirancang berbentuk segitiga samakaki dengan luas 12 m^2 . Di dalam penampang tersebut akan dibentuk sebuah persegi panjang untuk meletakkan ukiran (ornamen) dengan ukuran lebar 2 m dan tinggi 3 m , seperti terlihat pada ilustrasi di samping. Bantulah arsitek tersebut untuk menentukan panjang alas dan tinggi dari penampang atap pondok kayu tersebut.

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

Menemukan Fakta

Luas segitiga sama sisi: 12 m^2
 Panjang ornamen : 3 m
 Lebar oramen : 2 m

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

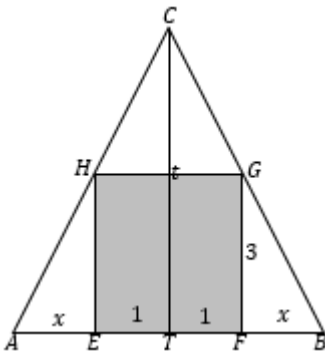
Menemukan Masalah

Berapakah panjang alas penampang atap?
 Berapakah tinggi penampang atap?

4. Berdasarkan fakta dan pertanyaan-pertanyaan tersebut, rancanglah model persamaan kuadrat yang dapat dibentuk.

Pers. Kuadrat 1

Perhatikan ilustrasi berikut.



$$\text{Luas } ABC = \frac{1}{2} \times \text{panjang alas} \times \text{tinggi}$$

$$L = \frac{1}{2}(AE + EF + FB) \times t$$

$$12 = \frac{1}{2}(x + 2 + x) \times t$$

$$12 = \frac{1}{2}t(2x + 2)$$

$$12 = t(x + 1) \quad [1]$$

Segitiga CTB dan GFE adalah sebangun, maka:

$$\frac{CT}{GF} = \frac{BT}{BF} \Leftrightarrow \frac{t}{3} = \frac{1+x}{x} \Leftrightarrow t = \frac{3+3x}{x} \quad [2]$$

Substitusi [2] ke [1]:

$$12 = \frac{3+3x}{x}(x + 1) \Leftrightarrow 12x = 3x + 3 + 3x^2 + 3x$$

$$\Leftrightarrow 3x^2 - 6x + 3 = 0$$

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

5. Carilah akar-akar dari persamaan kuadrat yang terbentuk dengan menggunakan cara *pemfaktoran*, *melengkapi kuadrat sempurna*, dan menggunakan *rumus abc*.

Alternatif Penyelesaian



a. Pemfaktoran:

$$\begin{aligned}x^2 - 2x + 1 &= 0 \\(x - 1)(x - 1) &= 0 \\(x - 1)^2 &= 0 \\x &= 1\end{aligned}$$

b. Melengkapkan Kuadrat Sempurna

$$\begin{aligned}x^2 - 2x + 1 &= 0 \\(x - 1)^2 - 1 + 1 &= 0 \\(x - 1)^2 &= 0 \\x &= 1\end{aligned}$$

c. Rumus Kuadrat/abc

$$\begin{aligned}a &= 1, b = -2 \text{ dan } c = 1 \\x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\x_{1,2} &= \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4}}{2} \\x_{1,2} &= \frac{2 \pm 0}{2} \\x &= 1\end{aligned}$$

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:

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

Penyelesaian: (Gunakan salah satu metode pada nomor 4).

Pemfaktoran:

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(x - 2)(x - 4) = 0$$

$$x - 2 = 0 \vee (x - 4) =$$

$$0$$

$$x = 2 \text{ atau } x = 4$$

Kuadrat Sempurna:

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(x - 3)^2 - 9 + 8 = 0$$

$$(x - 3)^2 = 1$$

$$x - 3 = \pm\sqrt{1}$$

$$x = 1 + 3 = 4, \text{ atau}$$

$$x = -1 + 3 = 2$$

Rumus Kuadrat:

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm 2}{2}$$

$$x = \frac{6+2}{2} = \frac{8}{2} = 4, \text{ atau}$$

$$x = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Pers. Kuadrat 3



Persamaan 3:

$$6x^2 - 7x + 3 = 0$$

Penyelesaian: (Gunakan rumus abc).

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 72}}{12}$$

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{-23}}{12}$$

$$x = \frac{7 + \sqrt{-23}}{12}$$

atau

$$x = \frac{7 - \sqrt{-23}}{12}$$

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 $D = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = 4 - 4 = 0$

Nilai D: ~~Positif~~/Negatif/nol (coret yang salah)

Dari persamaan 2, diperoleh nilai $D = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8 = 36 - 32 = 4$

Nilai D: Positif/~~Negatif~~/~~nol~~ (coret yang salah)

Dari persamaan 3, diperoleh nilai $D = b^2 - 4ac = (-7)^2 - 4 \cdot 6 \cdot 3 = 49 - 72 = -23$

Nilai D: ~~Positif~~/Negatif/~~nol~~ (coret yang salah)

9. Selanjutnya jika kamu memiliki dua akar kuadrat dari suatu persamaan kuadrat, misalkan $x_1 = 4$ dan $x_2 = 2$, coba selidiki bagaimana kamu dapat membentuk persamaan kuadrat dari akar-akar tersebut.

Membentuk Pers. Kuadrat



Ingat!

$x_1 + x_2 = \frac{b}{a}$ dan $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ (carilah informasi dari mana datangnya rumus ini)

$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$, mengapa?

Dari informasi-informasi tersebut, bentuklah persamaan kuadrat yang akar-akarnya 4 dan 2.

$x_1 = 4$ dan $x_2 = 2$, maka:

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$(x - 4)(x - 2) = 0$$

$$x^2 - 2x - 4x + 8 = 0$$

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

10. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2



Buatlah persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya dua lebih besar dari akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x - 4 = 0$

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

Alternatif Penyelesaian



$x^2 - 2x - 4 = 0 \rightarrow a = 1, b = -2, \text{ dan } c = -4$

Misalkan akar persamaan kuadrat di atas adalah x_1 dan x_2 , maka:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-2)}{1} = 2 \text{ dan } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-4}{1} = -4$$

Misalkan akar persamaan kuadrat baru $y_1 = x_1 + 2$ dan $y_2 = x_2 + 2$, maka:

$$\begin{aligned} y_1 + y_2 &= (x_1 + 2) + (x_2 + 2) \\ &= (x_1 + x_2) + 4 \\ &= 2 + 4 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 \times y_2 &= (x_1 + 2)(x_2 + 2) \\ &= x_1 x_2 + 2x_1 + 2x_2 + 4 \\ &= (x_1 x_2) + 2(x_1 + x_2) + 4 \\ &= -4 + 2(2) + 4 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Maka persamaan kuadrat baru adalah:

$$\begin{aligned} x^2 - (y_1 + y_2)x + y_1 \times y_2 &= 0 \\ x^2 - 6x + 4 &= 0 \end{aligned}$$

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



Kecepatan Ahmad : v
Waktu Ahmad : t
Kecepatan Rahmad : $v + 2$
Waktu Rahmad : $t - 1$

Jarak tempuh Ahmad = $v \cdot t = 156 \Leftrightarrow v = \frac{156}{t}$ [1]
Jarak tempuh Rahmad = $(v + 2)(t - 1) = 108$ [2]
Substitusi [1] ke [2]:
 $\left(\frac{156}{t} + 2\right)(t - 1) = 108$
 $156 - \frac{156}{t} + 2t - 2 = 108$
 $154 - \frac{156}{t} + 2t = 108 \Leftrightarrow 2t^2 + 154t - 156 = 108t \Leftrightarrow 2t^2 + 46t - 156 = 0$
 $\Leftrightarrow t^2 + 23t - 78 = 0 \Leftrightarrow (t + 26)(t - 3) = 0 \Leftrightarrow t = -26$ atau $t = 3$
Ambil $t = 3$ (karena waktu tidak mungkin negatif), maka:
Kecepatan Ahmad: $\frac{156}{3} = 52$ km/jam
Kecepatan Rahmad: $\frac{108}{3-1} = \frac{108}{2} = 54$ km/jam

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

Kesimpulan



Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat dapat menggunakan metode:

1. Pemfaktoran
2. Kuadrat sempurna
3. Rumus kuadrat (abc)

Jenis-jenis akar persamaan kuadrat:

Jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real.

Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat memiliki satu akar real/akar kembar.

Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real, melainkan akar-akarnya imajiner.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

Menemukan Konsep Fungsi Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menyebutkan ciri-ciri fungsi kuadrat.
- ❖ Menyebutkan pengertian fungsi kuadrat.
- ❖ Menentukan penyelesaian fungsi kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan fungsi kuadrat.

Petunjuk Pengerjaan

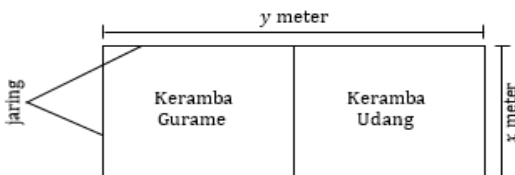
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan permasalahan yang disajikan berikut:

Masalah 1

Seorang petani memiliki jaring jala sepanjang 60 m yang akan digunakan sebagai pembatas kerambah. Ia ingin membuat keramba ikan gurame dan udang yang dibuat berdampingan, seperti terlihat pada ilustrasi berikut:



Bantulah petani tersebut untuk menentukan ukuran keramba agar luasnya maksimal.

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

Menemukan Fakta

Panjang jaring jala : 60 m
Lebar kerambah : x
Panjang kerambah : y

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:

$$\begin{aligned}2y + 3x &= 60 \\2y &= 60 - 3x \\y &= 30 - \frac{3}{2}x \quad [1]\end{aligned}$$

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

$$L = x \cdot y \quad [2]$$

Substitusi [1] ke [2]:

$$\begin{aligned}L &= x \left(30 - \frac{3}{2}x \right) \\L &= 30x - \frac{3}{2}x^2\end{aligned}$$

atau

$$\begin{aligned}2y + 3x &= 60 \\3x &= 60 - 2y \\x &= 20 - \frac{2}{3}y \quad [3]\end{aligned}$$

$$L = x \cdot y \quad [4]$$

Substitusi [3] ke [4]:

$$L = \left(20 - \frac{2}{3}y \right) y = 20y - \frac{2}{3}y^2$$

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 (L) terhadap lebar (x) yang dinotasikan dengan $L(x)$, atau fungsi luas (L) terhadap panjang (y) yang dinotasikan dengan $L(y)$, nyatakan bentuk lengkap fungsi tersebut berdasarkan persamaan luas yang telah diperoleh pada langkah 3.

Bentuk Fungsi



$$L(x) = 30x - \frac{3}{2}x^2$$

atau

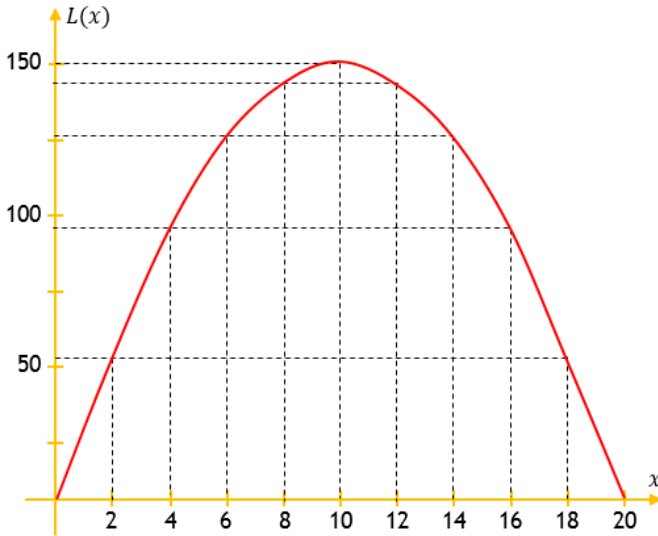
$$L(y) = 20y - \frac{2}{3}y^2$$

Fungsi-fungsi di atas disebut sebagai *Fungsi Kuadrat*

6. Dengan mengambil beberapa nilai x yang mungkin, maka akan diperoleh nilai $L(x)$, lengkapi tabel berikut untuk menentukan nilai $L(x)$ dengan mengambil beberapa nilai x yang mungkin.

Nilai x	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$L(x)$	0	54	96	126	144	150	144	126	96	54	0

7. Gambarkan grafik fungsi $L(x)$ pada bidang koordinat dengan bantuan nilai-nilai x dan $y = L(x)$ yang ada pada tabel di atas.



8. Coba cermati nilai-nilai x dan $L(x)$ pada tabel poin 5 dan grafik pada poin 6, sehingga diperoleh ciri-ciri sebagai berikut:

Ciri-ciri Fungsi

- Kurva terbuka ke arah bawah.
- Grafik memotong sumbu- x pada dua titik yang berbeda yaitu titik $(.0., .0.)$ dan titik $(.20., .0.)$.
- Grafik fungsi mencapai puncak pada titik $(.10., 150)$
- Garis $x = .10.$ membagi dua (sama besar) daerah di bawah kurva, sehingga garis tersebut dapat dikatakan sebagai sumbu simetri grafik fungsi $L(x)$

9. Kembali ke masalah 1, berdasarkan grafik fungsi kuadrat yang telah dibuat di atas, maka luas maksimum diperoleh ketika $x = 10$. Sehingga luas kerambah maksimum yang dapat dibentuk oleh petani dengan panjang jaring jala 60 m adalah 150 m^2 .
10. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, buatlah definisi fungsi kuadrat dengan menggunakan kalimatmu sendiri.

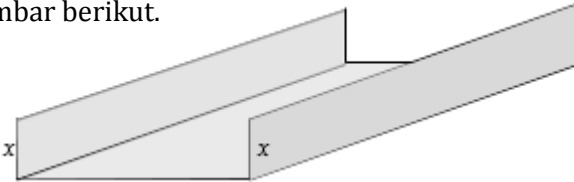
Definisi Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat dalam x adalah suatu fungsi yang ditentukan oleh $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a, b, c bilangan real dan $a \neq 0$

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



Lebar seng = 30 cm dan lebar sisi yang belum diketahui dimisalkan y
Maka, berdasarkan gambar diperoleh:

$$x + y + x = 30$$

$$2x + y = 30$$

$$y = 30 - 2x \quad [1]$$

Volume air akan maksimal jika luas penampang talang air juga maksimal, maka:

$$L(x) = x \cdot y \quad [2]$$

Substitusi [1] ke [2]

$$\begin{aligned} L(x) &= x(30 - 2x) \\ &= 30x - 2x^2 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode kuadrat sempurna, maka:

$$\begin{aligned} 30x - 2x^2 &= -2(x^2 - 15x) = -2 \left[\left(x - \frac{15}{2}\right)^2 - \frac{225}{4} \right] \\ &= -2 \left(x - \frac{15}{2}\right)^2 + \frac{225}{2} \end{aligned}$$

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.
- ❖ Menyusun model matematika dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan model matematika dari masalah kontekstual yang

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

Seorang siswa memiliki potongan kawat yang panjangnya 1 meter. Siswa tersebut akan memotong kembali potongan kawat tersebut menjadi dua bagian dan masing-masing bagian tersebut akan dibengkokkan sehingga membentuk persegi. Jika siswa tersebut menginginkan luas total dari kedua persegi yang terbentuk tersebut adalah 325 cm^2 . Bantulah siswa tersebut menentukan keliling dari masing-masing persegi yang terbentuk dari kedua potongan kawat tersebut.



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

Menemukan Fakta

Panjang kawat : 1 m = 100 cm
 Luas persegi I : L_1
 Luas persegi II : L_2
 $L_1 + L_2$: 325 cm

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

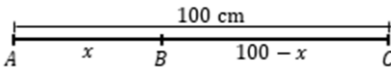
Menemukan Masalah

Berapakah keliling dari masing-masing persegi yang terbentuk dari potongan kawat?

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

Alternatif Penyelesaian

Perhatikan ilustrasi berikut:



Untuk persegi I:

Keliling = x , maka $s = \frac{x}{4}$

$$L_1 = \frac{x}{4} \cdot \frac{x}{4} = \frac{x^2}{16}$$

Untuk persegi II:

Keliling = $100 - x$, maka $s = \left(\frac{100-x}{4}\right)$

$$L_2 = \left(\frac{100-x}{4}\right) \cdot \left(\frac{100-x}{4}\right) = \frac{(100-x)^2}{16}$$

Diketahui $L_1 + L_2 = 325$, maka:

$$\frac{x^2}{16} + \frac{(100-x)^2}{16} = 325$$

$$\frac{x^2 + 10.000 - 200x + x^2}{16} = 325 \Leftrightarrow 2x^2 - 200x + 10.000 = 5.200$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 200x + 4.800 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 100x + 2.400 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 40)(x - 60) = 0$$

Sehingga diperoleh $x = 40$ dan $x = 60$.

Jika $x = 40$, maka:

Keliling persegi I = 40 cm, dan keliling persegi II = $100 - 40 = 60$ cm

Jika $x = 60$, maka:

Keliling persegi I = 60 cm, dan keliling persegi II = $100 - 60 = 40$ cm

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

Alternatif Lain.



Misalkan sisi persegi I adalah a dan sisi persegi II adalah b , maka:

$$4a + 4b = 100$$

$$a + b = 25$$

$$a = 25 - b \quad [1]$$

Jika luas persegi I adalah a^2 dan luas persegi II adalah b^2 , maka:

$$a^2 + b^2 = 325 \quad [2]$$

Substitusi [1] ke [2]:

$$(25 - b)^2 + b^2 = 325$$

$$625 - 50b + b^2 + b^2 = 325$$

$$2b^2 - 50b + 300 = 0$$

$$b^2 - 25b + 150 = 0$$

$$(b - 10)(b - 15) = 0$$

Sehingga diperoleh $b = 10$ dan $b = 15$

Jika $b = 10$, maka $a = 15$:

Persegi I:

Jika $a = 15$, maka $k = 4a = 4 \cdot 15 = 60$

Persegi II:

Jika $b = 10$, maka $k = 4b = 4 \cdot 10 = 40$

Jika $b = 15$, maka $a = 10$:

Persegi I:

Jika $a = 10$, maka $k = 4a = 4 \cdot 10 = 40$

Persegi II:

Jika $b = 15$, maka $k = 4b = 4 \cdot 15 = 60$

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

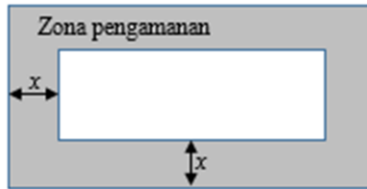
Jawaban tergantung pilihan siswa.

7. Sekarang perhatikan permasalahan berikut.

Masalah 2



Seorang konsultan arsitektur merancang sebuah kolam limbah untuk sebuah pabrik kimia. Kolam limbah diletakkan pada sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran 200 m x 80 m. Peraturan pemerintah mengharuskan kolam limbah paling sedikit memiliki luas 10.000 m² dan memiliki zona pengamanan yang lebarnya sama pada setiap sisi kolam limbah, seperti pada gambar berikut.



Dapatkan 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 Panjang daerah limbah = $200 - x$
 m Lebar daerah limbah = $80 - x$
 Lebar tanah = 80 m
 Luas daerah limbah = panjang daerah limbah \times lebar daerah limbah:
 $(200 - x)(80 - x) = 10.000$
 $16.000 - 200x - 80x + x^2 = 10.000$
 $6.000 - 280x + x^2 = 0$
 $x^2 - 280x + 6.000 = 0$
 $a = 1, b = -280, \text{ dan } c = 6.000$
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $x = \frac{-(-280) \pm \sqrt{(-280)^2 - 4(1)(6.000)}}{2(1)} = \frac{280 \pm \sqrt{54.400}}{2} = \frac{280 \pm 233,24}{2}$
 $x = \frac{280 + 233,24}{2} = 256,62$
 $x = \frac{280 - 233,24}{2} = 23,38$
 Jadi nilai x yang memenuhi adalah 23,38 m

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

Kesimpulan



1. Menentukan informasi/fakta-fakta penting dari masalah.
2. Menentukan pertanyaan penting dari masalah.
3. Menemukan ide atau gagasan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
4. Menerapkan ide atau gagasan dalam penyelesaian masalah.
5. Menentukan kesimpulan.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Menyelesaikan Masalah Fungsi Kuadrat

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menentukan informasi penting dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Membuat permisalan dari informasi penting yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Menentukan hubungan antara informasi-informasi penting yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.
- ❖ Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi 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

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 dibawah.

Mobil	Motor	Sepeda
-------	-------	--------

Jika panjang tali yang dimiliki tukang parkir tersebut adalah 200 meter, bantulah tukang parkir tersebut untuk menentukan luas maksimum dari area parkir yang akan dibuatnya.



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

Menemukan Fakta

Panjang tali = 200 meter
Dimisalkan:
Panjang area parkir : y
Lebar area parkir : x

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:

$$\begin{aligned} 2y + 4x &= 200 \\ 2y &= 200 - 4x \\ y &= 100 - 2x \end{aligned} \quad [1]$$

Luas maksimal lahan parkir dapat dicari menggunakan fungsi luas terhadap x , maka:

$$L(x) = x \cdot y \quad [2]$$

Substitusi [1] ke [2]:

$$\begin{aligned} L(x) &= x(100 - 2x) \\ &= 100x - 2x^2 \\ &= -2(x^2 - 50) \\ &= -2[(x - 25)^2 - 625] \\ &= -2(x - 25)^2 + 1.250 \end{aligned}$$

Luas akan maksimal jika $x = 25$, sehingga luas maksimal lahan parkir yang dapat dibuat adalah 1.250 m^2 .

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

Alternatif Lain.



$L(x) = 100x - 2x^2$, maka: $a = -2$, $b = 100$, dan $c = 0$

Dengan menggunakan rumus $\frac{-D}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a}$, maka:

$$L = \frac{-(100^2 - 0)}{4(-2)} = \frac{-10.000}{-8} = 1.250$$

sehingga luas maksimal lahan parkir yang dapat dibuat adalah 1.250 m².

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

Jawaban tergantung pilihan siswa.

7. Selanjutnya coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 2



Tukang mebel mendapat pesanan untuk membuat sebuah jendela berbentuk segi empat. Jika pemesan jendela tersebut menginginkan keliling jendela tersebut harus 300 cm, bantulah tukang meubel tersebut untuk menentukan ukuran dari jendela yang akan dibuatnya agar luas jendela tersebut maksimal.

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

Alternatif Penyelesaian



Misalkan panjang jendela adalah x dan lebar jendela adalah y , maka:

$$2x + 2y = 300$$

$$x + y = 150$$

$$y = 150 - x \quad [1]$$

Luas maksimal jendela dapat ditentukan menggunakan fungsi luas terhadap x , maka:

$$L(x) = x \cdot y \quad [2]$$

Substitusi [1] ke [2]:

$$L(x) = x(150 - x)$$

$$= 150x - x^2$$

$$= -[(x - 75)^2 - 5625]$$

$$= -(x - 75)^2 + 5625$$

Luas jendela akan maksimum jika $x = 75$, maka $y = 150 - 75 = 75$.

Dengan demikian panjang dan lebar jendela agar luasnya maksimal adalah 75 cm.

Catatan:

Luas maksimal dapat juga ditentukan melalui fungsi luas terhadap v .

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

Kesimpulan



1. Menentukan informasi/fakta-fakta penting dari masalah.
2. Menentukan pertanyaan penting dari masalah.
3. Menemukan ide atau gagasan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
4. Menerapkan ide atau gagasan dalam penyelesaian masalah.
5. Menentukan 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 $y = f(x) = ax + bx + c$, perhatikan ilustrasi berikut.

Ilustrasi 1:

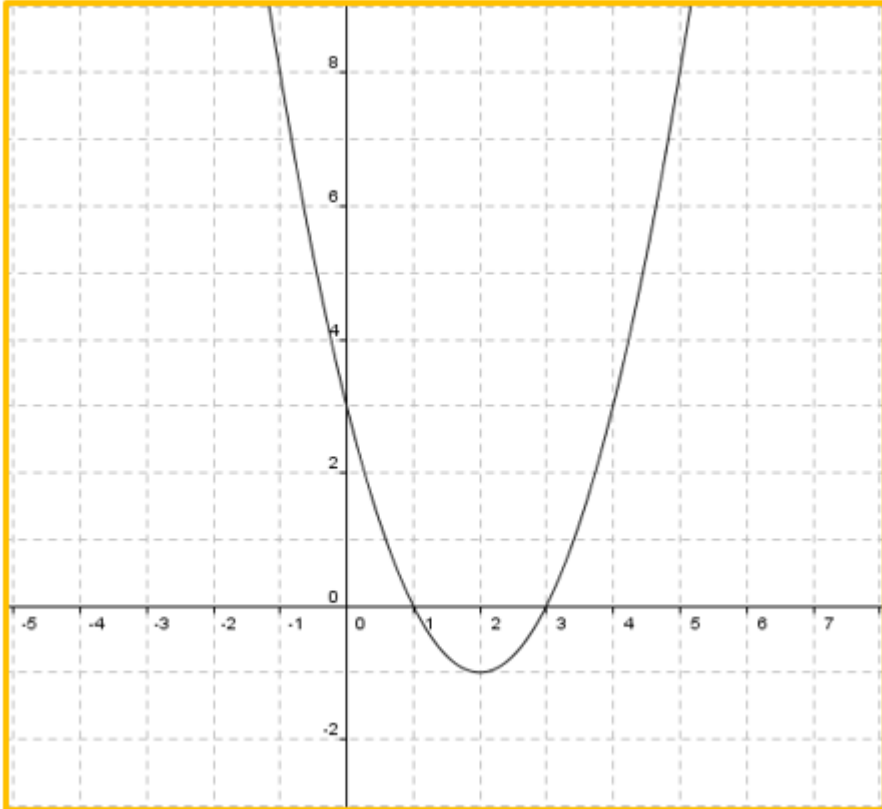
Isikan nilai y yang memenuhi fungsi $y = x^2 - 4x + 3$ untuk nilai x yang diberikan pada tabel berikut.

x	-1	0	1	2	3	4	5
y	8	3	0	-1	0	3	8

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat $y = x^2 - 4x + 3$ melalui titik-titik:

- $(-1, 8)$, $(0, 3)$, $(1, 0)$
 $(2, -1)$, $(3, 0)$, $(4, 3)$
 $(5, 8)$

Jika titik-titik tersebut digambar pada sistem koordinat kartesius lalu ditarik kurva yang melalui titik-titik tersebut, maka akan diperoleh sketsa grafik fungsi $y = x^2 - 4x + 3$ sebagai berikut.



Ilustrasi 2:

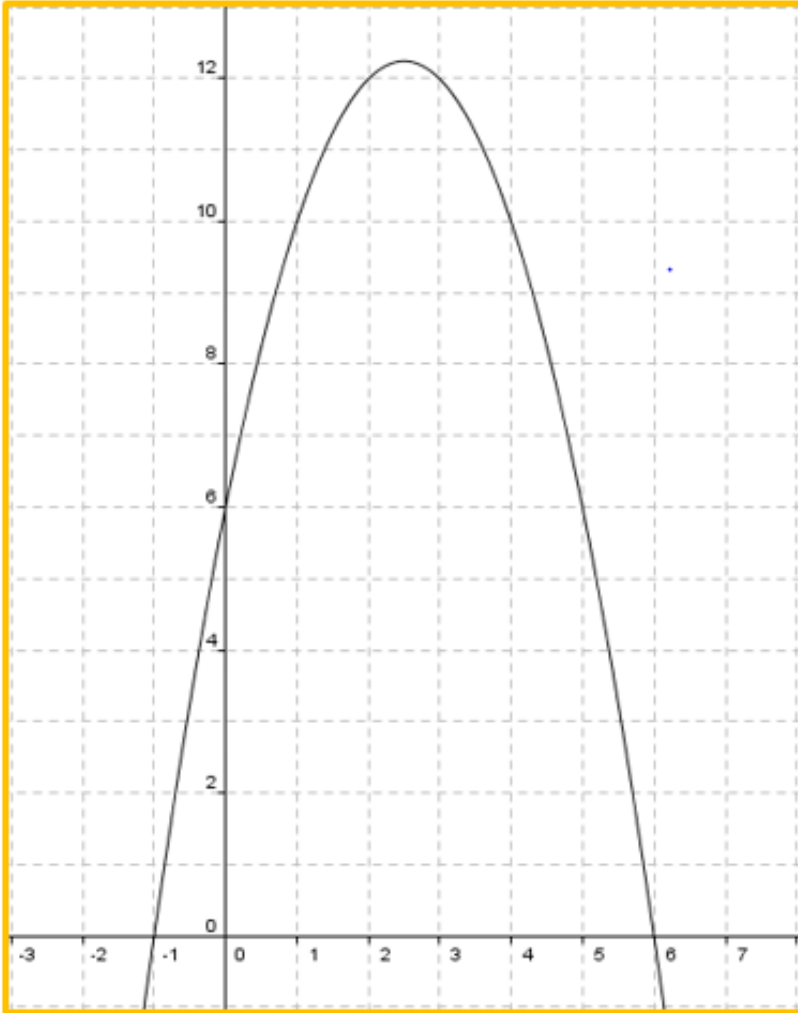
Isikan nilai y yang memenuhi fungsi $y = -x^2 + 5x + 6$ untuk nilai x yang diberikan pada tabel berikut.

x	-1	0	1	2	2,5	3	4	5	6
y	0	6	10	12	12,25	12	10	6	0

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi kuadrat $y = -x^2 + 5x + 6$ 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 $y = -x^2 + 5x + 6$ sebagai berikut.



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

Sifat

- Grafik fungsi kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ berbentuk parabola
- Jika $a > 0$ maka parabola terbuka ke atas
- Jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah



2. Diberikan fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 3x - 4$. Untuk mengetahui langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat, lakukan kegiatan berikut.

a. Ingat kembali jenis-jenis akar persamaan kuadrat:

- jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu x di dua titik.
- Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat satu akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti memotong sumbu x di satu titik.
- Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real, dengan demikian grafik fungsinya pasti tidak memotong sumbu x .

Nilai D dari fungsi kuadrat pada poin 2 adalah 25 ($D > 0$)

Tentukan titik potong grafik pada sumbu x . (titik potong grafik terhadap sumbu x terjadi ketika $y = 0$):

$$\begin{aligned}x^2 - 3x - 4 &= 0 \\(x - 4)(x + 1) &= 0 \\x &= 4 \text{ atau } x = -1\end{aligned}$$

Titik Potong Sumbu x



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

b. Tentukan titik potong grafik $f(x) = x^2 - 3x - 4$ terhadap sumbu y . (titik potong grafik terhadap sumbu y terjadi ketika $x = 0$)

$$\begin{aligned}y &= (0)^2 - 3(0) - 4 \\y &= -4\end{aligned}$$

Titik Potong Sumbu y



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

c. Tentukan persamaan sumbu simetri dari fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ dengan menggunakan rumus $x = \frac{-b}{2a}$.

Pers. Sumbu Simetri

$$x = -\frac{(-3)}{2(1)} = \frac{3}{2}$$

Jadi, sumbu simetri terdapat pada titik $x = \frac{3}{2}$

- d. Tentukan titik puncak (P) grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$, di mana $P = \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.

Titik Puncak

$$P = \left(\frac{3}{2}, -\frac{(-3)^2 - 4(1)(-4)}{4(1)}\right) \Leftrightarrow P = \left(\frac{3}{2}, -\frac{25}{4}\right)$$

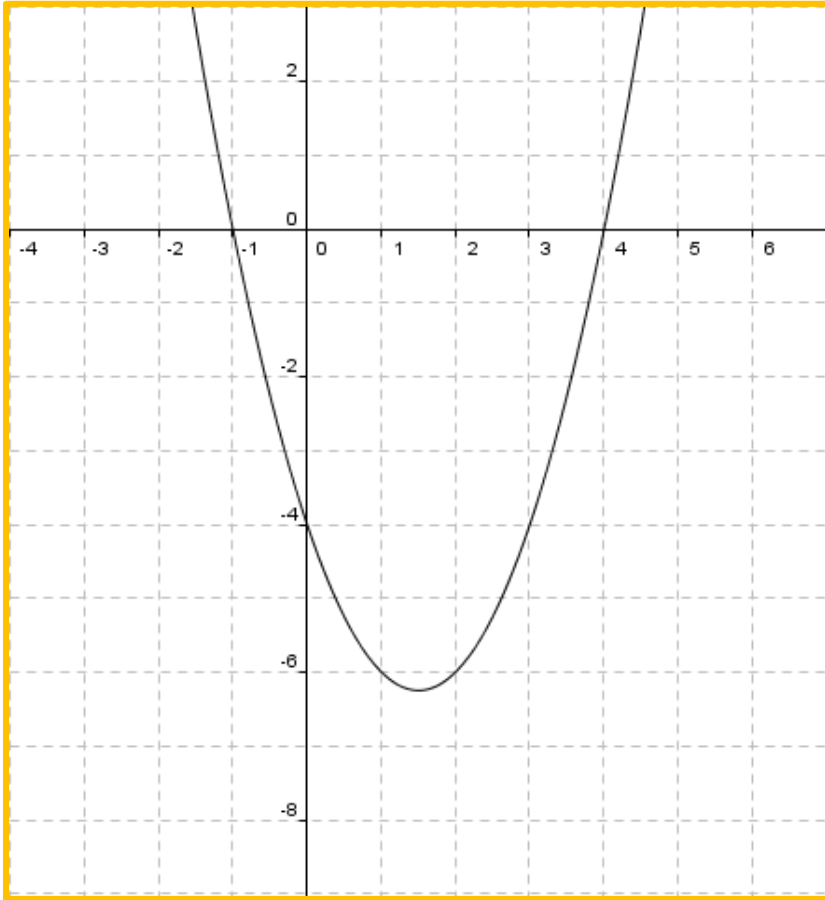
Jadi, koordinat titik $P = \left(\frac{3}{2}, -6\frac{1}{4}\right)$

- e. Selidiki apakah grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ titik puncaknya memiliki titik balik maksimum atau minimum.

Titik Balik

Karena $a = 1$ ($a > 0$), maka parabola terbuka ke atas, sehingga titik puncaknya merupakan titik balik *minimum*.

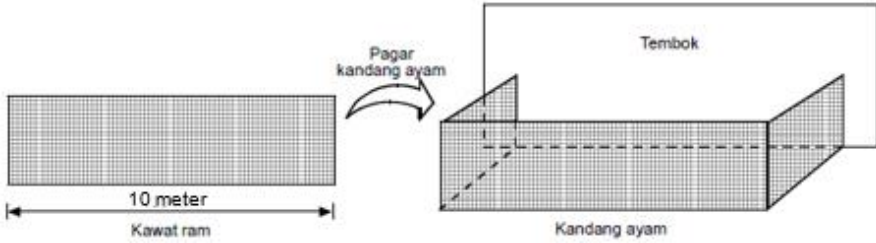
- f. Sketsalaha grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ pada bidang koordinat berikut.



3. Setelah kamu memahami langkah-langkah membuat sketsa grafik fungsi kuadrat coba kamu selesaikan masalah berikut.

Masalah 1

Kawat ram yang panjangnya 10 meter akan digunakan untuk memagari kandang ayam seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Pada gambar tersebut terlihat bahwa kandang ayam berbentuk persegi panjang yang salah satu sisinya adalah tembok. Tentukan model fungsi kuadrat yang dapat dibentuk dari permasalahan tersebut agar diperoleh luas kandang ayam maksimum dan buatlah grafiknya.

4. Berdasarkan permasalahan di atas, tuliskan model fungsi kuadrat yang kamu peroleh agar kandang ayam luasnya maksimum

Model Fungsi

$$2x + y = 10$$

$$y = 10 - 2x$$

$$L = x \cdot y$$

$$L = x \cdot (10 - 2x) \Leftrightarrow L(x) = 10x - 2x^2$$

5. Dari fungsi kuadrat yang kamu peroleh, dengan menggunakan langkah-langkah pada poin 2, sketsalah grafik fungsinya pada bidang koordinat berikut.



6. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan, buatlah kesimpulanmu.

Kesimpulan

Sifat-sifat grafik fungsi kuadrat terkait dengan koefisien x^2 meliputi:

- Jika $a > 0$, maka grafik fungsi kuadrat, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a, b , dan c bilangan real $a \neq 0$ terbuka ke atas dan memiliki titik balik minimum $P\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.
- Jika $a < 0$, maka grafik fungsi kuadrat, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a, b , dan c bilangan real $a \neq 0$ terbuka ke atas dan memiliki titik balik minimum $P\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$.

Sifat-sifat fungsi kuadrat terkait dengan nilai diskriminan meliputi:

- Jika $D > 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ memotong sumbu x di dua titik berbeda.
- Jika $D = 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ memotong sumbu x di satu titik.
- Jika $D < 0$, maka grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ tidak memotong sumbu x .

*Instrumen Penilaian
Persamaan & Fungsi Kuadrat*

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI**

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.9. Mendeskripsikan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.	3.9.1. Menentukan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.	3
	3.9.2. Menentukan persamaan kuadrat dari berbagai bentuk ekspresi.	4
3.10. Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat, memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat serta memeriksa kebenaran jawabannya.	3.10.1. Menyebutkan pengertian persamaan kuadrat.	1
	3.10.2. Menyebutkan ciri-ciri persamaan kuadrat.	2
	3.10.3. Menentukan akar-akar persamaan kuadrat.	5, 6
	3.10.4. Menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat.	7,8
	3.10.5. Menyusun persamaan kuadrat jika akar-akarnya diketahui.	9,10
	3.10.6. Menyebutkan pengertian fungsi kuadrat.	11
	3.10.7. Menyebutkan ciri-ciri fungsi kuadrat.	12
	3.10.8. Menentukan solusi masalah terkait fungsi kuadrat.	13
4.9. Mengidentifikasi dan menerapkan konsep fungsi dan persamaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah nyata dan menjelaskannya secara lisan dan tulisan.	4.9.1. Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	14
	4.9.2. Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.	15

INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :

Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

1. Persamaan dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dengan a , b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$ disebut
 - a. Persamaan linier satu variabel
 - b. Persamaan linier dua variabel
 - c. Persamaan kuadrat
 - d. Persamaan eksponen
 - e. Persamaan garis lurus
2. Perhatikan ciri-ciri suatu persamaan berikut.
 - I. Pangkat tertinggi variabelnya adalah 2
 - II. Pangkat terendah variabelnya adalah 0
 - III. Koefisien variabelnya adalah bilangan real
 - IV. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan 0.
 - V. Koefisien variabel berpangkat 1 dan 0 tidak sama dengan 0.Yang bukan merupakan ciri persamaan kuadrat adalah
 - a. I
 - b. II
 - c. III
 - d. IV
 - e. V
3. Perhatikan beberapa masalah berikut.
 - I. Seorang siswa diminta menentukan panjang suatu persegi panjang. Data yang diberikan kepadanya adalah luas persegi panjang tersebut 100 m^2 dan lebarnya 20 m^2 .
 - II. Seorang siswa diminta menentukan panjang dan lebar suatu persegi panjang. Data yang diberikan kepadanya adalah bahwa panjang persegi panjang tersebut adalah 2 cm lebih panjang dari lebarnya dan luas persegi panjang tersebut adalah 35 cm^2 .
 - III. Seorang siswa diminta menentukan panjang dan lebar suatu persegi panjang. Data yang diketahuinya adalah bahwa keliling persegi panjang tersebut adalah 100 m, dan luasnya adalah 616 m^2 .
 - IV. Seorang siswa diminta menentukan luas suatu persegi panjang. Data yang diberikan kepadanya yaitu panjang persegi panjang tersebut 250 m dan lebarnya 120 m.

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

Masalah-masalah di atas yang dapat diselesaikan menggunakan persamaan kuadrat adalah

- 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 m². 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 ini adalah

- a. $x^2 - 90x + 800 = 0$
- b. $x^2 + 90x + 800 = 0$
- c. $x^2 - 30x + 800 = 0$
- d. $x^2 + 30x + 800 = 0$
- e. $x^2 - 90x + 1800 = 0$

5. Akar-akar dari persamaan kuadrat $x^2 + x - 12 = 0$ adalah

- a. $x = 2$ dan $x = 6$
- b. $x = 2$ dan $x = -6$
- c. $x = -3$ dan $x = 4$
- d. $x = 3$ dan $x = -4$
- e. $x = 3$ dan $x = 4$

6. Akar-akar dari persamaan kuadrat $x^2 - 2x - 4 = 0$ adalah

- a. $x = -2$ dan $x = 2$
- b. $x = 1$ dan $x = 4$
- c. $x = 1$ dan $x = -4$
- d. $x = -1 - \sqrt{5}$ dan $x = -1 + \sqrt{5}$
- e. $x = 1 - \sqrt{5}$ dan $x = 1 + \sqrt{5}$

7. Pada persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 9 = 0$, jenis akarnya adalah

- 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 $x^2 - 3x + 5 = 0$ adalah

- 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-akarnya 2 dan 3 adalah
- a. $x^2 - 2x + 3 = 0$
 - b. $x^2 - 5x - 6 = 0$
 - c. $x^2 - 5x + 6 = 0$
 - d. $2x^2 - 2x + 3 = 0$
 - e. $2x^2 - 5x + 6 = 0$
10. Persamaan kuadrat $x^2 - 2x - 4 = 0$ mempunyai akar-akar x_1 dan x_2 . Persamaan kuadrat yang akar-akarnya $(x_1 + 2)$ dan $(x_2 + 2)$ adalah
- a. $x^2 - 6x - 4 = 0$
 - b. $x^2 - 6x + 4 = 0$
 - c. $x^2 - 4x - 8 = 0$
 - d. $2x^2 - 6x + 8 = 0$
 - e. $2x^2 - 6x - 8 = 0$
11. Fungsi dalam x yang ditentukan oleh $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a, b , dan c bilangan real dan $a \neq 0$. Fungsi tersebut disebut
- 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.
- Yang bukan merupakan ciri fungsi kuadrat adalah
- 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 keramba yang dapat dibentuk adalah
- 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 cm^2 . Panjang dan lebar persegi panjang tersebut secara berturut-turut adalah
- 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 tanah tersebut adalah

- a. 3.500 m^2
- b. 3.750 m^2
- c. 4.000 m^2
- d. 6.500 m^2
- e. 7.500 m^2

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI**

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.11. Menganalisis fungsi dan persamaan kuadrat dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual	3.11.1. Menentukan persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.	1.
	3.11.2. Menentukan fungsi kuadrat dari penyajian masalah kontekstual.	2.
4.11 Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan serta memeriksa kebenaran jawabannya.	4.10.1. Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	3
	4.10.2. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	4
	4.10.3. Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.	5
	4.10.4. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.	6

INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :

Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

1. Sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Pemilik tanah tersebut menginformasikan bahwa keliling tanah tersebut adalah 100 m dan luasnya adalah 616 m². Seorang calon pembeli tanah ingin mengetahui ukuran panjang dan lebar dari tanah tersebut. Dari informasi tersebut persamaan kuadrat yang dapat dibentuk oleh calon pembeli adalah

A. $l^2 - 50l + 616 = 0$

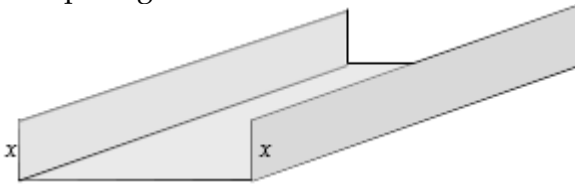
D. $2l^2 - 100l - 616 = 0$

B. $l^2 - 100l - 616 = 0$

E. $2l^2 - 200l - 616 = 0$

C. $2l^2 - 50l + 616 = 0$

2. Pekerjaan Pak Abas adalah pembuat talang air. Ia mendapat pesanan membuat sebuah talang air dari lembaran seng yang lebarnya 12 cm dengan melipat lebarnya atas tiga bagian seperti terlihat pada gambar berikut.



Fungsi kuadrat yang dapat digunakan Pak Abas agar volume air yang tertampung maksimal adalah

A. $f(x) = 2x^2 + 12x$

D. $f(x) = 2x^2 + 12x - 2$

B. $f(x) = -2x^2 + 12x$

E. $f(x) = 2x^2 + 12x + 4$

C. $f(x) = 2x^2 + 12x + 2$

3. Seorang tukang bangunan yang sudah berpengalaman dapat membangun tembok 6 jam lebih cepat dibandingkan tukang bangunan pemula. Jika dilakukan secara bersama-sama, mereka dapat membangun tembok tersebut selama 4 jam. Model matematika yang dapat dibentuk untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh masing-masing tukang bangunan untuk membangun tembok dari informasi tersebut adalah

A. $t^2 - t - 12 = 0$

D. $t^2 - 2t - 24 = 0$

B. $t^2 - t - 24 = 0$

E. $t^2 - 2t + 24 = 0$

C. $t^2 + t - 24 = 0$

4. Dua jenis printer akan digunakan untuk mencetak satu set buku. Jenis printer A dapat mencetak satu set buku 3 menit lebih cepat dibandingkan printer jenis B. Jika printer A dan B digunakan secara bersamaan, maka waktu yang dibutuhkan untuk mencetak satu set buku adalah 2 menit. Waktu yang dibutuhkan printer B untuk mencetak satu set buku adalah
- A. 2 menit
B. 3 menit
C. 4 menit
D. 5 menit
E. 6 menit
5. Seorang juru parkir akan membuat area parkir untuk mobil dan motor. 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 150 meter, model matematika untuk menentukan luas maksimum dari area parkir adalah
- A. $L(x) = 75x - \frac{3}{2}x^2$
B. $L(x) = 75x + \frac{3}{2}x^2$
C. $L(x) = 75x - 2x^2$
D. $L(x) = 75x - 2x^2$
E. $L(x) = 75x^2 - 3x$
6. Seorang petani akan membuka lahan pertanian berbentuk persegi panjang. Lahan pertanian tersebut akan dipagari dengan kawat berduri. Jika panjang kawat berduri yang tersedia adalah 200 meter, maka luas maksimum lahan pertanian yang dapat dibentuk adalah
- A. 500 m²
B. 1000 m²
C. 1500 m²
D. 2000 m²
E. 2500 m²

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

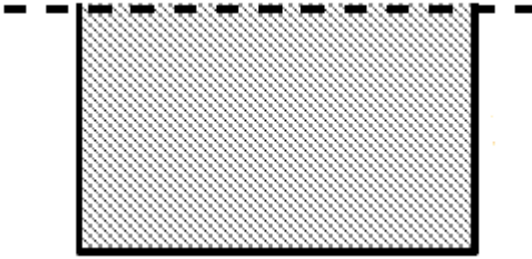
Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.12. Menganalisis grafik fungsi dari data terkait masalah nyata dan menentukan model matematika berupa fungsi kuadrat.	3.12.1. Menentukan model fungsi kuadrat dari masalah nyata.	1
	3.12.2. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien x^2 .	2
	3.12.3. Menentukan sifat-sifat grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai diskriminan	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
	4.11.2. Menafsirkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata.	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.	6
	4.12.2. Menafsirkan makna dari setiap variabel hubungan fungsional kuadratik.	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.

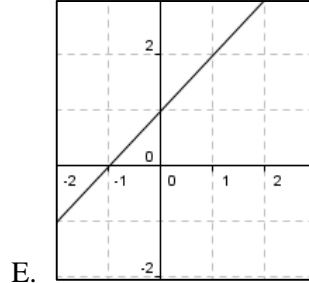
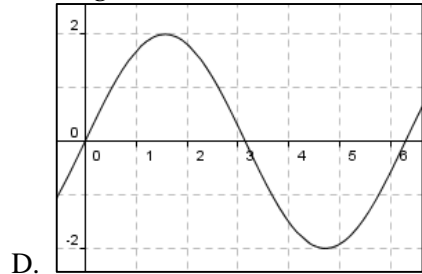
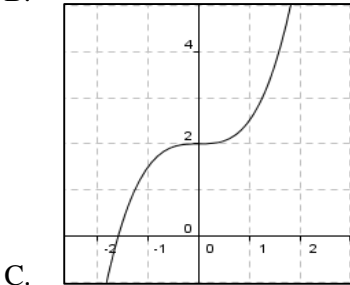
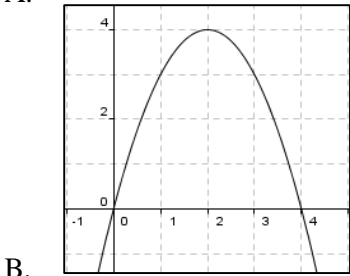
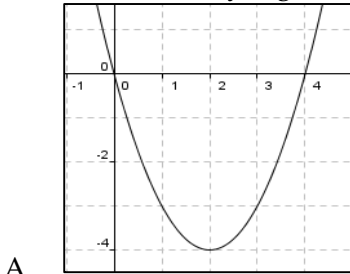


Agar daerah yang diarsir (dibatasi huruf U) luasnya maksimum, maka model fungsi kuadrat yang berkaitan dengan permasalahan di atas adalah

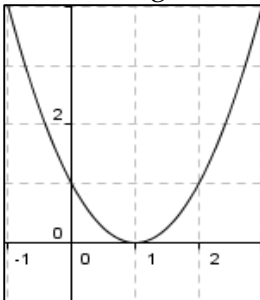
- A. $L(y) = 6x - x^2$
- B. $L(y) = 6x - 2x^2$
- C. $L(y) = 12x - x^2$

- D. $L(x) = 6y - y^2$
- E. $L(x) = 6y - 2y^2$

2. Diketahui fungsi dinyatakan dengan $y = ax^2 + bx + c$ dengan $a < 0$. Grafik berikut yang memenuhi sifat fungsi tersebut adalah



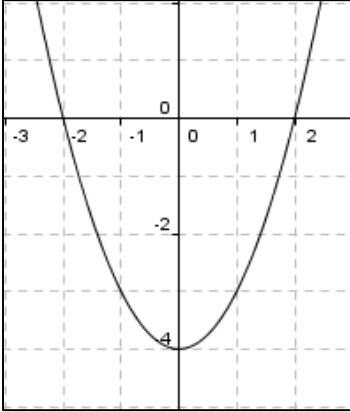
4. Perhatikan grafik fungsi kuadrat berikut.



Sifat-sifat memenuhi grafik fungsi kuadrat di atas adalah

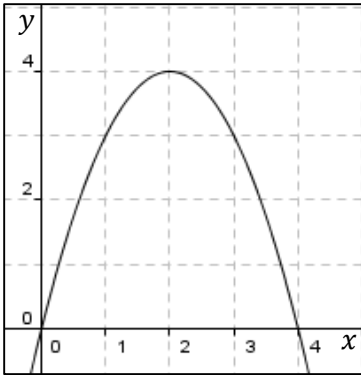
- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. $a > 0, D > 0$ | D. $a < 0, D > 0$ |
| B. $a > 0, D < 0$ | E. $a < 0, D < 0$ |
| C. $a > 0, D = 0$ | |

7. Perhatikan grafik fungsi kuadrat berikut.



Fungsi dari grafik di atas adalah

- A. $x^2 + 1$
 - B. $x^2 - 2$
 - C. $x^2 + 4$
 - D. $x^2 - 4$
 - E. $x^2 + 4x$
8. Luas maksimum dari bangun persegi ditentukan oleh fungsi $f(x) = -x^2 + 4x$, dengan x menyatakan lebar dalam meter. Untuk menentukan luas maksimum yang dapat dibentuk, seorang anak membuat sketsa fungsi $f(x)$ sebagai berikut.



Berdasarkan sketsa yang dibuat anak tersebut, luas maksimum dari bangun persegi yang dapat dibentuk adalah

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

9. Jika nilai x disubstitusikan ke dalam fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ menghasilkan nilai nol, maka x disebut
- A. akar fungsi kuadrat
 - B. diskriminan
 - C. sumbu simetri grafik fungsi kuadrat
 - D. titik puncak grafik fungsi kuadrat
 - E. akar persamaan kuadrat
10. Suatu fungsi dinyatakan dengan $y = x^2 + 4x + 2$, dimana x adalah variabel bebas dari fungsi kuadrat. Jika nilai x semakin besar, maka nilai y akan
- A. konstan/tidak berubah
 - B. semakin besar
 - C. semakin kecil
 - D. nol
 - E. selalu positif

KUNCI JAWABAN
INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

A. KD 3.9, 3.10, dan KD 4.9

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

B. KD 3.11 dan KD 4.10

Soal	Kunci
1	A
2	B
3	D
4	E
5	A
6	E

C. KD 3.12 dan KD 4.11, 4.12

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

*Instrumen Penilaian HOTS
Persamaan & Fungsi Kuadrat*

**KISI-KISI INSTRUMEN HOTS KD 3.11 DAN 4.10
(PERSAMAAN KUADRAT)**

A. Indikator HOTS

Aspek HOTS	Indikator HOTS	Sub Indikator HOTS
1. Berpikir Kritis	1. Menganalisis (H1)	1. Membedakan
		2. Mengorganisasikan
		3. Mengatribusikan
	2. Mengevaluasi (H2)	1. Memeriksa
		2. Mengkritisi
2. Berpikir Kreatif	3. Mencipta (H3)	1. Merumuskan
		2. Merencanakan
		3. Memproduksi

B. Indikator HOTS pada Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
3.11. Menganalisis fungsi dan persamaan kuadrat dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	1. Membedakan bentuk penyajian masalah kontekstual persamaan dan fungsi kuadrat. (H1)	5	Uraian
	2. Memeriksa kebenaran persamaan kuadrat dari penyajian masalah kontekstual. (H2)	6	Uraian
	3. Menemukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. (H3)	4	Pilihan Ganda
	4. Merumuskan penyelesaian fungsi kuadrat dari masalah kontekstual. (H3)	3	Pilihan Ganda
4.10 Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan	1. Merumuskan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat. (H3)	1	Pilihan Ganda
	2. Merumuskan model matematika dari masalah	3	Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan serta memeriksa kebenaran jawabannya.	yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. (H3)		
	3. Memeriksa kebenaran penyelesaian model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. (H2)	7	Uraian
	4. Memeriksa kebenaran penyelesaian model matematika dari masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat. (H2)	8	Pilihan Ganda

INSTRUMEN HOTS

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

Petunjuk umum:

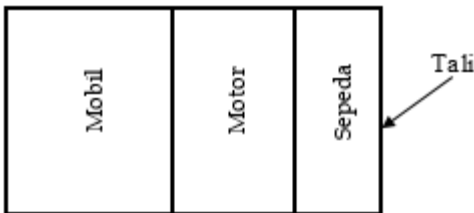
1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal.
2. Soal terdiri dari dua bagian, yaitu pilihan ganda dan uraian, kerjakan soal yang menurut anda paling mudah.
3. Dilarang keras bekerja sama.

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 maksimum dari area parkir adalah

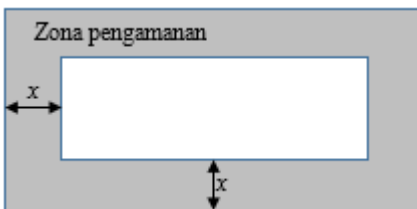
- A. $L(x) = 250x - 2x^2$
- B. $L(x) = 250x + 2x^2$
- C. $L(x) = 250x^2 + 2x$
- D. $L(x) = 250x^2 - 2x$
- E. $L(x) = 250x^2 + x$

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 adalah

- A. 100 m^2
 - B. 150 m^2
 - C. 200 m^2
 - D. 250 m^2
 - E. 300 m^2
3. Seorang konsultan arsitektur merancang sebuah kolam limbah untuk sebuah pabrik kimia. Kolam limbah dilokasikan pada sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $200 \text{ m} \times 80 \text{ m}$. Peraturan pemerintah mengharuskan kolam limbah paling sedikit memiliki luas 10.000 m^2 dan memiliki zona pengaman yang lebarnya sama pada setiap sisi kolam limbah, seperti pada gambar berikut.



Model matematika yang dapat digunakan untuk menentukan lebar zona pengaman pada setiap sisi kolam limbah adalah

- A. $x^2 - 80x + 6.000 = 0$
 - B. $x^2 - 200x + 6.000 = 0$
 - C. $x^2 - 280x + 6.000 = 0$
 - D. $x^2 - 280x + 26.000 = 0$
 - E. $x^2 + 280x - 26.000 = 0$
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 menyisakan 3 kursi saja. Jika hasil penjualan kursi yang diperoleh adalah Rp3.600.000,00 dengan keuntungan tiap kursinya sebesar Rp50.000,00, maka jumlah kursi yang terjual adalah
- A. 5 kursi
 - B. 6 kursi
 - C. 8 kursi
 - D. 11 kursi
 - E. 12 kursi

II. Soal Uraian

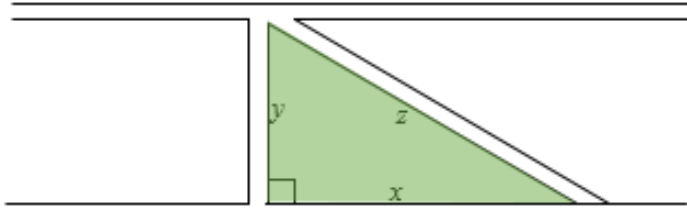
Petunjuk khusus:

Kerjakan soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan.

5. Nyatakan apakah masalah-masalah berikut ini dapat diselesaikan menggunakan persamaan atau fungsi kuadrat.
- I. Seorang anak akan membuat persegi panjang dari potongan kawat yang panjangnya 20 cm. Berapakah ukuran panjang dan lebar persegi panjang tersebut agar luasnya maksimal?
 - II. Seorang siswa memiliki potongan kawat dengan panjang tertentu. Siswa tersebut akan memotong kembali potongan kawat tersebut menjadi dua bagian dan masing-masing bagian tersebut akan dibengkokkan sehingga membentuk persegi. Jika siswa tersebut menginginkan luas total dari kedua persegi yang terbentuk tersebut adalah $A \text{ cm}^2$. Bagaimana siswa tersebut dapat menentukan panjang sisi dari kedua persegi yang terbentuk?
 - III. Pak Ahmad memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Jika panjang tanah tersebut diketahui dan luasnya juga

diketahui, bagaimakah Pak Ahmad dapat menentukan lebar tanah yang dimilikinya?

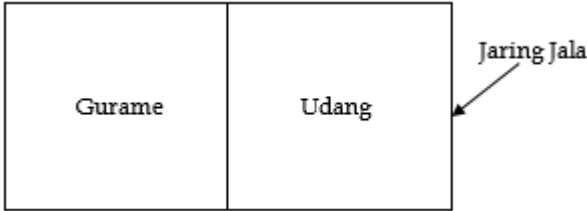
- IV. Seorang pengusaha akan membuat kandang ayam dan itik. Kedua kandang tersebut akan dibuat berdampingan dan akan dibatasi menggunakan kawat bronjong yang panjangnya hanya 100 meter. Berapakah luas maksimal kandang yang dapat dibuat?
- V. Dua jenis mesin penggiling padi digunakan untuk menggiling satu peti padi. Untuk menggiling satu peti padi, mesin jenis pertama lebih cepat $\frac{1}{2}$ jam dari mesin jenis kedua. Sementara jika kedua mesin digunakan secara bersamaan, dapat menggiling satu peti padi selama 6 jam. Bagaimana menentukan waktu yang diperlukan mesin jenis kedua untuk menggiling satu peti padi?
6. Perhatikan peta lokasi di bawah ini. Tanah Pak Burhan berbentuk segitiga seperti daerah yang diarsir.



Jika $z = 100$ m dan $x - y = 20$ m, periksalah apakah persamaan kuadrat $y^2 + 20y - 4800$ dapat digunakan untuk menentukan luas tanah Pak Burhan.

7. Mesin jenis A membutuhkan waktu 6 menit lebih cepat dibandingkan mesin jenis B untuk membuat adonan sebuah kue ulang tahun. Jika mesin A dan B dioperasikan secara bersamaan maka adonan sebuah kue ulang tahun dapat diselesaikan dalam waktu 4 menit. Seorang pembuat kue menyimpulkan bahwa waktu yang diperlukan oleh masing-masing mesin untuk memuat adonan dapat ditentukan menggunakan persamaan $t^2 - 2t - 24 = 0$. Periksalah apakah model matematika tersebut sudah benar.

8. Seorang pengusaha akan membuat keramba ikan gurame dan udang. Kedua keramba tersebut akan dibuat berdampingan dan akan dibatasi menggunakan jaring jala seperti terlihat pada ilustrasi berikut.

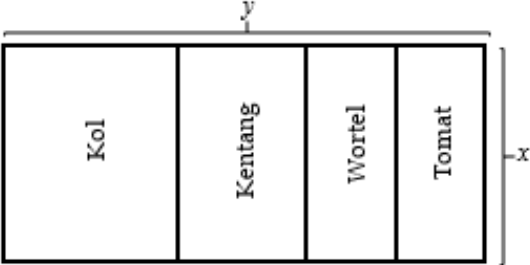


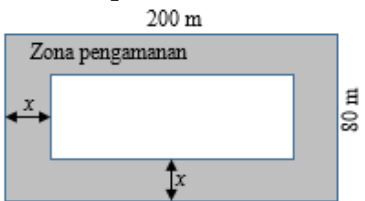
Saat ini pengusaha tersebut baru memiliki jaring jala sepanjang 60 meter, dan salah satu karyawannya memperkirakan bahwa luas maksimum keramba yang dapat dibentuk adalah 150 m^2 . Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut, dan periksalah apakah perkiraan karyawan pengusaha tersebut sudah tepat?

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

PEMBAHASAN DAN PENSKORAN

I. Pilihan Ganda

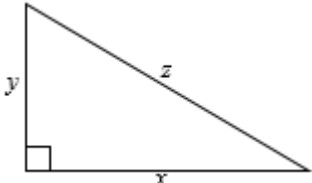
Jawaban	Skor
<p>Soal 1: Misalkan lebar area parkir = x, dan panjang area parkir = y, maka: $4x + 2y = 500$ $2y = 500 - 4x$ $y = 250 - 2x$ $L = p \cdot l$ $= y \cdot x$ $L(x) = (250 - 2x) x$ $L(x) = 250x - 2x^2$ Jawaban: A.</p>	1
<p>Soal 2: Ilustrasi permasalahan</p>  <p>Misalkan panjang lahan = y dan lebar lahan = x, maka: $5x + 2y = \text{Panjang tali}$ $5x + 2y = 100$ $2y = 100 - 5x$ $y = \frac{100-5x}{2} \Leftrightarrow y = 50 - \frac{5}{2}x$ Luas = Panjang x Lebar $= y \cdot x$ $= (50 - \frac{5}{2}x) \cdot x$ $= 50x - \frac{5}{2}x^2$</p>	1

Jawaban	Skor
<p>Ubah persamaan $50x - \frac{5}{2}x^2$ menjadi bentuk kuadrat sempurna:</p> $50x - \frac{5}{2}x^2 = -\frac{5}{2}(x^2 - 20x)$ $= -\frac{5}{2}[(x - 10)^2 - 100]$ $= -\frac{5}{2}(x - 10)^2 + 250$ <p>Luas maksimum dapat dinyatakan dalam fungsi luas terhadap x:</p> $L(x) = 50x - \frac{5}{2}x^2$ <p>Dengan demikian akan diperoleh luas maksimum ketika $x = 10$, sehingga:</p> $L(10) = 50(10) - \frac{5}{2}(10)^2$ $= 500 - 250$ $= 250 \text{ m}^2$ <p>Alternatif lain:</p> <p>Luas maksimum dapat ditentukan dengan rumus:</p> $\frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a} = \frac{50^2}{-4 \cdot (-\frac{5}{2})} = \frac{2.500}{10} = 250$ <p>Jadi luas maksimum lahan yang dapat dibentuk dengan tali sepanjang 100 m adalah 250 m²</p> <p>Jawaban : D</p>	<p>1</p>
<p>Soal 3:</p> <p>Ilustrasi permasalahan</p>  <p>Dari informasi pada soal diperoleh:</p> $(200 - x)(80 - x) = 10.000$ $16.000 - 200x - 80x + x^2 = 10.000$ $x^2 - 280x + 16.000 - 10.000 = 0$ $x^2 - 280x + 6.000 = 0$ <p>Jawaban: C</p>	<p>1</p>

Jawaban	Skor
<p>Soal 4: Misalkan banyak kursi yang diproduksi = x Biaya produksi tiap kursi = $\frac{3.750.000}{x}$ Harga satu kursi yang terjual = $\frac{3.600.000}{x-3}$ Untung tiap kursi = Harga satu kursi yang terjual - Biaya produksi tiap kursi</p> $50.000 = \frac{3.600.000}{x-3} - \frac{3.750.000}{x}$ $1 = \frac{72}{x-3} - \frac{75}{x}$ $(x-3)x = 72x - 75(x-3)$ $x^2 - 3x = 72x - 75x + 225$ $x^2 = 225$ $x = \sqrt{225}$ $x = \pm 15$ <p>Jadi, banyak kursi yang terjual adalah $15 - 3 = 12$ kursi Jawaban: E</p>	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
<p>Soal 6:</p>  <p>Untuk menentukan panjang y dapat menggunakan teorema Pythagoras:</p> $y^2 = z^2 - x^2$	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
$2y^2 + 40y - 9.600 = 0 \Leftrightarrow y^2 + 20y - 4.800 \text{ (terbukti)}$	1 [3]
<p>Soal 7: Misalkan</p> <p>t = waktu mesin A $t + 6$ = waktu mesin B</p>	1
<p>Jika bersama-sama:</p> $\frac{1}{t} + \frac{1}{t+6} = \frac{1}{4}$ $\frac{t+6+t}{t(t+6)} = \frac{1}{4}$ $\frac{2t+6}{t^2+6t} = \frac{1}{4}$ $t^2 + 6t = 8t + 24$	1
$t^2 - 2t - 24 = 0 \text{ (terbukti)}$	1 [3]
<p>Soal 8: Misalkan panjang keramba = x, dan lebar keramba = y, maka:</p> $2x + 3y = 60$ $2x = 60 - 3y$ $x = 30 - \frac{3}{2}y$	1

Jawaban	Skor
Luas = $x \cdot y$ = $(30 - \frac{3}{2}y) y$ Luas = $30y - \frac{3}{2}y^2$	1
Ubah persamaan $30y - \frac{3}{2}y^2$ menjadi bentuk kuadrat sempurna: $30y - \frac{3}{2}y^2 = -\frac{3}{2}(y^2 - 20y)$ $= -\frac{3}{2}[(y - 10)^2 - 100]$ $= -\frac{3}{2}(y - 10)^2 + 150$	1
Luas maksimum dapat dinyatakan dalam fungsi luas terhadap y : $L(y) = 30y - \frac{3}{2}y^2$ Dengan demikian akan diperoleh luas maksimum ketika $y = 10$, sehingga: $L(10) = 30(10) - \frac{3}{2}(10)^2$ $= 300 - 150$ $= 150 \text{ m}^2 \text{ (terbukti)}$	1
Alternatif lain: Luas maksimum dapat ditentukan dengan rumus: $\frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a} = \frac{30^2}{-4 \cdot (-\frac{3}{2})} = \frac{900}{6} = 150 \text{ m}^2 \text{ (terbukti)}$	2* [4]
Total Skor [2]	15

Konversi Skor:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor jawaban}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

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

dari tes uraian

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

Bagian 3
Perbandingan Trigonometri

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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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.
4. Diberikan segitiga siku-siku dengan dua panjang sisinya diketahui, siswa dapat menentukan cosinus suatu sudut pada segitiga siku-siku.

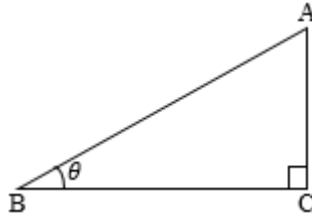
5. Dengan melakukan penyelidikan tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun, siswa dapat menyebutkan pengertian tangen suatu sudut.
6. Diberikan segitiga siku-siku dengan dua panjang sisinya diketahui, siswa dapat menentukan tangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.
7. Dengan mencermati pengertian sinus dan cosecan suatu sudut, siswa dapat menentukan hubungan sinus dan cosecan suatu sudut tersebut pada segitiga siku-siku.
8. Dengan mencermati pengertian cosinus dan secan suatu sudut, siswa dapat menentukan hubungan cosinus dan secan suatu sudut tersebut pada segitiga siku-siku.
9. Dengan mencermati pengertian tangen dan cotangen suatu sudut, siswa dapat menentukan hubungan tangen dan cotangen suatu sudut tersebut pada segitiga siku-siku.
10. Diberikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat menentukan model matematika dari masalah tersebut.

Pertemuan ke-2 (2 JP)

1. Diberikan sudut-sudut istimewa, siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa tersebut.
2. Diberikan segitiga siku-siku dengan salah satu sudut lancip dan sisinya diketahui, siswa dapat menentukan panjang sisi lainnya pada segitiga siku-siku tersebut.
3. Diberikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.
4. Diberikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat menemukan solusi dari permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.



Beberapa istilah yang berkaitan dengan segitiga siku-siku ABC pada gambar di atas, yaitu:

- Sisi AB disebut sisi miring (*hypotenuse*)
- Sisi BC disebut sisi dekat (*adjacent*), karena sisi ini berdekatan dengan sudut ABC (θ).
- Sisi AC disebut sisi depan/bersebrangan (*opposite*), karena sisi ini berseberangan dengan sudut ABC.

Sehingga perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku yaitu:

1. Sinus suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan sisi miring.

$$\sin \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{AC}{AB}$$

2. Cosinus suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di dekat/samping sudut dengan sisi miring.

$$\cos \theta = \frac{\text{sisi dekat/samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AB}$$

3. Tangen suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan sisi di dekat/samping sudut.

$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi dekat/samping}} = \frac{AC}{BC}$$

Hubungan antar perbandingan trigonometri

1. Cosecan suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi di depan sudut.

$$\csc \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} \Leftrightarrow \csc \theta = \frac{1}{\sin \theta}$$

2. Secan suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi di dekat/samping sudut.

$$\sec \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} \Leftrightarrow \sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$$

3. Cotangen suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di dekat/samping sudut dengan sisi di depan sudut.

$$\cot \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}} \Leftrightarrow \cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$$

Pertemuan 2: Perbandingan trigonometri sudut istimewa
 Sudut-sudut istimewa dalam trigonometri yaitu 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . Nilai-nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa adalah sebagai berikut:

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	Tak terdefinisi

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan tentang sifat-sifat segitiga siku-siku dan konsep kesebangunan pada segitiga siku-siku.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang sifat-sifat segitiga siku-siku dan konsep kesebangunan pada segitiga siku-siku.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan materi dengan 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 1.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerima LKS 1 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1. 	3 menit
<ol style="list-style-type: none"> 4. Membimbing siswa untuk menggambar tiga buah segitiga siku-siku dengan ukuran berbeda dan sebangun (kegiatan 1 pada LKS) 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Menggambar tiga buah segitiga siku-siku dengan ukuran berbeda dan sebangun 	5 menit
<ol style="list-style-type: none"> 5. Meminta siswa mengukur sisi-sisi segitiga yang telah digambar dan menuliskan hasilnya pada tabel yang terdapat pada LKS (kegiatan 2). 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Mengukur sisi-sisi segitiga yang telah digambar dan mencatat hasilnya pada tabel yang terdapat pada LKS. 	5 menit
<ol style="list-style-type: none"> 6. Meminta siswa mengamati nilai perbandingan antar sisi pada masing-masing segitiga dan menyimpulkan hasil pengamatan mereka (kegiatan 3). 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Mengamati nilai perbandingan antar sisi pada masing-masing segitiga dan menuliskan kesimpulan hasil pengamatan mereka. 	3 menit
<ol style="list-style-type: none"> 7. Meminta siswa memahami konsep per- 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Mencermati dan memahami perbandingan trigonometri yang terdapat pada LKS. 	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
bandingan trigonometri berdasarkan 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 (<i>fact-finding</i>).	12. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	3 menit
13. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	13. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
14. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	14. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	5 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	15. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
16. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	16. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit
17. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	17. Menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan 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
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.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	5. Berdo'a dan menjawab salam.	

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan mengaitkannya dengan sudut-sudut istimewa.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan kaitannya dengan sudut-sudut istimewa.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan materi dengan 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 2.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 2 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 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 penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 2.	3 menit
4. Membimbing siswa untuk melukis segitiga siku yang besar kedua sudutnya 45° (kegiatan 1).	4. Melukis segitiga siku yang besar kedua sudutnya 45° (kegiatan 1).	2 menit
5. Meminta siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga (kecuali sisi miring) yang telah dilukisnya dengan menggunakan penggaris dan meminta siswa menuliskan hasilnya pada tabel kegiatan 2.	5. Mengukur panjang sisi-sisi segitiga yang telah dilukisnya dengan menggunakan penggaris dan menuliskan hasil pengukuran pada tabel kegiatan 2.	1 menit
6. Meminta siswa menentukan panjang sisi miring segitiga menggunakan teorema Pythagoras berdasarkan hasil pada kegiatan 2.	6. Menentukan panjang sisi miring menggunakan teorema Pythagoras berdasarkan hasil pada kegiatan 2.	1 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
7. Meminta siswa menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga yang telah dilukis oleh siswa.	7. Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga yang telah dilukisnya.	2 menit
8. Membimbing siswa melukis segitiga siku-siku yang besar ketiga sudutnya 60° (kegiatan 5).	8. Melukis segitiga siku-siku yang besar ketiga sudutnya 60° (kegiatan 5).	2 menit
9. Meminta siswa mengukur panjang ketiga sisi segitiga dan meminta siswa menuliskan hasilnya pada tabel kegiatan 6.	9. Mengukur panjang ketiga sisi segitiga dan menuliskan hasilnya pada tabel kegiatan 6.	1 menit
10. Membimbing siswa untuk mempartisi segitiga yang telah dilukis menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (kegiatan 7).	10. Mempartisi segitiga yang telah dilukis menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (kegiatan 7).	1 menit
11. Meminta siswa menentukan panjang sisi yang belum diketahui dari segitiga siku-siku yang terbentuk.	11. Menentukan panjang sisi yang belum diketahui dari segitiga siku-siku yang terbentuk.	1 menit
12. Meminta siswa menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk sudut 60° .	12. Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk sudut 60° .	2 menit
13. Meminta siswa menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk sudut 30° .	13. Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk sudut 30° .	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
14. Meminta siswa mengamati gambar pada kegiatan 10.	14. Mengamati gambar pada kegiatan 10.	1 menit
15. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada sudut 0° berdasarkan kegiatan 10.	15. Menentukan perbandingan trigonometri pada sudut 0° berdasarkan kegiatan 10.	2 menit
16. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada sudut 90° berdasarkan kegiatan 11.	16. Menentukan perbandingan trigonometri pada sudut 90° berdasarkan kegiatan 11.	2 menit
17. Meminta siswa menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan siswa (kegiatan 12).	17. Melengkapi tabel pada kegiatan 12, berdasarkan hasil dari kegiatan yang telah dilakukan.	2 menit
18. Meminta siswa mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	18. Mengamati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	2 menit
19. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi/fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	19. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit
20. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	20. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	3 menit
21. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin	21. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)		
22. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	22. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
23. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	23. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit
24. Membimbing siswa menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan 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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. 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

....., 2017

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan (6 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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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
3.16. Mendeskripsikan dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika	3.16.1. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran I. 3.16.2. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran II. 3.16.3. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran III. 3.16.4. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran IV. 3.16.5. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran I. 3.16.6. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran II. 3.16.7. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran III. 3.16.8. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran IV. 3.16.9. Menurunkan rumus identitas trigonometri. 3.16.10. Menentukan perbandingan trigonometri menggunakan identitas trigonometri
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	4.14.1. Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

Kompetensi Dasar	Indikator
	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. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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 mengamati perbandingan trigonometri di berbagai kuadran, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat perbandingan trigonometri pada kuadran I.
2. Dengan mengamati perbandingan trigonometri di berbagai kuadran, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat perbandingan trigonometri pada kuadran II.
3. Dengan mengamati perbandingan trigonometri di berbagai kuadran, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat perbandingan trigonometri pada kuadran III.
4. Dengan mengamati perbandingan trigonometri di berbagai kuadran, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat perbandingan trigonometri pada kuadran IV.

Pertemuan ke-2 (2 JP)

1. Diberikan berbagai ukuran sudut pada kuadran I, siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tersebut.

2. Diberikan berbagai ukuran sudut pada kuadran II, siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tersebut.
3. Diberikan berbagai ukuran sudut pada kuadran III, siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tersebut.
4. Diberikan berbagai ukuran sudut pada kuadran IV, siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tersebut.

Pertemuan ke-3 (2 JP)

1. Dengan mengamati sifat-sifat dan hubungan antar perbandingan trigonometri, siswa dapat menurunkan rumus identitas trigonometri.
2. Diberikan salah satu nilai perbandingan trigonometri, siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri lainnya menggunakan identitas trigonometri.
3. Diberikan masalah nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat membuat model matematika dari masalah nyata tersebut.
4. Diberikan masalah nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat menemukan solusi dari masalah tersebut.
5. Diberikan masalah nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri, siswa dapat mengevaluasi kebenaran penyelesaian masalah tersebut.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1: Nilai Perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.

Sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri diberbagai kuadran:

1. Jika $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, maka nilai sinus, cosinus, dan tangen positif.
2. Jika $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, maka nilai sinus positif, nilai cosinus dan tangen negatif.
3. Jika $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, maka nilai tangen positif, nilai sinus dan kosinus negatif.
4. Jika $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$, maka nilai cosinus positif, nilai sinus dan tangen negatif.

Pertemuan 2: Perbandingan trigonometri sudut berelasi.

Rumus perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi di kuadran II, III, dan IV:

Pada kuadran II atau sudut $(180^\circ - A)$, hanya sinus yang positif:

- a. $\sin (180^\circ - A) = \sin A$
- b. $\cos (180^\circ - A) = -\cos A$
- c. $\tan (180^\circ - A) = -\tan A$

Pada kuadran III atau sudut $(180^\circ + A)$, hanya tangen yang positif:

- a. $\sin (180^\circ + A) = -\sin A$
- b. $\cos (180^\circ + A) = -\cos A$
- c. $\tan (180^\circ + A) = \tan A$

Pada kuadran IV atau sudut $(360^\circ - A)$, hanya cosinus yang positif:

- a. $\sin (360^\circ - A) = -\sin A$
- b. $\cos (360^\circ - A) = \cos A$
- c. $\tan (360^\circ - A) = -\tan A$

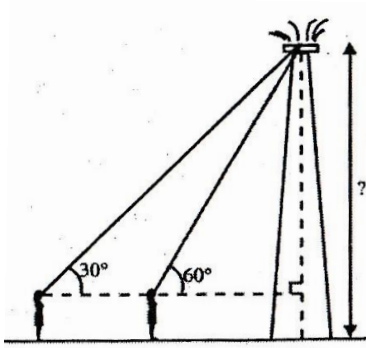
Pertemuan 3: Identitas trigonometri dan masalah perbandingan trigonometri.

Jika segitiga ABC adalah segitiga siku-siku dan siku-siku di B, $AB = x$, $BC = y$, $AC = r$, dan $\angle BAC = \alpha$, maka:

1. $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ dan $\cotan \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
2. $(\sin \alpha)^2 = \sin^2 \alpha$ dan $(\cos \alpha)^2 = \cos^2 \alpha$
3. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ (identitas trigonometri)
4. $\tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha$ (identitas trigonometri)
5. $1 + \cotan^2 \alpha = \operatorname{cosec}^2 \alpha$ (identitas trigonometri)

Untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri dapat dilakukan dengan membuat model matematika dari masalah tersebut. Berikut tahapan dalam membuat model matematika meliputi:

1. Menentukan informasi penting yang terdapat pada masalah.
2. Menentukan permisalan dari informasi penting tersebut.
3. Menentukan relasi atau hubungan antar informasi penting yang terdapat pada masalah.



Contoh masalah yang berkaitan dengan konsep perbandingan trigonometri:

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 30° , kemudian petugas tersebut berjalan lurus lagi sejauh 20 meter ke lokasi B.

Dari lokasi B, cerobong asap terlihat dengan sudut elevasi 60° . Jika tinggi petugas tersebut 1,65 meter, berapakah tinggi cerobong asap tersebut?

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan tentang konsep kuadran pada sistem koordinat.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan tentang konsep kuadran pada sistem koordinat.	3 menit
Motivasi 5. Memberikan contoh besar sudut-sudut tertentu di berbagai kuadran. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh besar sudut-sudut tertentu di berbagai kuadran.. 6. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 3.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 3 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 3.	1. Menerima LKS 3 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 3.	3 menit
4. Meminta siswa untuk mengamati gambar yang terdapat pada LKS 3 (kegiatan 1).	4. Mengamati gambar yang terdapat pada LKS 3 (kegiatan 1).	2 menit
5. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran I beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 2).	5. Menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran I beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 2).	2 menit
6. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran II beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskan-	6. Menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran II beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan menuliskannya pada tabel	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
nya pada tabel yang tersedia (kegiatan 3).	yang tersedia (kegiatan 3).	
7. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran III beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 4).	7. Menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran III beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 4).	2 menit
8. Membimbing siswa menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran IV beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 5).	8. Menentukan perbandingan trigonometri pada kuadran IV beserta tanda nilainya, berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan meminta siswa menuliskannya pada tabel yang tersedia (kegiatan 5).	2 menit
9. Meminta siswa melengkapi tabel pada kegiatan 6 sebagai kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya.	9. Melengkapi tabel pada kegiatan 6 dengan memanfaatkan informasi yang diperoleh berdasarkan kegiatan sebelumnya.	3 menit
10. Meminta siswa untuk mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	10. Mencermati dan memahami masalah 1 yang terdapat pada LKS.	2 menit
11. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	11. Menuliskan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
12. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	12. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
13. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	13. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	5 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	14. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	15. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	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

<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari.</p> <p>4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.</p>	<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru</p> <p>4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.</p> <p>5. Berdo'a dan menjawab salam.</p>	<p>3 menit</p>
--	---	--------------------

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>Pengkondisian</p> <p>1. Mengucapkan salam</p> <p>2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran</p> <p>3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.</p>	<p>Pengkondisian</p> <p>1. Menjawab salam.</p> <p>2. Berdo'a bersama-sama.</p> <p>3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.</p>	<p>2 menit</p>
<p>Apersepsi</p> <p>4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang tanda perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.</p>	<p>Apersepsi</p> <p>4. Menjawab pertanyaan guru tentang tanda perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.</p>	<p>3 menit</p>
<p>Motivasi</p> <p>5. Memberikan contoh penerapan konsep sudut berelasi dalam menentukan besar sudut lebih dari 90°.</p> <p>6. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>Motivasi</p> <p>5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh penerapan konsep sudut berelasi dalam menentukan besar sudut lebih dari 90°.</p> <p>6. Mendengarkan tujuan pembelajaran.</p>	<p>5 menit</p>

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	

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. (<i>objective-finding</i>) 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 penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas yang terkait petunjuk pengerjaan LKS 4.	3 menit
4. Meminta siswa untuk mencermati gambar pada kegiatan 1.	4. Mencermati gambar pada kegiatan 1.	2 menit
5. Membimbing siswa menentukan besar sudut $\angle x_+OP_1$ pada kuadran I (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 2).	5. Menentukan besar sudut $\angle x_+OP_1$ pada kuadran I (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 2).	2 menit
6. Membimbing siswa menentukan besar sudut $\angle x_+OP_2$ pada kuadran II (berdasarkan gambar pada	6. Menentukan besar sudut $\angle x_+OP_2$ pada kuadran II (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 3).	trigonometri beserta tandanya (kegiatan 3).	
7. Membimbing siswa menentukan besar sudut $\angle x_+OP_3$ pada kuadran III (berdasarkan gambar pada kegiatan 1 dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 4).	7. Membimbing siswa menentukan besar sudut $\angle x_+OP_3$ pada kuadran III (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 4).	2 menit
8. Membimbing siswa menentukan besar sudut $\angle x_+OP_4$ pada kuadran IV (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 5).	8. Menentukan besar sudut $\angle x_+OP_4$ pada kuadran IV (berdasarkan gambar pada kegiatan 1) dan menentukan perbandingan trigonometri beserta tandanya (kegiatan 5).	2 menit
9. Meminta siswa melengkapi tabel pada kegiatan 6 sebagai kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya.	9. Melengkapi tabel pada kegiatan 6 sebagai kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya.	3 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 (<i>fact-finding</i>).	11. Menuliskan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
12. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	12. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
13. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	13. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	7 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	14. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	15. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 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.	8 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
<p>Kesimpulan</p> <p>1. Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p>	<p>Kesimpulan</p> <p>1. Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p>	5 menit
<p>Refleksi</p> <p>2. Mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.</p>	<p>Refleksi</p> <p>2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.</p>	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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 3 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan tentang konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan hubungan antar perbandingan trigonometri.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan hubungan antar perbandingan trigonometri.	3 menit

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

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 5.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>1. Membagikan LKS 5 kepada masing-masing kelompok.</p> <p>2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>)</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.</p>	<p>1. Menerima LKS 5 yang diberikan guru.</p> <p>2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>)</p> <p>3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.</p>	3 menit
<p>4. Meminta siswa untuk mencermati gambar pada kegiatan 1.</p>	<p>4. Mencermati gambar pada kegiatan 1.</p>	2 menit
<p>5. Membimbing siswa menentukan hubungan antara sinus, cosinus</p>	<p>5. Menentukan hubungan antara sinus, cosinus</p>	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 $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ melalui kegiatan 2.	7. menemukan rumus identitas trigonometri $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ melalui kegiatan 2.	2 menit
8. Membimbing siswa menemukan rumus identitas trigonometri $\tan^2\alpha + 1 = \sec^2\alpha$ melalui kegiatan 3.	8. Menemukan rumus identitas trigonometri $\tan^2\alpha + 1 = \sec^2\alpha$ melalui kegiatan 3.	2 menit
9. Membimbing siswa menemukan rumus identitas trigonometri $1 + \cotan^2\alpha = \operatorname{cosec}^2\alpha$ melalui kegiatan 4.	9. menemukan rumus identitas trigonometri $1 + \cotan^2\alpha = \operatorname{cosec}^2\alpha$ 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 (<i>fact-finding</i>).	11. Menuliskan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit
12. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	12. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
13. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	13. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	14. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
15. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	15. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 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.	8 menit
18. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 3.	18. Mempresentasikan jawaban LKS 3 di depan kelas.	5 menit
19. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	19. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
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.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru	3 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.	4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.	
5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	5. Berdo'a dan menjawab salam.	

G. 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

H. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat/Bahan

-

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

....., 2017

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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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
3.17. Mendeskripsikan konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa.	3.17.1. Menyebutkan pengertian fungsi trigonometri. 3.17.2. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi sinus 3.17.3. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi cosinus 3.17.4. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi tangen 3.17.5. Menentukan hubungan antara nilai-nilai fungsi trigonometri.
4.15. Menyajikan grafik fungsi trigonometri.	4.15.1. Menyebutkan langkah-langkah penyajian grafik fungsi trigonometri. 4.15.2. Menyajikan grafik fungsi sinus. 4.15.3. Menyajikan grafik fungsi cosinus. 4.15.4. Menyajikan grafik fungsi tangen.

C. Tujuan

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

1. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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 mengamati ciri-ciri dari fungsi trigonometri, siswa dapat menyebutkan pengertian fungsi trigonometri secara lisan maupun tertulis.

2. Dengan mengamati berbagai bentuk grafik perbandingan trigonometri, siswa dapat menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi 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 fungsi 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.

D. Materi Pembelajaran

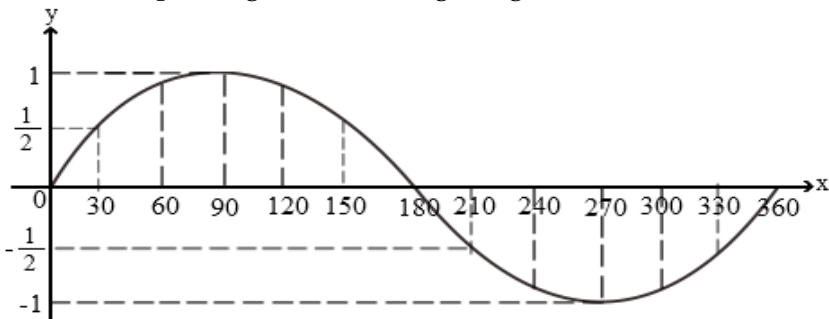
Pertemuan 1: Fungsi trigonometri dan grafik fungsi trigonometri.

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.

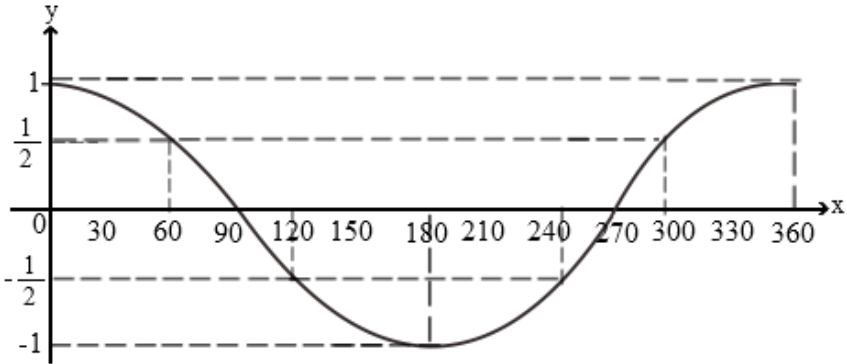
Contoh fungsi trigonometri:

$$f(x) = \sin x \quad f(x) = \cos x \quad f(x) = \cos x$$

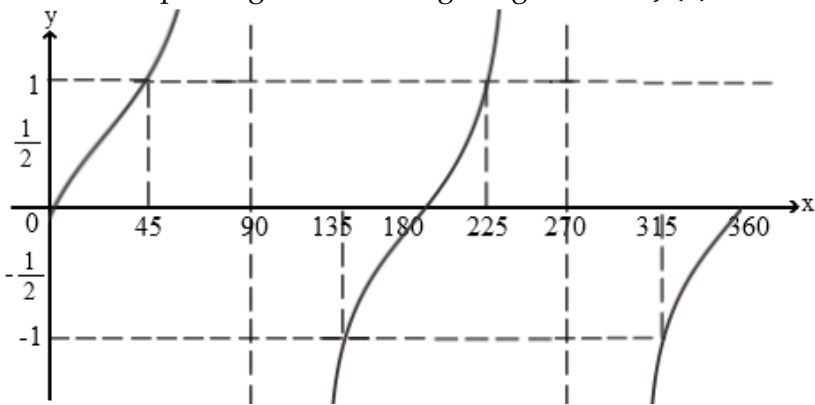
Berikut merupakan grafik dari fungsi trigonometri $f(x) = \sin x$



Berikut merupakan grafik dari fungsi trigonometri $f(x) = \cos x$



Berikut merupakan grafik dari fungsi trigonometri $f(x) = \tan x$



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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 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
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagikan LKS 6 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 6. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerima LKS 6 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 6. 	3 menit
<ol style="list-style-type: none"> 4. Membimbing siswa membuat tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai sinusnya (kegiatan 1). 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Membuat tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai sinusnya (kegiatan 1). 	2 menit
<ol style="list-style-type: none"> 5. Membimbing siswa menggambar grafik $y = \sin x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 1 (kegiatan 2). 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Menggambar grafik $y = \sin x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 1 (kegiatan 2). 	3 menit
<ol style="list-style-type: none"> 6. Membimbing siswa mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \sin x$ dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 2 (kegiatan 3). 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \sin x$ dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 2 (kegiatan 3). 	2 menit
<ol style="list-style-type: none"> 7. Membimbing siswa membuat tabel yang 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Membuat tabel yang memuat yang memuat 	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
memuat yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai cosinusnya (kegiatan 4).	beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai cosinusnya (kegiatan 4).	
8. Membimbing siswa menggambar grafik $y = \cos x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 4 (kegiatan 5).	8. Menggambar grafik $y = \cos x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 4 (kegiatan 5).	3 menit
9. Membimbing siswa mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \cos x$ dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 5 (kegiatan 6).	9. Mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \cos x$ dari grafik yang telah dibuat pada kegiatan 5 (kegiatan 6).	2 menit
10. Membimbing siswa membuat tabel yang memuat yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai tangennya (kegiatan 7).	10. Membuat tabel yang memuat yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai tangennya (kegiatan 7).	2 menit
11. Membimbing siswa menggambar grafik $y = \tan x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 7 (kegiatan 8).	11. Menggambar grafik $y = \tan x$ pada bidang koordinat berdasarkan titik-titik yang diperoleh dari tabel pada kegiatan 7 (kegiatan 8).	3 menit
12. Membimbing siswa mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \tan x$ dari grafik yang telah	12. Mengidentifikasi ciri-ciri grafik $y = \tan x$ dari grafik yang telah	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
dibuat pada kegiatan 8 (kegiatan 9).	dibuat pada kegiatan 8 (kegiatan 9).	
13. Meminta siswa untuk mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	13. Mencermati dan memahami masalah 1 yang terdapat pada LKS.	1 menit
14. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	14. Menuliskan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1 (<i>fact-finding</i>).	2 menit
15. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	15. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
16. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	16. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	5 menit
17. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	17. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
18. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	18. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
19. Meminta masing-masing kelompok mencermati masalah 2.	19. Mencermati masalah 2.	1 menit
20. Meminta masing-masing kelompok menyelesaikan masalah 2 melalui prosedur seperti penyelesaian masalah 1.	20. Menyelesaikan masalah 2 melalui prosedur seperti penyelesaian masalah 1.	10 menit
21. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS.	21. Mempresentasikan jawaban LKS di depan kelas.	5 menit
22. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	22. Membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji.	3 menit
23. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	23. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik.	3 menit
24. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	24. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	3 menit
25. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	25. 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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. 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

....., 2017

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Matematika

*Lembar Kegiatan Siswa
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 trigonometri 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 untuk 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:

	$\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$	$\frac{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$	$\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}$
Segitiga I			
Segitiga II			
Segitiga III			

3. Perhatikan dengan seksama nilai perbandingan $\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$ pada ketiga segitiga tersebut. Perhatikan juga kedua nilai perbandingan lainnya ($\frac{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$ dan $\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}$). Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga nilai perbandingan ini?

Hasil Pengamatan

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

Perbandingan Trigonometri

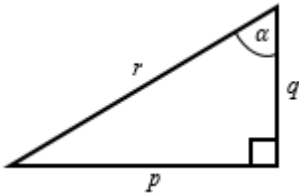


Misalkan A merupakan sudut lancip ($0^\circ \leq A < 90^\circ$) dari sebuah segitiga siku-siku, maka sinus (sin), cosinus (cos), dan tangen (tan) dari sudut A dinyatakan sebagai berikut:

$$\sin A = \frac{\text{pnjg. sisi di depan } A}{\text{pnjg. sisi miring}} \quad \cos A = \frac{\text{pnjg. sisi pengapit } A}{\text{pnjg. sisi miring}}$$

$$\tan A = \frac{\text{pnjg. sisi di depan } A}{\text{pnjg. sisi pengapit } A}$$

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.

$\sin \alpha = \frac{p}{r}$	$\csc \alpha = \frac{r}{p}$
$\cos \alpha =$	$\sec \alpha =$
$\tan \alpha =$	$\cot \alpha =$

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

Hubungan antar Perbandingan Trigonometri



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

Masalah 1



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 $\sin A = \frac{3}{5}$ (tanpa gambar). Bantulah anak tersebut untuk menemukan perbandingan-perbandingan trigonometri lainnya.

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

Penyelesaian Masalah 1



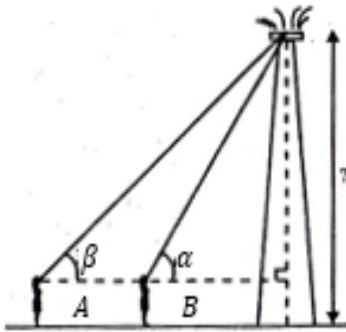
Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

9. Setelah kamu memahami tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, coba cermati dan selesaikan masalah berikut.

Masalah 2



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 β , kemudian petugas tersebut berjalan lurus lagi sejauh 20 meter ke lokasi B. Dari lokasi B, cerobong asap terlihat dengan sudut elevasi α . Jika tinggi petugas tersebut 1,65 meter, rancanglah model matematika untuk menentukan tinggi cerobong asap tersebut?

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

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

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



Kesimpulan

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 45° (gunakan busur derajat). Berilah nama segitiga tersebut segitiga ABC dengan B adalah sudut siku-sikunya.

Segitiga Siku-siku



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

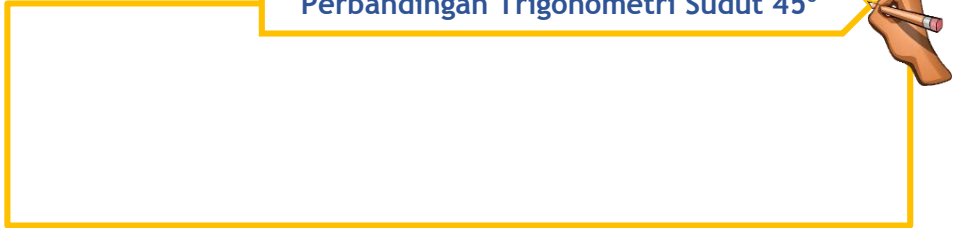
Sisi	Panjang
<i>AB</i>	
<i>BC</i>	

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

AC =

4. Setelah panjang sisi *AB*, *BC*, dan *AC* kamu ketahui, tentukanlah perbandingan trigonometri (*sin*, *cos*, dan *tan*) pada segitiga *ABC* tersebut.

Perbandingan Trigonometri Sudut 45°



5. Selanjutnya lukislah segitiga dimana besar ketiga sudutnya adalah 60° . Berilah nama segitiga tersebut segitiga *KLM*, dengan *KL* sebagai alasnya.

Segitiga Sama Sisi



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

Sisi	Panjang
KL	
LM	
KM	

7. Selanjutnya pada segitiga KLM , tarik garis dari titik M yang tegak lurus dengan KL . Beri nama titik potong antara garis tersebut dengan KL sebagai titik N , sehingga MN akan membagi segitiga KLM menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (KNM dan NLM). Tentukan panjang MN .

$MN =$

8. Fokuskan perhatian pada segitiga KNM , berapakah besar sudut K ?
Pilih sudut lancip K dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 60°

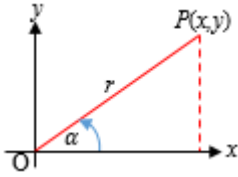


9. Fokuskan kembali perhatian pada segitiga KNM , berapakah besar sudut M pada segitiga KNM ?
Pilih sudut lancip M dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 30°



10. Selanjutnya perhatikan gambar berikut ini.



Pada gambar disamping berlaku:

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Dari gambar di atas, apa yang akan terjadi jika $\alpha = 0^\circ$?

Dimanakah posisi OP ketika $\alpha = 0^\circ$?

Bagaimana dengan nilai y dan x ketika $\alpha = 0^\circ$? $y = \dots$ dan $x = \dots$

Selanjutnya tentukan perbandingan trigonometri untuk $\alpha = 0^\circ$.

Perbandingan Trigonometri Sudut 0°

11. Perhatikan kembali gambar pada kegiatan 10.

Apa yang terjadi jika $\alpha = 90^\circ$?

Dimanakah posisi OP ketika $\alpha = 90^\circ$?

Bagaimana dengan nilai y dan x ketika $\alpha = 90^\circ$? $y = \dots$ dan $x = \dots$

Selanjutnya tentukan perbandingan trigonometri untuk $\alpha = 90^\circ$.

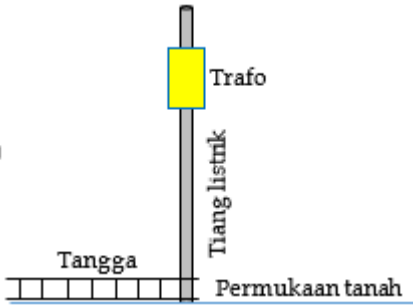
Perbandingan Trigonometri Sudut 90°

12. Dari kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, lengkapi tabel berikut.

	0°	30°	45°	60°	90°
sin					
cos					
tan					

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. Jika ketinggian 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

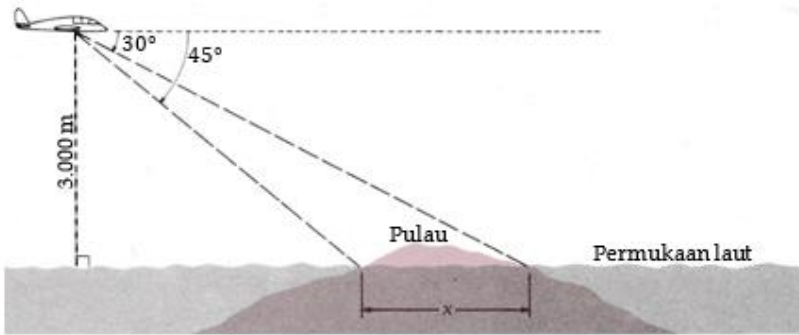
Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

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:

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.



Kesimpulan

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:

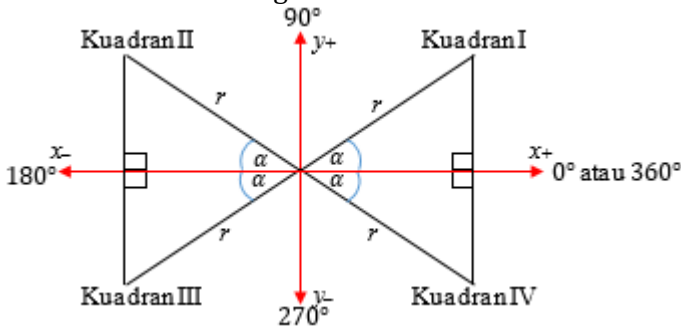
- ❖ Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.
- ❖ Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

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. Perhatikan kuadran I, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran I ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{y}{r}$	+

3. Perhatikan kuadran II, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran II ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda

4. Perhatikan kuadran III, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran III ($180^\circ < \alpha < 270^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda

5. Perhatikan kuadran IV, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran IV ($270^\circ < \alpha < 360^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda

6. Dari hasil yang kamu peroleh pada kegiatan 2 – 5, lengkapi tabel berikut.

	Tanda		
	Sin	cos	tan
Kuadran I			
Kuadran II			
Kuadran III			
Kuadran IV			

7. Setelah kamu memahami tanda nilai perbandingan trigonometri pada berbagai kuadran, coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 1

Jika diberikan nilai $\tan \alpha = -\frac{8}{15}$, coba kamu selidiki nilai $\tan \alpha$ tersebut berada pada kuadran berapa, dan kemudian temukan perbandingan trigonometri lainnya.

Catatan:

Ingat, masalah tersebut memiliki banyak kemungkinan jawaban yang benar, cobalah temukan sebanyak mungkin jawaban yang mungkin dari masalah tersebut.

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

Penyelesaian Masalah 1

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 $100\sqrt{3}$ 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:

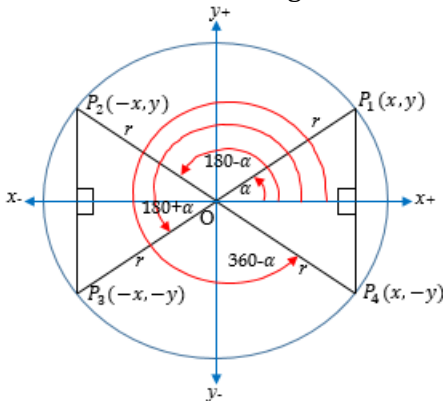
- ❖ Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di setiap kuadran.
- ❖ Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

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. Coba kamu cermati gambar berikut.



2. Pada gambar yang terdapat pada poin 1, sudut pada pada kuadran I adalah $\angle x_+OP_1$ yang besarnya adalah α . Dengan demikian pada kuadran I berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigono	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$		
$\cos \alpha$		
$\tan \alpha$		

3. Sekarang coba perhatikan titik $P_2(-x, y)$ yang terdapat pada kuadran II, sudut pada kuadran II adalah $\angle x_+OP_2$ yang besarnya adalah (.....)

Dengan demikian pada kuadran II berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigono Kuadran II dengan Kuadran I
$\sin(180 - \alpha)$	$\frac{y}{r}$	+	$\sin(180 - \alpha) = \frac{y}{r} = \sin \alpha$
$\cos(\dots\dots\dots)$			
$\tan(\dots\dots\dots)$			

4. Sekarang coba perhatikan titik $P_3(-x, -y)$ yang terdapat pada kuadran III, sudut pada kuadran III adalah $\angle x_+OP_3$ yang besarnya adalah (.....)

Dengan demikian pada kuadran II berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigono Kuadran II dengan Kuadran I
$\sin(\dots\dots\dots)$			
$\cos(\dots\dots\dots)$			
$\tan(\dots\dots\dots)$			

5. Sekarang coba perhatikan titik $P_4(x, -y)$ yang terdapat pada kuadran IV, sudut pada kuadran IV adalah $\angle x_+OP_4$ yang besarnya adalah (.....)

Dengan demikian pada kuadran IV berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigono Kuadran II dengan Kuadran I
sin (.....)			
cos (.....)			
tan (.....)			

6. Dari hasil yang kamu peroleh pada poin 3 – 5, dengan hubungan perbandingan trigonometri pada kuadran II, III, dan IV dengan kuadran I, maka dapat diperoleh rumus perbandingan trigonometri sebagai berikut:

Kuadran I	Kuadran II	Kuadran III	Kuadran IV
$\sin \alpha$	$\sin(180 - \alpha) = \dots\dots\dots$	$\sin(180 + \alpha) = \dots\dots\dots$	$\sin(360 - \alpha) = \dots\dots\dots$
$\cos \alpha$	$\cos(180 - \alpha) = \dots\dots\dots$	$\cos(180 + \alpha) = \dots\dots\dots$	$\cos(360 - \alpha) = \dots\dots\dots$
$\tan \alpha$	$\tan(180 - \alpha) = \dots\dots\dots$	$\tan(180 + \alpha) = \dots\dots\dots$	$\tan(360 - \alpha) = \dots\dots\dots$

7. Setelah kamu memahami tentang perbandingan trigonometri pada sudut-sudut berelasi, tentunya kamu dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut lebih besar dari pada 90° . Sekarang coba kamu cermati masalah berikut.

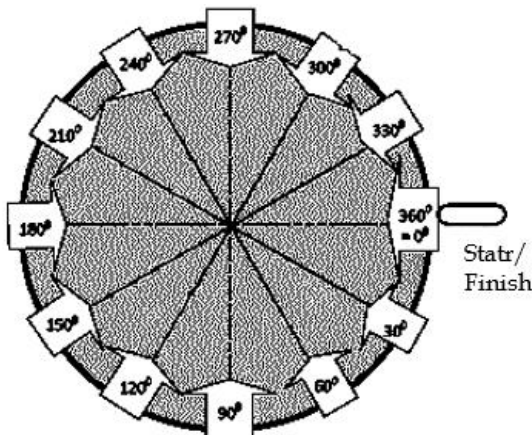
Masalah 1



Sekelompok siswa kelas X 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 $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, maka peserta mendapatkan hadiah buku dan alat tulis.
- Jika nilai cosinus besar sudut yang dihasilkan putaran adalah 0, maka peserta mendapatkan hadiah buku.
- Jika nilai tangen besar sudut yang dihasilkan putaran adalah 1, 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 120° . Giliran selanjutnya adalah Ani, papan berotasi sebanyak 4 putaran dan berhenti pada sudut 60° .

Sedangkan pada giliran berikutnya lagi, Iwan melakukan percobaan, dimana papan berotasi sebanyak 4 putaran dan berhenti pada sudut 225° . 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



A large empty rectangular box with a yellow border, intended for the student's solution to the problem.

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

Kesimpulan



A large empty rectangular box with a yellow border, intended for the student's conclusion.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Identitas Trigonometri

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

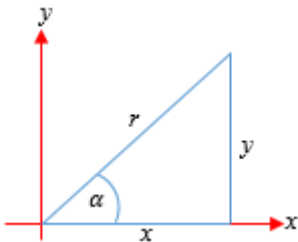
- ❖ Menurunkan rumus identitas trigonometri.
- ❖ Menentukan perbandingan trigonometri menggunakan identitas trigonometri.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri

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. Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar di samping berlaku:

$$r^2 = y^2 + x^2$$

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Sifat



Berdasarkan gambar di atas, tentukan perbandingan $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$:

Jadi ditemukan:

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

2. Perlu kamu ketahui bahwa $(\sin \alpha)(\sin \alpha) = (\sin \alpha)^2 = \sin^2 \alpha$, tetapi $\sin^2 \alpha \neq \sin \alpha^2$, maka:

$$\sin^2 \alpha = \left(\frac{y}{r}\right) \cdot \left(\frac{y}{r}\right) = \frac{y^2}{r^2}$$

$$\cos^2 \alpha =$$

$$\tan^2 \alpha =$$

Identitas 1



Berdasarkan informasi di atas, coba kamu tentukan hasil dari penjumlahan $\sin^2 \alpha$ dan $\cos^2 \alpha$.

Jadi ditemukan:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha =$$

3. Dari persamaan identitas 1 di atas, kamu bisa menemukan persamaan identitas trigonometri lainnya, misalnya dengan membagi kedua ruas persamaan tersebut dengan $\cos^2 \alpha$, dengan syarat $\cos^2 \alpha \neq 0$. Coba kamu temukan persamaan baru yang akan terbentuk.

Identitas 2

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

Jadi ditemukan:

$$\tan^2\alpha + 1 =$$

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

Identitas 3

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

Jadi ditemukan:

$$1 + \cotan^2\alpha =$$

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

Masalah 1

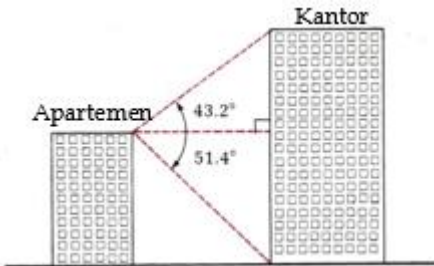
Seorang anak diberikan salah satu perbandingan trigonometri dan diminta untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya. Perbandingan trigonometri yang diberikan yaitu $\sin A = -\frac{4}{5}$, dan $180^\circ < A < 270^\circ$. Bantulah anak tersebut untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri 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 $51,4^\circ$ dan sudut elevasi ke puncak gedung kantor adalah $43,2^\circ$ (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

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



Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Grafik Fungsi Trigonometri

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi trigonometri
- ❖ Menggambar grafik fungsi trigonometri.

Petunjuk Pengerjaan

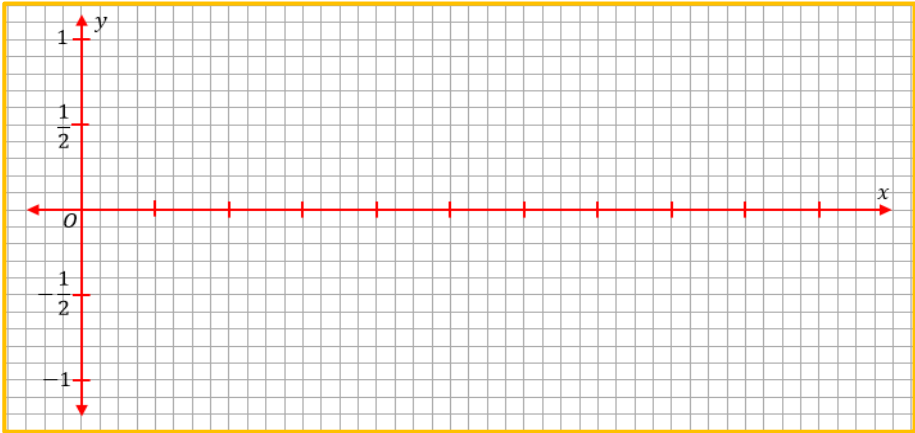
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Menggambar grafik $f(x) = y = \sin x$
 Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai sinusnya.

x																
$y = \sin x$																

2. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



3. Berdasarkan grafik $y = \sin x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



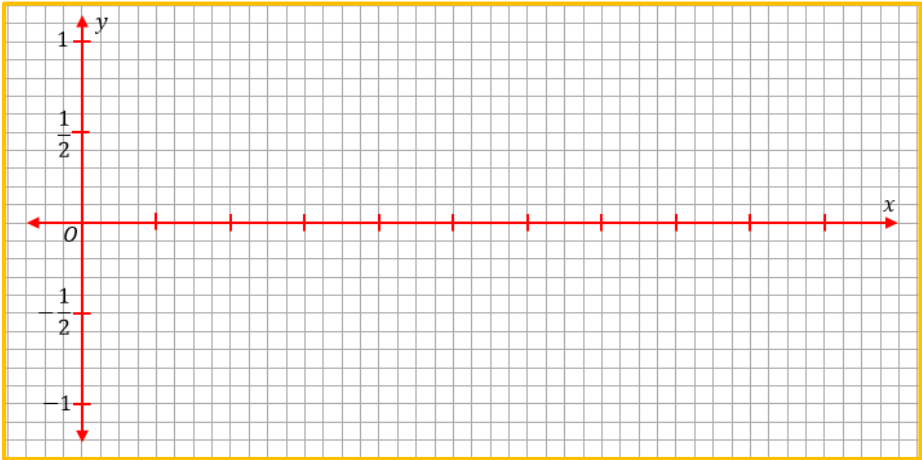
- ✓ Nilai maksimum =
- ✓ Nilai minimum =
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}$ (nilai maks - nilai min) =
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x ke titik puncak gelombang.
Simpangan gelombang =
- ✓ Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
Periode gelombang =

4. Menggambar grafik $f(x) = y = \cos x$

Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai cosinusnya.

x																			
$y = \cos x$																			

5. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



6. Berdasarkan grafik $y = \cos x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



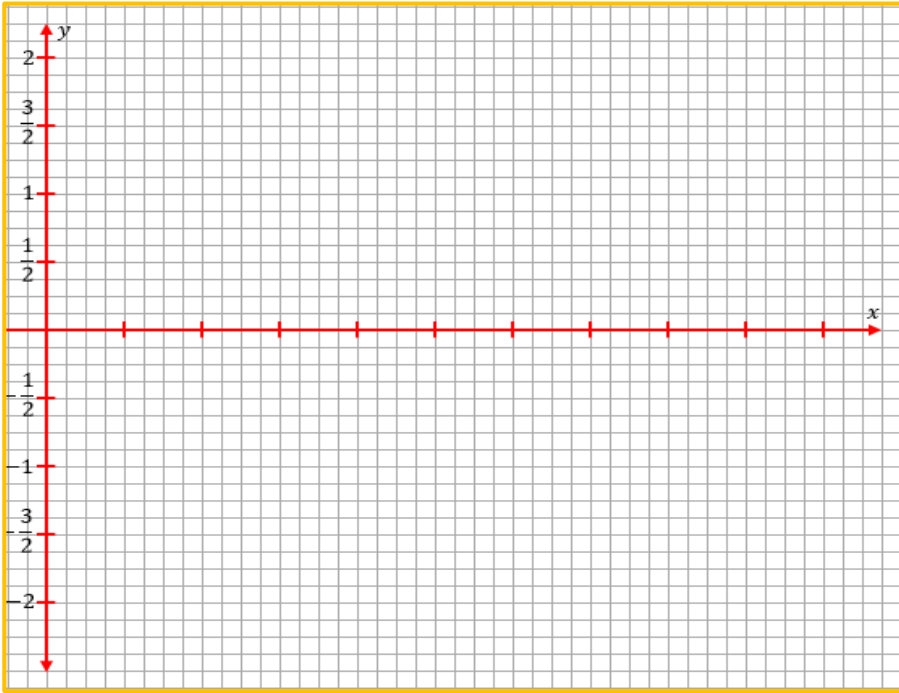
- ✓ Nilai maksimum =
- ✓ Nilai minimum =
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}$ (nilai maks - nilai min) =
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x ke titik puncak gelombang.
Simpangan gelombang =
- ✓ Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
Periode gelombang =

7. Menggambar grafik $f(x) = y = \tan x$

Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai tangennya.

x																				
$y = \tan x$																				

8. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



9. Berdasarkan grafik $y = \tan x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



- ✓ Nilai maksimum =
- ✓ Nilai minimum =
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}$ (nilai maks - nilai min) =
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x 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

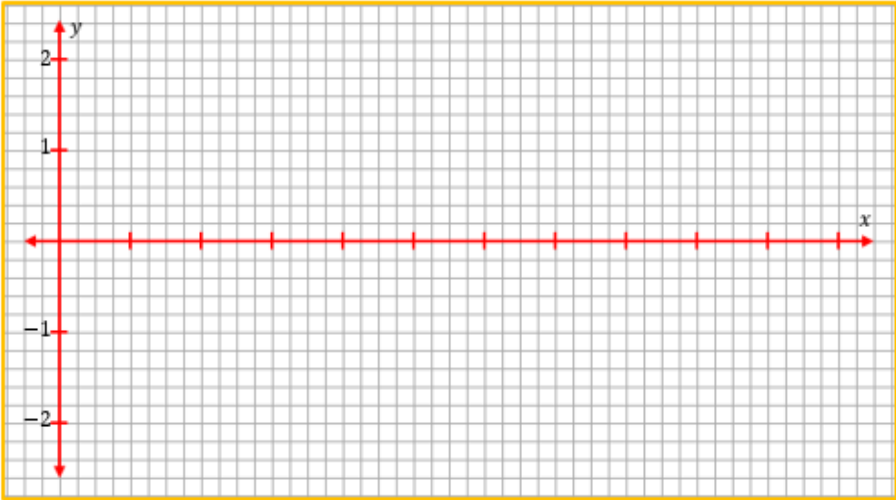


Diberikan fungsi trigonometri $y = a \sin x$ dan $y = \sin ax$, dengan $a > 1$. Gambarlah kedua grafik tersebut pada bidang koordinat, selanjutnya bandingkan kedua grafik tersebut dengan grafik fungsi $y = \sin x$, berikan kesimpulanmu.

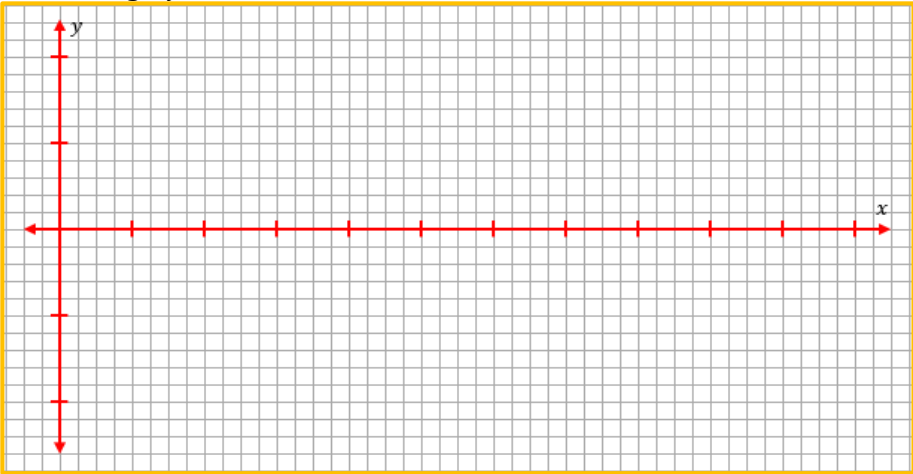
$a =$

x																				
$y = a \sin x$																				
$y = \sin ax$																				

Grafik fungsi $y = a \sin x$



Grafik fungsi $y = \sin ax$



Kesimpulan 1



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

Masalah 2

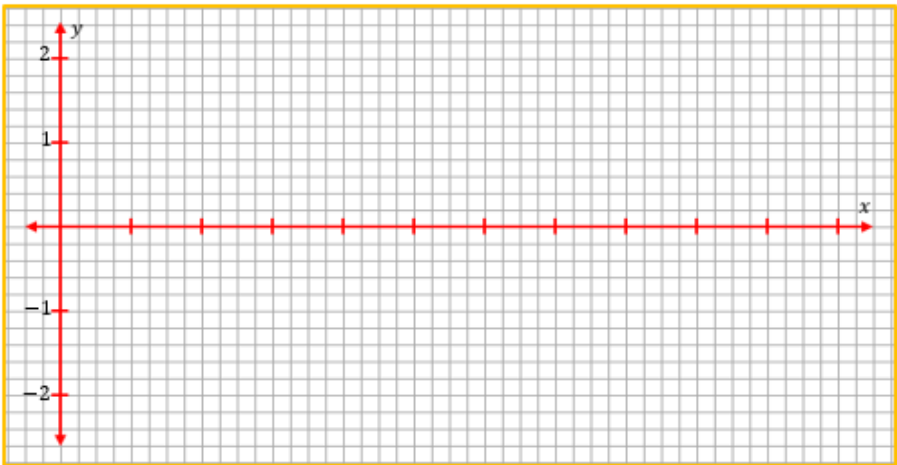


Diberikan fungsi trigonometri $y = a \cos x$ dan $y = \cos ax$, dengan $a > 1$. Gambarlah kedua grafik tersebut pada bidang koordinat, selanjutnya bandingkan kedua grafik tersebut dengan grafik fungsi $y = \cos x$, berikan kesimpulanmu.

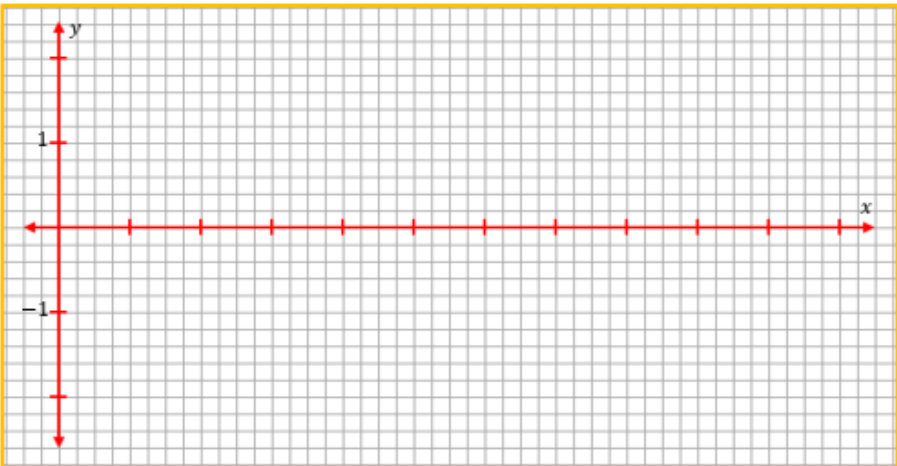
$a =$

x																			
$y = a \cos x$																			
$y = \cos ax$																			

Grafik fungsi $y = a \cos x$



Grafik fungsi $y = \cos ax$



Kesimpulan 2



*Manual LKS
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 trigonometri pada segitiga siku-siku.
- ❖ Menentukan hubungan antar perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- ❖ Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

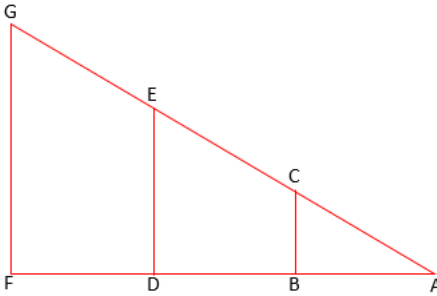
Petunjuk Pengerjaan

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 untuk 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



Pada gambar di samping terdapat 3 segitiga siku-siku yang sebangun tetapi tidak kongruen, yaitu: segitiga ABC , segitiga ADE , dan segitiga AFG .

$$AB = 4; AD = 8; AF = 12$$

$$BC = 3; DE = 6; FG = 9$$

$$AC = 5; AE = 10; AG = 15$$

Catatan:

Gambar di atas merupakan salah satu kemungkinan gambar segitiga yang dapat terbentuk, tidak masalah jika siswa menggambar dalam bentuk lain, asalkan memenuhi syarat bahwa ketiga segitiga yang digambarnya sebangun tetapi tidak kongruen. Hal ini menunjukkan bahwa instruksi pada poin 1 memiliki banyak jawaban.

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

	$\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$	$\frac{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$	$\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}$
Segitiga I	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$
Segitiga II	$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$	$\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$	$\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
Segitiga III	$\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$	$\frac{12}{15} = \frac{4}{5}$	$\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$

Catatan: nilai-nilai perbandingan pada tabel di atas tergantung ukuran segitiga yang digambar siswa pada poin 1.

3. Perhatikan dengan seksama nilai perbandingan $\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$ pada ketiga segitiga tersebut. Perhatikan juga kedua nilai perbandingan lainnya ($\frac{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}{\text{Panjang Sisi Miring}}$ dan $\frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}$). Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga nilai perbandingan ini?

Hasil Pengamatan



Perbandingan panjang sisi di depan A dengan panjang sisi miring pada ketiga segitiga sebangun adalah sama.

Perbandingan panjang sisi pengapit A dengan panjang sisi miring pada ketiga segitiga sebangun adalah sama.

Perbandingan panjang sisi di depan A dengan panjang sisi pengapit A pada ketiga segitiga sebangun adalah sama.

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

Perbandingan Trigonometri

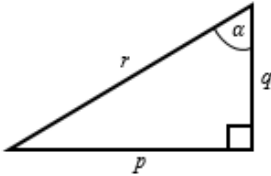
Misalkan A merupakan sudut lancip ($0^\circ \leq A < 90^\circ$) dari sebuah segitiga siku-siku, maka sinus (sin), cosinus (cos), dan tangen (tan) dari sudut A dinyatakan sebagai berikut:

$$\sin A = \frac{\text{pnjg. sisi di depan } A}{\text{pnjg. sisi miring}}$$

$$\cos A = \frac{\text{pnjg. sisi pengapit } A}{\text{pnjg. sisi miring}}$$

$$\tan A = \frac{\text{pnjg. sisi di depan } A}{\text{pnjg. sisi pengapit } A}$$

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.

$\sin \alpha = \frac{p}{r}$	$\csc \alpha = \frac{r}{p}$
$\cos \alpha = \frac{q}{r}$	$\sec \alpha = \frac{r}{q}$
$\tan \alpha = \frac{p}{q}$	$\cot \alpha = \frac{q}{p}$

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

Hubungan antar Perbandingan Trigonometri



$\csc \alpha$ merupakan kebalikan dari $\sin \alpha$, sehingga $\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$
 $\sec \alpha$ merupakan kebalikan dari $\cos \alpha$, sehingga $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$
 $\cot \alpha$ merupakan kebalikan dari $\tan \alpha$, sehingga $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$

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

Masalah 1



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 $\sin A = \frac{3}{5}$ (tanpa gambar). Bantulah anak tersebut untuk menemukan perbandingan-perbandingan trigonometri lainnya.

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

Penyelesaian Masalah 1



Tuliskan fakta atau informasi penting:

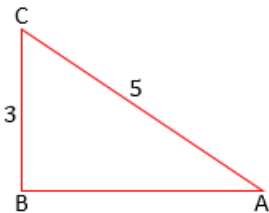
Segitiga siku-siku; $\sin A = \frac{3}{5}$

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

$\cos \alpha = ?$ $\tan \alpha = ?$

$\csc \alpha = ?$ $\sec \alpha = ?$ $\cot \alpha = ?$

Alternatif penyelesaian masalah:



$$AB = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

Maka:

$$\cos A = \frac{4}{5}$$

$$\tan A = \frac{3}{4}$$

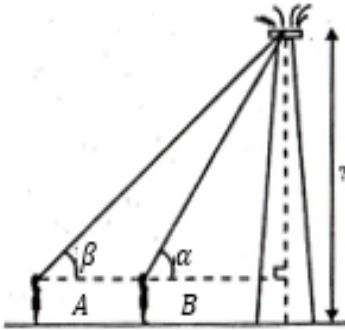
$$\csc A = \frac{5}{3}$$

$$\sec A = \frac{5}{4}$$

$$\cot A = \frac{4}{3}$$

9. Setelah kamu memahami tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, coba cermati dan selesaikan masalah berikut.

Masalah 2



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 β , kemudian petugas tersebut berjalan lurus lagi sejauh 20 meter ke lokasi B. Dari lokasi B, cerobong asap terlihat dengan sudut elevasi α . Jika tinggi petugas tersebut 1,65 meter, rancanglah model matematika untuk menentukan tinggi cerobong asap tersebut?

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

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:
Sudut elevasi (sudut pengamatan) = α dan β
 $AB = 20$ meter

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Rumus tinggi cerobong asap (t)?

Alternatif penyelesaian masalah:

Berdasarkan ilustrasi masalah, maka:

$$\tan \alpha = \frac{t}{x} \Leftrightarrow t = \tan \alpha \cdot x \quad (\text{pers. 1})$$

$$\tan \beta = \frac{t}{20+x} \Leftrightarrow t = \tan \beta (20+x) \quad (\text{pers. 2})$$

Dari pers. 1 dan pers. 2 diperoleh:

$$\tan \alpha \cdot x = \tan \beta (20+x)$$

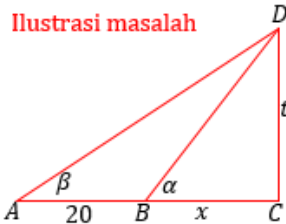
$$\tan \alpha \cdot x = 20 \cdot \tan \beta + \tan \beta \cdot x$$

$$(\tan \alpha - \tan \beta) x = 20 \cdot \tan \beta$$

$$x = \frac{20 \cdot \tan \beta}{\tan \alpha - \tan \beta}$$

Substitusi x ke pers. 1:

$$t = \tan \alpha \left(\frac{20 \tan \beta}{\tan \alpha - \tan \beta} \right)$$



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.

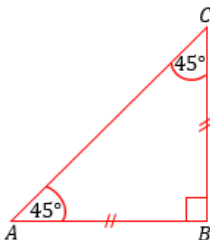
Petunjuk Pengerjaan

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 lancipnya 45° (gunakan busur derajat). Berilah nama segitiga tersebut segitiga ABC dengan B adalah sudut siku-sikunya.

Segitiga Siku-siku



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

Sisi	Panjang
AB	4
BC	4

Catatan:

Ukuran panjang sisi segitiga tergantung gambar yang dibuat siswa.

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

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \quad (\text{Gunakan Teorema Pythagoras})$$

4. Setelah panjang sisi AB, BC, dan AC kamu ketahui, tentukanlah perbandingan trigonometri (sin, cos, dan tan) pada segitiga ABC tersebut.

Perbandingan Trigonometri Sudut 45°

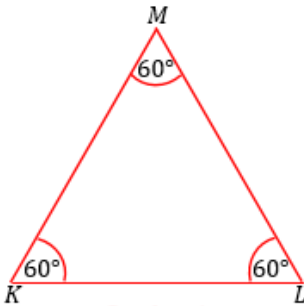
$$\sin 45^\circ = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

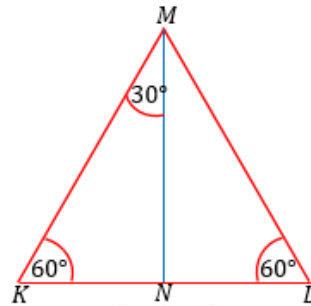
$$\tan 45^\circ = \frac{4}{4} = 1$$

5. Selanjutnya lukislah segitiga dimana besar ketiga sudutnya adalah 60°. Berilah nama segitiga tersebut segitiga KLM, dengan KL sebagai alasnya.

Segitiga Sama Sisi



Gambar 1.



Gambar 2.

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

Sisi	Panjang
KL	4
LM	4
KM	4

Catatan:
Ukuran panjang sisi segitiga tergantung gambar yang dibuat siswa.

7. Selanjutnya pada segitiga KLM , tarik garis dari titik M yang tegak lurus dengan KL . Beri nama titik potong antara garis tersebut dengan KL sebagai titik N , sehingga MN akan membagi segitiga KLM menjadi dua segitiga siku-siku yang kongruen (KNM dan NLM). Tentukan panjang MN . (*lihat gambar 2*)

$$MN = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

8. Fokuskan perhatian pada segitiga KNM , berapakah besar sudut K ? 60° . Pilih sudut lancip K dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 60°

$$\sin 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

9. Fokuskan kembali perhatian pada segitiga KNM , berapakah besar sudut M pada segitiga KNM ? 30° .

Pilih sudut lancip M dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

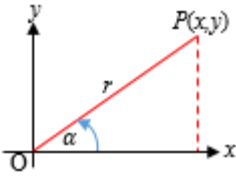
Perbandingan Trigonometri Sudut 30°

$$\sin 30^\circ = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

10. Selanjutnya perhatikan gambar berikut ini.



Pada gambar disamping berlaku:

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Dari gambar di atas, apa yang akan terjadi jika $\alpha = 0^\circ$? r berimpit dengan sumbu x

Dimanakah posisi OP ketika $\alpha = 0^\circ$? OP berimpit dengan sumbu x

Bagaimana dengan nilai y dan x ketika $\alpha = 0^\circ$? $y = 0$... dan $x = r$...

Selanjutnya tentukan perbandingan trigonometri untuk $\alpha = 0^\circ$.

Perbandingan Trigonometri Sudut 0°

$$\sin 0^\circ = \frac{y}{r} = \frac{0}{r} = 0$$

$$\cos 0^\circ = \frac{x}{r} = \frac{r}{r} = 1$$

$$\tan 0^\circ = \frac{y}{x} = \frac{0}{r} = 0$$

11. Perhatikan kembali gambar pada kegiatan 10.

Apa yang terjadi jika $\alpha = 90^\circ$? r berimpit dengan sumbu y

Dimanakah posisi OP ketika $\alpha = 90^\circ$? OP berimpit dengan sumbu y

Bagaimana dengan nilai y dan x ketika $\alpha = 90^\circ$? $y = r$... dan $x = 0$...

Selanjutnya tentukan perbandingan trigonometri untuk $\alpha = 90^\circ$.

Perbandingan Trigonometri Sudut 90°

$$\sin 90^\circ = \frac{y}{r} = \frac{r}{r} = 1$$

$$\cos 90^\circ = \frac{x}{r} = \frac{0}{r} = 0$$

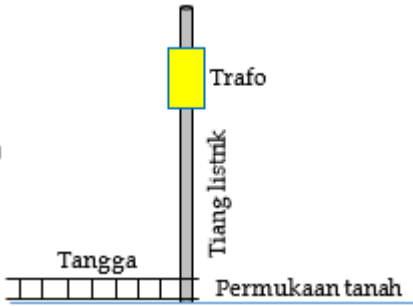
$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0} = \sim$$

12. Dari kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, lengkapilah tabel berikut.

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	\sim

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. Jika ketinggian 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 $\theta = 30^\circ$, maka $\sin 30^\circ = \frac{y}{r} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{5}{r} \Leftrightarrow r = 10$ meter

Jika $\theta = 45^\circ$, maka $\sin 45^\circ = \frac{y}{r} \Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{5}{r} \Leftrightarrow r = 5\sqrt{2}$ meter

Jika $\theta = 60^\circ$, maka $\sin 60^\circ = \frac{y}{r} \Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{5}{r} \Leftrightarrow r = \frac{10}{3}\sqrt{3}$ meter

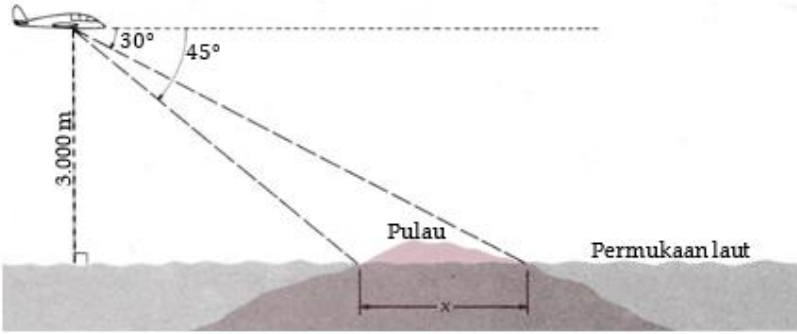
Keterangan:

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 $\theta = 60^\circ$.

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

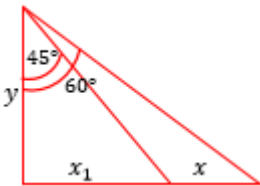
Sudut depresi = 30° dan 60°

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Lebar pulau (x)?

Alternatif penyelesaian masalah:

Ilustrasi masalah:



$$\tan 45^\circ = \frac{x_1}{y} \Leftrightarrow 1 = \frac{x_1}{3.000} \Leftrightarrow x_1 = 3.000 \quad (1)$$

$$\tan 60^\circ = \frac{x+x_1}{y} \Leftrightarrow \sqrt{3} = \frac{x+x_1}{3.000} \Leftrightarrow x + x_1 = 3.000\sqrt{3} \quad (2)$$

Substitusi (1) ke (2):

$$x + x_1 = 3.000\sqrt{3}$$

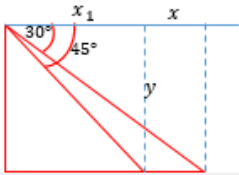
$$x + 3.000 = 3.000\sqrt{3}$$

$$x = 3.000\sqrt{3} - 3.000 = 2196,15 \text{ meter}$$

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 x

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

Kesimpulan



Nilai-nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	~

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:

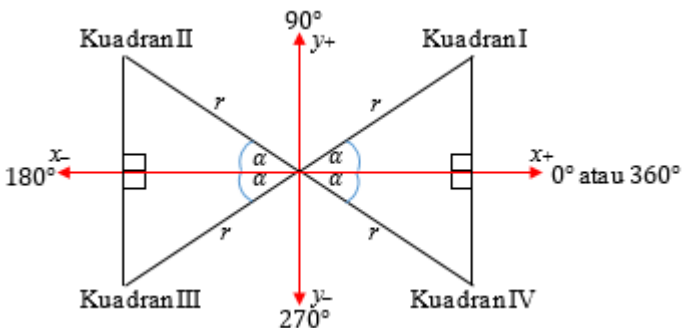
- ❖ Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran.
- ❖ Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

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. Perhatikan kuadran I, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran I ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{y}{r}$	+
$\cos \alpha$	$\frac{x}{r}$	+
$\tan \alpha$	$\frac{y}{x}$	+

3. Perhatikan kuadran II, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran II ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{y}{r}$	+
$\cos \alpha$	$\frac{-x}{r}$	-
$\tan \alpha$	$\frac{y}{-x}$	-

4. Perhatikan kuadran III, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran III ($180^\circ < \alpha < 270^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{-y}{r}$	-
$\cos \alpha$	$\frac{-x}{r}$	-
$\tan \alpha$	$\frac{-y}{-x}$	+

5. Perhatikan kuadran IV, berdasarkan hasil pengamatanmu tentukan perbandingan trigonometri pada kuadran IV ($270^\circ < \alpha < 360^\circ$).

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{-y}{r}$	-
$\cos \alpha$	$\frac{x}{r}$	+
$\tan \alpha$	$\frac{-y}{x}$	-

6. Dari hasil yang kamu peroleh pada kegiatan 2 – 5, lengkapi tabel berikut.

	Tanda		
	sin	cos	tan
Kuadran I	+	+	+
Kuadran II	+	-	-
Kuadran III	-	-	+
Kuadran IV	-	+	-

7. Setelah kamu memahami tanda nilai perbandingan trigonometri pada berbagai kuadran, coba kamu cermati masalah berikut.

Masalah 1

Jika diberikan nilai $\tan \alpha = -\frac{8}{15}$, coba kamu selidiki nilai $\tan \alpha$ tersebut berada pada kuadran berapa, dan kemudian temukan perbandingan trigonometri lainnya.

Catatan:

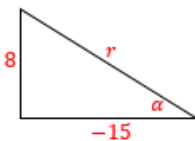
Ingat, masalah tersebut memiliki banyak kemungkinan jawaban yang benar, cobalah temukan sebanyak mungkin jawaban yang mungkin dari masalah tersebut.

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

Penyelesaian Masalah 1

$\tan \alpha$ bernilai negatif pada kuadran II dan IV

Pada Kuadran II



$$r = \sqrt{8^2 + (-15)^2}$$

$$r = \sqrt{64 + 225}$$

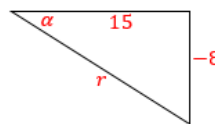
$$r = \sqrt{289} = 17$$

Maka:

$$\sin \alpha = \frac{8}{17}$$

$$\cos \alpha = \frac{-15}{17}$$

Pada Kuadran IV



$$r = \sqrt{(-8)^2 + 15^2}$$

$$r = \sqrt{64 + 225}$$

$$r = \sqrt{289} = 17$$

Maka:

$$\sin \alpha = \frac{-8}{17}$$

$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

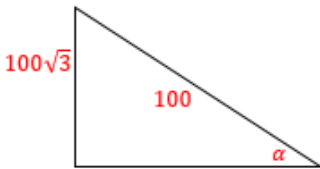
Catatan: Jawaban di atas adalah salah satu alternatif untuk memecahkan masalah 1, tidak menutup kemungkinan terdapat alternatif lain untuk memecahkan masalah tersebut. Untuk membantu siswa menyelesaikan masalah 1, guru dapat berpedoman pada RPP yang telah disediakan.

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 $100\sqrt{3}$ 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



Penyelesaian:

$$\tan \alpha = \frac{100\sqrt{3}}{100}$$

$$\tan \alpha = \sqrt{3}$$

$$\alpha = \arctan \sqrt{3}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Alternatif lain:

$$r = \sqrt{100^2 + (100\sqrt{3})^2}$$

$$r = \sqrt{10000 + 30000}$$

$$r = \sqrt{40000} = 200$$

$$\cos \alpha = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = \arccos \frac{1}{2} = 60^\circ$$

Catatan: Lihat catatan pada penyelesaian masalah 1

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

Kesimpulan

Sifat atau tanda perbandingan trigonometri pada berbagai kuadran adalah sebagai berikut:

	Tanda		
	sin	cos	tan
Kuadran I	+	+	+
Kuadran II	+	-	-
Kuadran III	-	-	+
Kuadran IV	-	+	-

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:

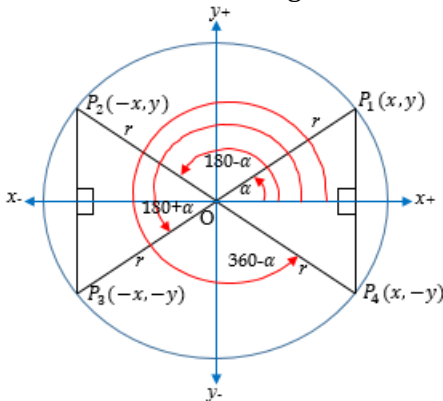
- ❖ Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di setiap kuadran.
- ❖ Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

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. Coba kamu cermati gambar berikut.



2. Pada gambar yang terdapat pada poin 1, sudut pada pada kuadran I adalah $\angle x_+OP_1$ yang besarnya adalah α . Dengan demikian pada kuadran I berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonono	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda
$\sin \alpha$	$\frac{y}{r}$	+
$\cos \alpha$	$\frac{x}{r}$	+
$\tan \alpha$	$\frac{y}{x}$	+

3. Sekarang coba perhatikan titik $P_2(-x, y)$ yang terdapat pada kuadran II, sudut pada kuadran II adalah $\angle x_+OP_2$ yang besarnya adalah $(80 - \alpha)$

Dengan demikian pada kuadran II berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigonono Kuadran II dengan Kuadran I
$\sin(180 - \alpha)$	$\frac{y}{r}$	+	$\sin(180 - \alpha) = \frac{y}{r} = \sin \alpha$
$\cos(180 - \alpha)$	$\frac{-x}{r}$	-	$\cos(180 - \alpha) = \frac{-x}{r} = -\cos \alpha$
$\tan(180 - \alpha)$	$\frac{y}{-x}$	-	$\tan(180 - \alpha) = \frac{y}{-x} = -\tan \alpha$

4. Sekarang coba perhatikan titik $P_3(-x, -y)$ yang terdapat pada kuadran III, sudut pada kuadran III adalah $\angle x_+OP_3$ yang besarnya adalah $(180 + \alpha)$

Dengan demikian pada kuadran II berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigonono Kuadran II dengan Kuadran I
$\sin(180 + \alpha)$	$\frac{-y}{r}$	-	$\sin(180 - \alpha) = \frac{-y}{r} = -\sin \alpha$
$\cos(180 + \alpha)$	$\frac{-x}{r}$	-	$\cos(180 - \alpha) = \frac{-x}{r} = -\cos \alpha$
$\tan(180 + \alpha)$	$\frac{-y}{-x}$	+	$\tan(180 - \alpha) = \frac{y}{x} = \tan \alpha$

5. Sekarang coba perhatikan titik $P_4(x, -y)$ yang terdapat pada kuadran IV, sudut pada kuadran IV adalah $\angle x_+OP_4$ yang besarnya adalah $(360 - \alpha)$

Dengan demikian pada kuadran IV berlaku perbandingan trigonometri:

Perb. Trigonometri	Perb. Sisi yg bersesuaian	Tanda	Hubungan Perb. Trigono Kuadran II dengan Kuadran I
$\sin(360 - \alpha)$	$\frac{-y}{r}$	-	$\sin(180 - \alpha) = \frac{-y}{r} = -\sin \alpha$
$\cos(360 - \alpha)$	$\frac{x}{r}$	+	$\cos(180 - \alpha) = \frac{x}{r} = \cos \alpha$
$\tan(360 - \alpha)$	$\frac{-y}{x}$	-	$\tan(180 - \alpha) = \frac{-y}{x} = -\tan \alpha$

6. Dari hasil yang kamu peroleh pada poin 3 - 5, dengan hubungan perbandingan trigonometri pada kuadran II, III, dan IV dengan kuadran I, maka dapat diperoleh rumus perbandingan trigonometri sebagai berikut:

Kuadran I	Kuadran II	Kuadran III	Kuadran IV
$\sin \alpha$	$\sin(180 - \alpha) = \sin \alpha$	$\sin(180 - \alpha) = -\sin \alpha$	$\sin(180 - \alpha) = -\sin \alpha$
$\cos \alpha$	$\cos(180 - \alpha) = -\cos \alpha$	$\cos(180 - \alpha) = -\cos \alpha$	$\cos(180 - \alpha) = \cos \alpha$
$\tan \alpha$	$\tan(180 - \alpha) = -\tan \alpha$	$\tan(180 - \alpha) = \tan \alpha$	$\tan(180 - \alpha) = -\tan \alpha$

7. Setelah kamu memahami tentang perbandingan trigonometri pada sudut-sudut berelasi, tentunya kamu dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut lebih besar dari pada 90° . Sekarang coba kamu cermati masalah berikut.

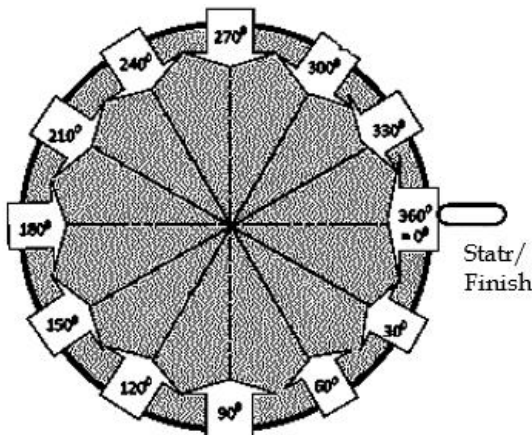
Masalah 1



Sekelompok siswa kelas X 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 $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, maka peserta mendapatkan hadiah buku dan alat tulis.
- Jika nilai cosinus besar sudut yang dihasilkan putaran adalah 0, maka peserta mendapatkan hadiah buku.
- Jika nilai tangen besar sudut yang dihasilkan putaran adalah 1, 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 120° . Giliran selanjutnya adalah Ani, papan berotasi sebanyak 4 putaran dan berhenti pada sudut 60° .

dan melakukan percobaan, dan berhenti pada sudut 225° . 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:

$$\begin{aligned}\sin[(3 \times 360^\circ) + 120^\circ] &= 3 \times \sin 360^\circ + \sin 120^\circ = 3 \times 0 + \sin 120^\circ = \sin 120^\circ \\ &= \sin(180 - 60) = \sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} \text{ (dapat hadiah buku \& alat tulis)}\end{aligned}$$

Ani:

$$4 \sin 360^\circ + \sin 60^\circ = 4 \times 0 + \sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} \text{ (dapat hadiah buku dan alat tulis)}$$

Iwan:

$$4 \sin 360^\circ + \sin 225^\circ = \sin 225^\circ = \sin(180 + 45) = -\sin 45^\circ = -\frac{1}{2} \text{ (tidak dapat hadiah)}$$

$$4 \cos 360^\circ + \cos 225^\circ = 4 + \cos 225^\circ = 4 + \cos(180 + 45) = 4 - \cos 45^\circ = 4 - \frac{1}{2}\sqrt{2} \text{ (tidak dapat hadiah)}$$

$$4 \tan 360^\circ + \tan 225^\circ = \tan 225^\circ = \tan(180 + 45) = \tan 45^\circ = 1 \text{ (dapat hadiah alat tulis)}$$

Catatan: untuk membantu 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



Rumus Perbandingan trigonometri sudut berelasi adalah sebagai berikut:

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

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

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

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

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

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

$$\sin(360 - \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(360 + \alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(360 + \alpha) = -\tan \alpha$$

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Identitas Trigonometri

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

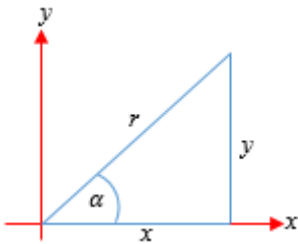
- ❖ Menurunkan rumus identitas trigonometri.
- ❖ Menentukan perbandingan trigonometri menggunakan identitas trigonometri.
- ❖ Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri

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. Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar di samping berlaku:

$$r^2 = y^2 + x^2$$

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Sifat



Berdasarkan gambar di atas, tentukan perbandingan $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$:

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{y}{r}}{\frac{x}{r}} = \frac{y}{x} = \tan \alpha$$

Jadi ditemukan:

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

2. Perlu kamu ketahui bahwa $(\sin \alpha)(\sin \alpha) = (\sin \alpha)^2 = \sin^2 \alpha$, tetapi $\sin^2 \alpha \neq \sin \alpha^2$, maka:

$$\sin^2 \alpha = \left(\frac{y}{r}\right) \cdot \left(\frac{y}{r}\right) = \frac{y^2}{r^2}$$

$$\cos^2 \alpha = \left(\frac{x}{r}\right) \cdot \left(\frac{x}{r}\right) = \frac{x^2}{r^2}$$

$$\tan^2 \alpha = \left(\frac{y}{x}\right) \cdot \left(\frac{y}{x}\right) = \frac{y^2}{x^2}$$

Identitas 1



Berdasarkan informasi di atas, coba kamu tentukan hasil dari penjumlahan $\sin^2 \alpha$ dan $\cos^2 \alpha$.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{y^2}{r^2} + \frac{x^2}{r^2} = \frac{y^2 + x^2}{r^2} = \frac{r^2}{r^2} = 1$$

Jadi ditemukan:

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

3. Dari persamaan identitas 1 di atas, kamu bisa menemukan persamaan identitas trigonometri lainnya, misalnya dengan membagi kedua ruas persamaan tersebut dengan $\cos^2 \alpha$, dengan syarat $\cos^2 \alpha \neq 0$. Coba kamu temukan persamaan baru yang akan terbentuk.

Identitas 2



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

$$\begin{aligned} \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Leftrightarrow \left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}\right)^2 + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \\ &\Leftrightarrow \tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha \end{aligned}$$

Jadi ditemukan:

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

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

Identitas 3



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

$$\begin{aligned} \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} &= \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Leftrightarrow \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + \left(\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}\right)^2 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \\ &\Leftrightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \csc^2 \alpha \end{aligned}$$

Jadi ditemukan:

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

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 $\sin A = -\frac{4}{5}$, dan $180^\circ < A < 270^\circ$. Bantulah anak tersebut untuk menentukan kelima perbandingan trigonometri lainnya.

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

Penyelesaian Masalah 1



$$\begin{aligned} \sin A &= -\frac{4}{5} \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \cos^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha \\ \cos^2 \alpha &= 1 - \left(-\frac{4}{5}\right)^2 \\ \cos^2 \alpha &= 1 - \frac{16}{25} \\ \cos^2 \alpha &= \frac{9}{25} \\ \cos \alpha &= \pm \sqrt{\frac{9}{25}} = \pm \frac{3}{5} \end{aligned}$$

Pada kuadran III, $\cos \alpha$ negatif, maka yang memenuhi $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{4}{5}}{-\frac{3}{5}} = \frac{4}{3}$$

$$\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1}{-\frac{4}{5}} = -\frac{5}{4}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{-\frac{3}{5}} = -\frac{5}{3}$$

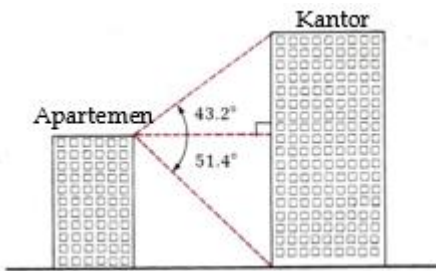
$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$

Catatan:

Dapat juga digunakan rumus identitas trigonometri lainnya

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

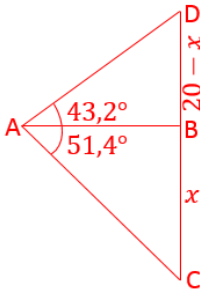
Masalah 2



Dari puncak gedung apartemen, sudut depresi ke dasar gedung kantor adalah $51,4^\circ$ dan sudut elevasi ke puncak gedung kantor adalah $43,2^\circ$ (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

Ilustrasi masalah:



$$\begin{aligned}\tan 51,4^\circ &= \frac{x}{AB} \\ 1,25 &= \frac{x}{AB} \\ x &= 1,25AB \\ \tan 43,2^\circ &= \frac{20-x}{AB} \\ 0,94 &= \frac{20-x}{AB} \\ 0,94AB &= 20 - x \\ 0,94AB &= 20 - 1,25AB \\ 2,19AB &= 20 \\ AB &= \frac{20}{2,19} = 9,13 \text{ meter}\end{aligned}$$

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:

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

Rumus identitas trigonometri:

$$\begin{aligned}\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \tan^2 \alpha + 1 &= \sec^2 \alpha \\ 1 + \cotan^2 \alpha &= \csc^2 \alpha\end{aligned}$$

LEMBAR KEGIATAN SISWA 6

Grafik Fungsi Trigonometri

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

- ❖ Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi trigonometri
- ❖ Menggambar grafik fungsi 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.

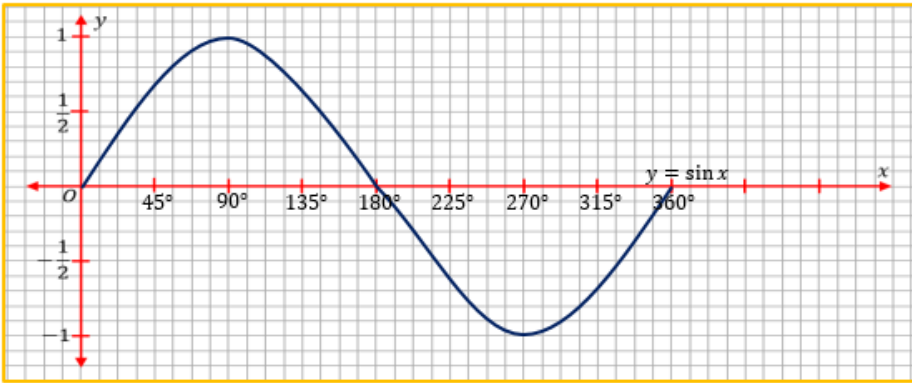
Kegiatan Siswa

1. Menggambar grafik $f(x) = y = \sin x$

Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai sinusnya.

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$y = \sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0

2. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



3. Berdasarkan grafik $y = \sin x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



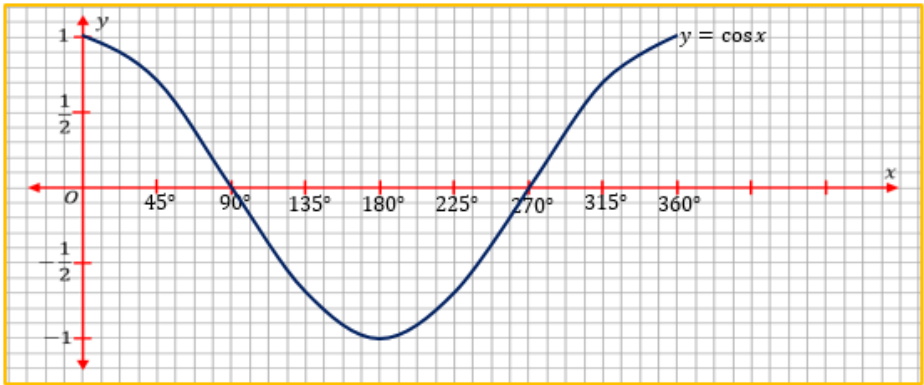
- ✓ Nilai maksimum = 1
- ✓ Nilai minimum = -1
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}(\text{nilai maks} - \text{nilai min}) = \frac{1}{2}(1 - (-1)) = 1$
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x ke titik puncak gelombang.
Simpangan gelombang = 1
- ✓ Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
Periode gelombang = 360°

4. Menggambar grafik $f(x) = y = \cos x$

Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai cosinusnya.

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$y = \cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1

5. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



6. Berdasarkan grafik $y = \cos x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



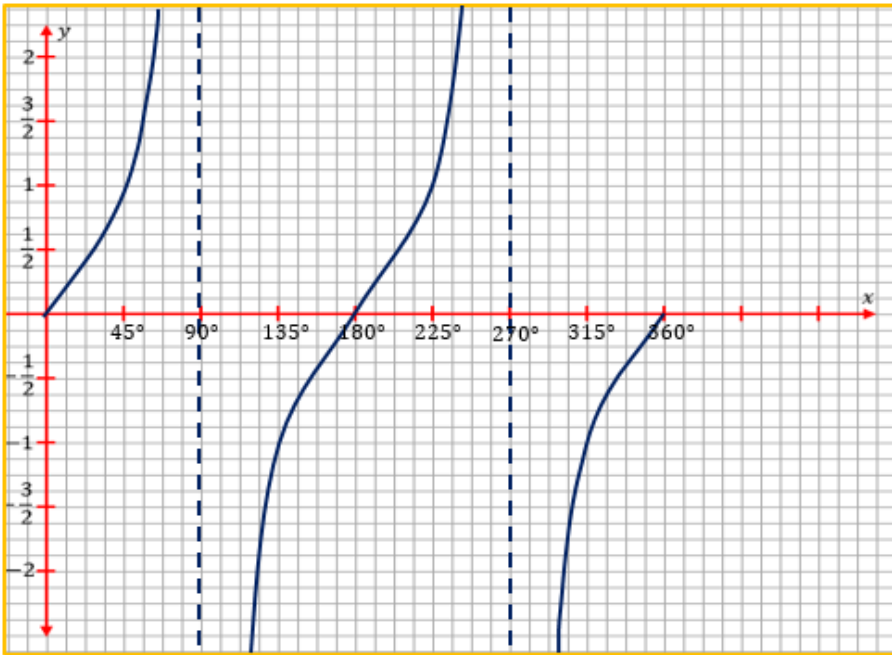
- ✓ Nilai maksimum = 1
- ✓ Nilai minimum = -1
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}(\text{nilai maks} - \text{nilai min}) = \frac{1}{2}(1 - (-1)) = 1$
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x ke titik puncak gelombang.
Simpangan gelombang = 1
- ✓ Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
Periode gelombang = 360°

7. Menggambar grafik $f(x) = y = \tan x$

Buatlah sebuah tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai dengan 360° beserta nilai tangennya.

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$y = \tan x$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	~	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	~	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

8. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh beberapa pasang titik dengan absis x dan ordinat y . Plotlah titik-titik tersebut pada bidang koordinat berikut.



9. Berdasarkan grafik $y = \tan x$ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

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



- ✓ Nilai maksimum = tak terdefinisi
- ✓ Nilai minimum = tak terdefinisi
- ✓ Amplitudo = $\frac{1}{2}$ (nilai maks - nilai min) = tak terdefinisi
- ✓ Simpangan gelombang adalah jarak dari sumbu x ke titik puncak gelombang.
Simpangan gelombang = tidak bisa ditentukan
- ✓ Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
Periode gelombang = 180°

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

Masalah 1

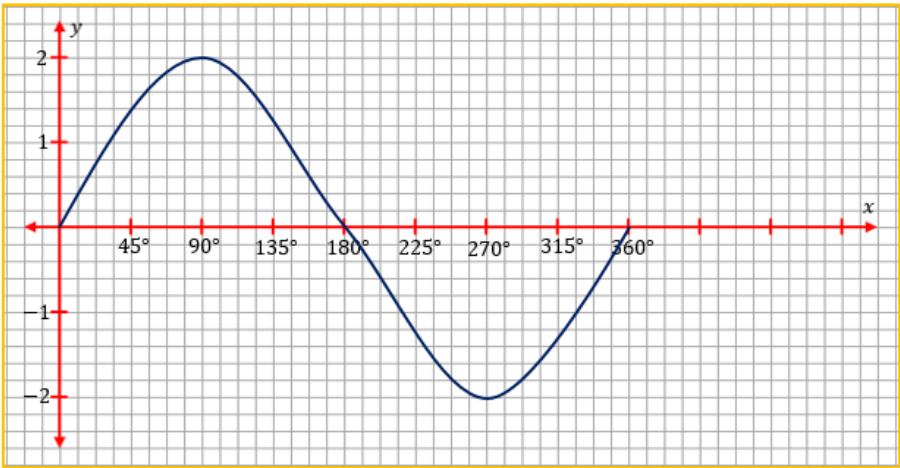


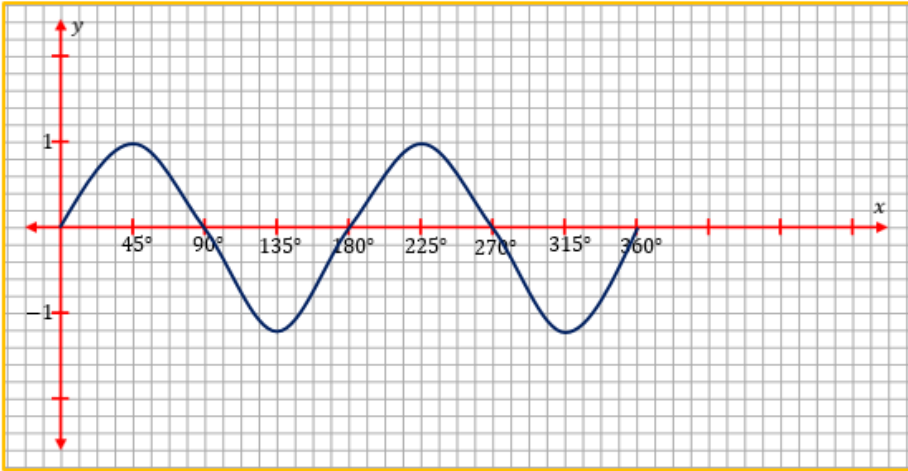
Diberikan fungsi trigonometri $y = a \sin x$ dan $y = \sin ax$, dengan $a > 1$. Gambarlah kedua grafik tersebut pada bidang koordinat, selanjutnya bandingkan kedua grafik tersebut dengan grafik fungsi $y = \sin x$, berikan kesimpulanmu.

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

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$y = a \sin x$	0	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	2	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	1	0	-1	$-\sqrt{2}$	$-\sqrt{3}$	-2	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-1	0
$y = \sin ax$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0

Grafik fungsi $y = a \sin x$



Grafik fungsi $y = \sin ax$ 

Kesimpulan 1

Untuk fungsi $y = a \sin x$, maka nilai maksimum grafiknya adalah a dan nilai minimumnya adalah $-a$, sedangkan periode gelombang 360° .
 Untuk fungsi $y = \sin ax$, maka nilai maksimum grafiknya adalah 1 dan nilai minimumnya adalah -1 . Semakin besar nilai a maka periode gelombang akan semakin kecil/pendek

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

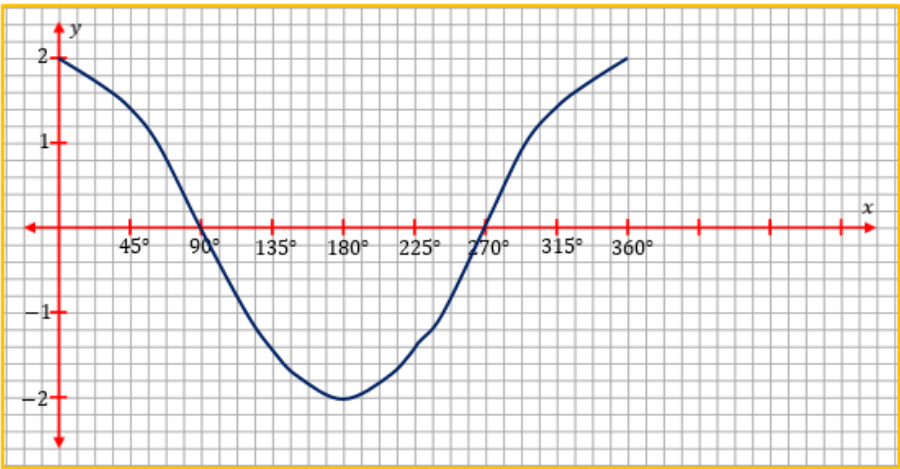
Masalah 2

Diberikan fungsi trigonometri $y = a \cos x$ dan $y = \cos ax$, dengan $a > 1$. Gambarlah kedua grafik tersebut pada bidang koordinat, selanjutnya bandingkan kedua grafik tersebut dengan grafik fungsi $y = \cos x$, berikan kesimpulanmu.

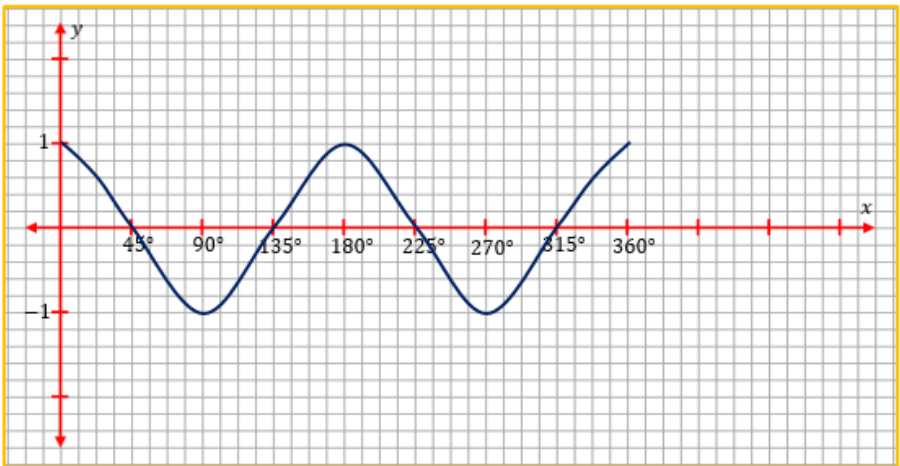
$a = 2$ (siswa bisa memilih nilai a yang lain)

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$y = a \cos x$	2	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	1	0	-1	$-\sqrt{2}$	$-\sqrt{3}$	-2	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-1	0	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	2
$y = \cos ax$	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1

Grafik fungsi $y = a \cos x$



Grafik fungsi $y = \cos ax$



Kesimpulan 2



Untuk fungsi $y = a \cos x$, maka nilai maksimum grafiknya adalah a dan nilai minimumnya adalah $-a$, sedangkan periode gelombang 360° .
Untuk fungsi $y = \cos ax$, maka nilai maksimum grafiknya adalah 1 dan nilai minimumnya adalah -1 . Semakin besar nilai a maka periode gelombang akan semakin kecil/pendek

*Instrumen Penilaian
Trigonometri*

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI**

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
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.	1
	3.14.2. Menentukan sinus suatu sudut pada segitiga siku-siku.	2
	3.14.3. Menyebutkan pengertian cosinus suatu sudut pada segitiga siku-siku.	3
	3.14.4. Menentukan cosinus suatu sudut pada segitiga siku-siku.	4
	3.14.5. Menyebutkan pengertian tangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.	5
	3.14.6. Menentukan tangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.	6
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.	7
	3.15.2. Menentukan hubungan cosinus dan secan suatu sudut pada segitiga siku-siku.	8
	3.15.3. Menentukan hubungan tangen dan cotangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.	9
	3.15.4. Menemukan perbandingan trigonometri lainnya pada segitiga siku-siku jika salah satu	10

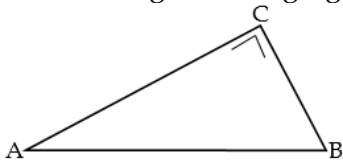
Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
	perbandingan trigonometrinya diketahui. 3.15.5. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa. 3.15.6. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.	11 12
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	4.14.1. Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri. 4.14.2. Menemukan solusi dari permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri.	13 14,15

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-siku disebut
 - 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 $BC = 4$, maka nilai $\sin A$ adalah
 - a. $\frac{3}{5}$
 - b. $\frac{4}{5}$
 - c. $\frac{3}{4}$
 - d. $\frac{4}{3}$
 - e. 1
3. Pada segitiga KLM yang siku-siku di L, perbandingan antara panjang sisi KL dengan sisi KM disebut
 - 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 $QR = 6$. Nilai $\cos R$ adalah
 - a. $\frac{3}{4}$
 - b. $\frac{3}{5}$
 - c. $\frac{3}{6}$
 - d. $\frac{4}{5}$
 - e. $\frac{6}{5}$
5. Perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut.

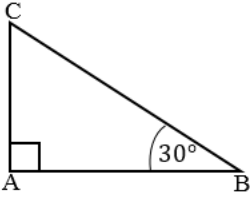


Perbandingan antara sisi AC dengan sisi BC pada segitiga siku-siku di atas disebut

- 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 $AC = 12$, maka nilai $\tan A$ adalah
- $\frac{12}{13}$
 - $\frac{13}{12}$
 - $\frac{5}{12}$
 - $\frac{5}{12}$
 - 0
7. Pada segitiga siku-siku ABC yang siku-siku di B diketahui nilai $\sin A = \frac{4}{5}$. Nilai cosecan A pada segitiga tersebut adalah
- $\frac{3}{5}$
 - $\frac{3}{4}$
 - $\frac{4}{3}$
 - $\frac{5}{4}$
 - $\frac{5}{3}$
8. Nilai $\cos P$ pada segitiga siku-siku PQR yang siku-siku di Q adalah $\frac{12}{13}$, nilai $\sec P$ pada segitiga siku-siku tersebut adalah
- $\frac{5}{13}$
 - $\frac{5}{12}$
 - $\frac{12}{13}$
 - $\frac{12}{5}$
 - $\frac{13}{5}$
9. Segitiga KLM siku-siku di K dan diketahui $\tan M = \frac{6}{8}$. Nilai $\cot M$ pada segitiga tersebut adalah
- $\frac{6}{10}$
 - $\frac{8}{10}$
 - $\frac{6}{8}$
 - $\frac{8}{6}$
 - $\frac{10}{8}$
10. Diketahui $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ untuk $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, nilai $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ secara berturut-turut adalah
- $\frac{5}{13}$ dan $\frac{12}{5}$
 - $\frac{5}{13}$ dan $\frac{5}{12}$
 - $\frac{13}{5}$ dan $\frac{12}{5}$
 - $\frac{13}{12}$ dan $\frac{12}{5}$
 - $\frac{13}{5}$ dan $\frac{5}{12}$
11. Diketahui nilai perbandingan trigonometri sudut α adalah $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ dengan $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Perbandingan trigonometri yang mungkin dari sudut α adalah
- $\sin 30^\circ$
 - $\sin 60^\circ$
 - $\tan 45^\circ$
 - $\cos 90^\circ$
 - $\sin 45^\circ$ dan $\cos 45^\circ$

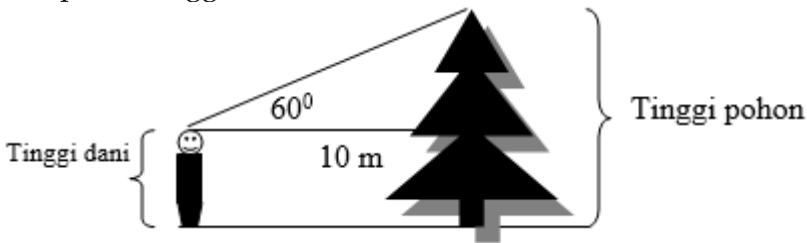
12. Perhatikan gambar segitiga berikut.



Pada segitiga ABC tersebut, jika panjang AC = 1 satuan, maka panjang AB adalah

- a. $\sqrt{3}$
- b. 2
- c. $2\sqrt{3}$
- d. 3
- e. $3\sqrt{3}$

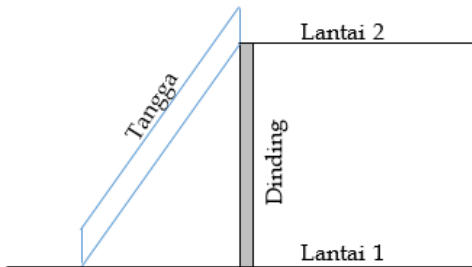
13. Dani ingin menentukan tinggi sebatang pohon. Dani berdiri pada jarak 10 m dari pohon tersebut dan memandang puncak pohon dengan sudut pandang 60° , seperti terlihat pada gambar berikut. Adapun ketinggian Dani adalah 150 cm.



Model matematika untuk menentukan ketinggian pohon tersebut adalah

- a. $1,5 + (10 \cdot \tan 60^\circ)$
- b. $1,5 + (10 \cdot \cos 60^\circ)$
- c. $1,5 + (10 \cdot \sin 60^\circ)$
- d. $10 + (1,5 \sin 60^\circ)$
- e. $10 + (1,5 \tan 60^\circ)$

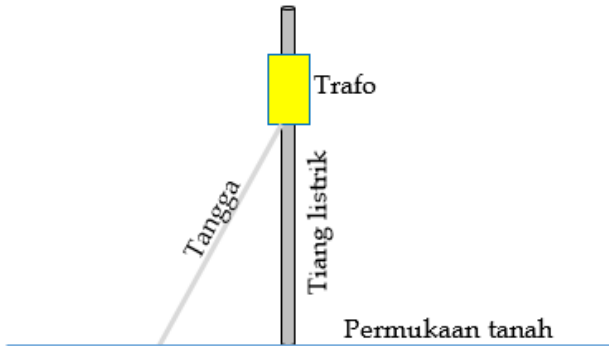
14. Rumah Cyntia terdiri dari dua lantai, dimana lantai satu dan dua dihubungkan oleh tangga, seperti terlihat pada ilustrasi berikut.



Jika panjang tangga 5 meter dan sudut antara tangga dan lantai 1 adalah 60° , maka tinggi dinding lantai satu rumah adalah
($\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$)

- a. $\frac{5}{2}\sqrt{3}$ m
- b. $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ m
- c. $\frac{5}{3}\sqrt{3}$ m
- d. $\frac{5}{3}\sqrt{15}$ m
- e. $\frac{5}{2}\sqrt{6}$ m

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 60° , maka jarak antara pangkal tangga dan tiang listrik adalah ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

- 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 perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika	3.16.1. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran I.	1
	3.16.2. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran II.	2
	3.16.3. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran III.	3
	3.16.4. Menyebutkan sifat-sifat nilai perbandingan trigonometri pada kuadran IV.	4
	3.16.5. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran I.	5
	3.16.6. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran II.	6
	3.16.7. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu di kuadran III.	7
	3.16.8. Menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut tertentu 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 adalah
 - a. Sinus
 - b. Cosinus
 - c. Tangen
 - d. Cotangen
 - e. Tidak ada
2. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran II adalah
 - a. Sinus
 - b. Cosinus
 - c. Tangen
 - d. Cotangen
 - e. Secan
3. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran III adalah
 - a. Sinus
 - b. Cosinus
 - c. Tangen
 - d. Cosecan
 - e. Secan
4. Perbandingan trigonometri yang bernilai positif pada kuadran IV adalah
 - a. Sinus
 - b. Cosinus
 - c. Tangen
 - d. Cotangen
 - e. Secan
5. Nilai secan 45° adalah
 - a. $\frac{1}{2}$
 - b. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 - c. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - d. 1
 - e. $\sqrt{2}$
6. Nilai sin 120° adalah
 - a. 0
 - b. $\frac{1}{2}$
 - c. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 - d. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. 1
7. Nilai sec 210° adalah
 - a. $-\frac{2}{3}\sqrt{3}$
 - b. $-\frac{1}{2}$
 - c. 0
 - d. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{2}{3}\sqrt{3}$

8. Nilai cotan 330° adalah

a. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$

b. $-\frac{1}{2}\sqrt{2}$

c. $-\sqrt{3}$

d. $\frac{1}{3}$

e. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$

9. $\sin^2 A - \sin^2 A \cos^2 A = \dots$

a. $\sin A$

b. $\sin^2 A$

c. $\sin^2 A + 1$

d. $\sin^3 A$

e. $\sin^4 A$

10. Jika $\sin A = \frac{-4}{5}$ dan $180^\circ < A < 270^\circ$, maka $\cot A = \dots$

a. $-\frac{5}{3}$

b. $-\frac{5}{4}$

c. $-\frac{3}{4}$

d. $\frac{3}{4}$

e. $\frac{4}{3}$

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 60° . Jika jarak antara anak dengan pohon dimisalkan dengan x dan tinggi pohon dimisalkan dengan y , maka model matematika untuk menentukan tinggi pohon tersebut adalah

a. $y = (x \cdot \sin 60^\circ) + 1,65$

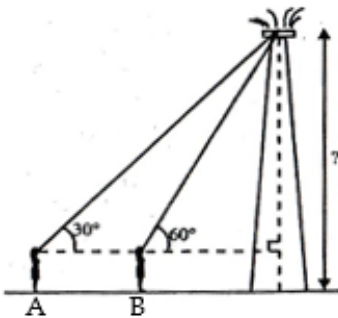
b. $y = (x \cdot \cos 60^\circ) + 1,65$

c. $y = (x \cdot \tan 60^\circ) + 1,65$

d. $y = \sin 60^\circ + 1,65$

e. $y = (\sin 60^\circ) \cdot 1,65$

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 30° , kemudian petugas tersebut berjalan lurus lagi sejauh 20 meter ke lokasi B. Dari lokasi B, cerobong asap terlihat dengan sudut elevasi 60° . Jika tinggi petugas tersebut 1,6 meter, maka tinggi cerobong asap adalah

a. 16 meter

b. 17,4 meter

c. 18,2 meter

d. 18,9 meter

e. 20 meter

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
KETERCAPAIAN KOMPETENSI**

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.17. Mendeskripsikan konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa.	3.17.1. Menyebutkan pengertian fungsi trigonometri.	1
	3.17.2. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi sinus	2
	3.17.3. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi cosinus	3
	3.17.4. Menyebutkan ciri-ciri grafik fungsi tangen	4
	3.17.5. Menentukan hubungan antara nilai-nilai fungsi trigonometri.	5
4.15. Menyajikan grafik fungsi trigonometri.	4.15.1. Menyebutkan langkah-langkah penyajian grafik fungsi trigonometri.	6
	4.15.2. Menyajikan grafik fungsi sinus.	7
	4.15.3. Menyajikan grafik fungsi cosinus.	8
	4.15.4. Menyajikan grafik fungsi tangen.	9

INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI

Petunjuk :

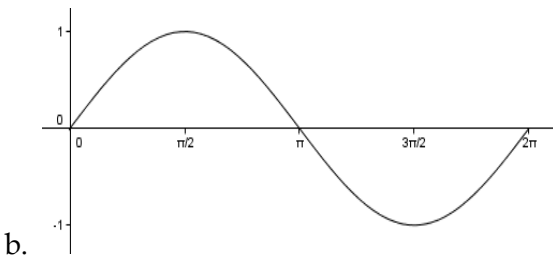
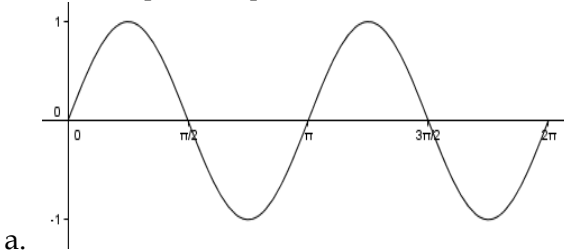
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

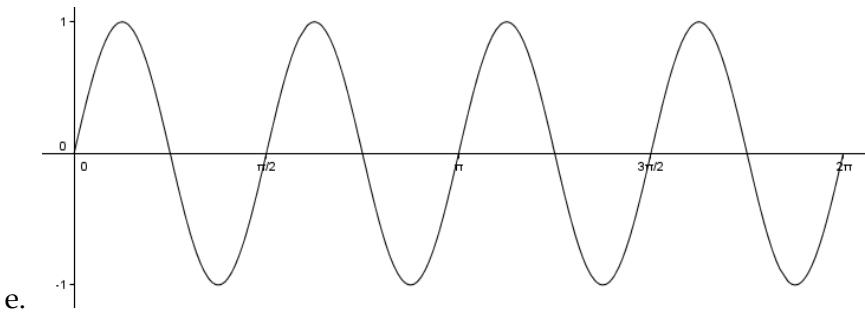
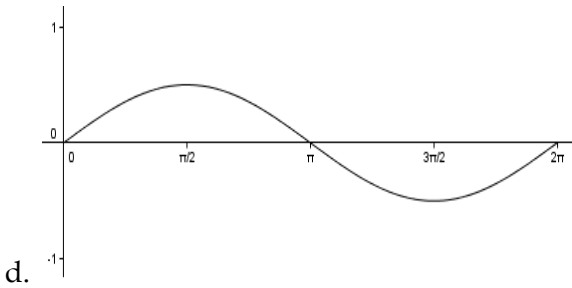
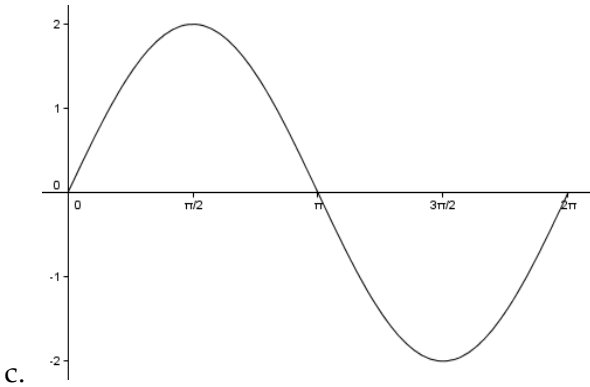
1. Suatu relasi atau hubungan yang menghubungkan setiap anggota domain dengan tepat satu pada setiap anggota kodomain yang dinyatakan dalam bentuk perbandingan trigonometri disebut
 - a. Fungsi
 - b. Fungsi linier
 - c. Fungsi kuadrat
 - d. Fungsi komposisi
 - e. Fungsi trigonometri
2. Suatu grafik fungsi trigonometri memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 - a. Simpangan gelombang = 1
 - b. Periode gelombang adalah satu putaran penuh.
 - c. Memiliki nilai $y_{max} = 1$ dan $y_{min} = -1$
 - d. Titik maksimum gelombang adalah $(90^\circ, 1)$ dan titik minimumnya adalah $(270^\circ, -1)$

Grafik fungsi trigonometri yang memiliki ciri-ciri tersebut adalah

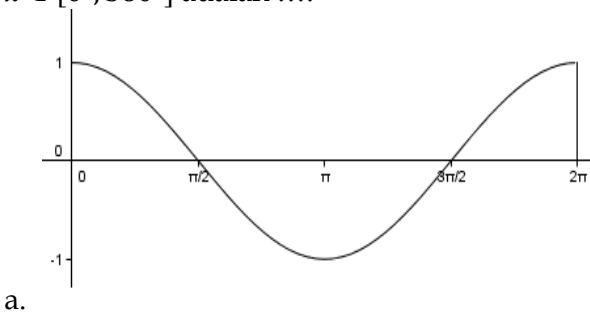
-
- a. $y = \sin x$
 - b. $y = \cos x$
 - c. $y = \tan x$
 - d. $y = \sin 2x$
 - e. $y = 2 \sin x$
3. Titik maksimum gelombang pada grafik $y = \cos 2x$ adalah
 - a. $(0^\circ, 1)$ dan $(90^\circ, 1)$
 - b. $(0^\circ, 1)$ dan $(180^\circ, 1)$
 - c. $(0^\circ, 1)$ dan $(270^\circ, 1)$
 - d. $(0^\circ, 1)$ dan $(360^\circ, 1)$
 - e. Tidak ada
 4. Periode gelombang pada grafik $y = \tan x$ adalah
 - a. 0°
 - b. 90°
 - c. 180°
 - d. 270°
 - e. 360°
 5. Fungsi $y = \sin 2x$ dan $y = \cos x$, untuk $x \in [0^\circ, 360^\circ]$ akan bernilai sama untuk suatu x . Salah satu nilai x yang memenuhi adalah
 - a. 0°
 - b. 30°
 - c. 45°
 - d. 60°
 - e. 120°

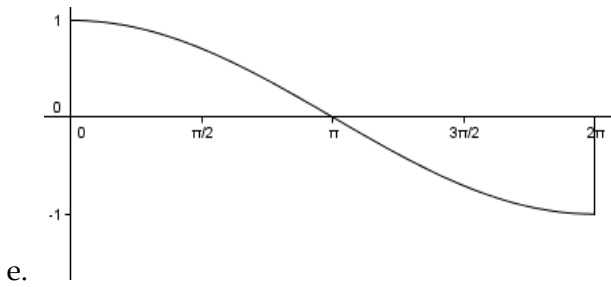
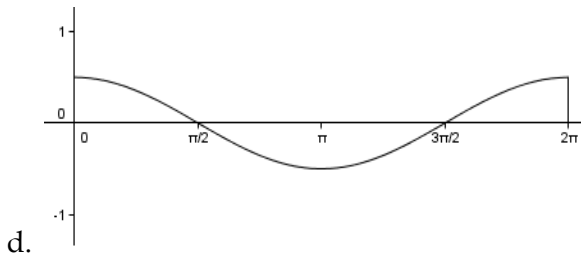
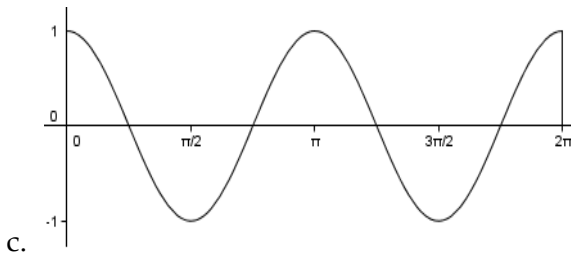
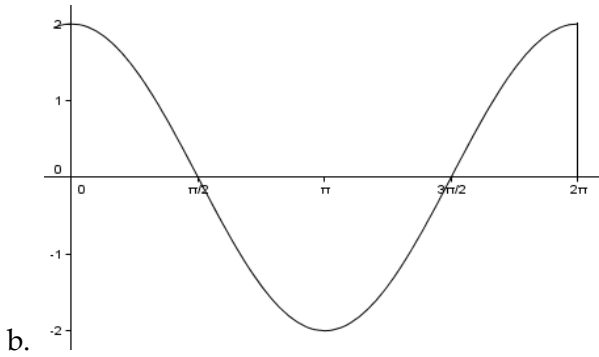
6. Perhatikan langkah-langkah kegiatan berikut.
1. Membuat tabel yang memuat beberapa sudut istimewa mulai dari 0° sampai 360° .
 2. Menentukan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa tersebut.
 3. Menentukan pasangan titik (x, y) dengan sudut sebagai absis (x) dan nilai fungsi sebagai ordinat (y) .
 4. Menentukan nilai maksimum dan minimum.
 5. Menentukan periode gelombang.
 6. Menentukan simpangan gelombang.
 7. Memplot pasangan-pasangan titik (x, y) pada bidang koordinat. Langkah kegiatan yang diperlukan untuk menggambar grafik suatu fungsi trigonometri adalah
- | | |
|----------------------|-------------------|
| a. 1, 2, 3, dan 4 | d. 1, 2, 3, dan 6 |
| b. 1, 2, 3, 4, dan 5 | e. 1, 2, 3, dan 7 |
| c. 1, 2, 3, 5, dan 6 | |
7. Grafik berikut ini yang merupakan grafik fungsi $y = \sin 2x$, untuk untuk $x \in [0^\circ, 360^\circ]$ adalah



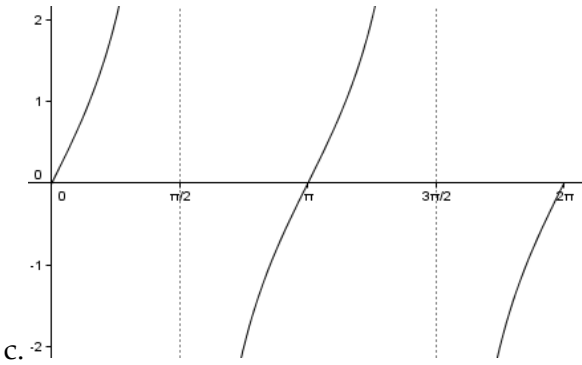
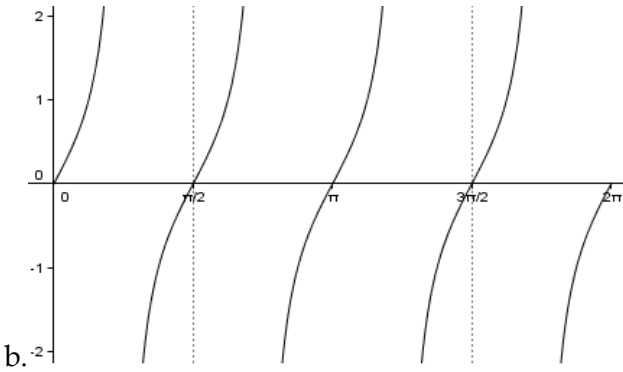
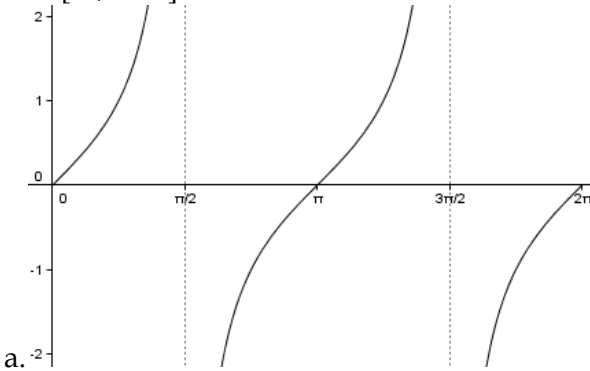


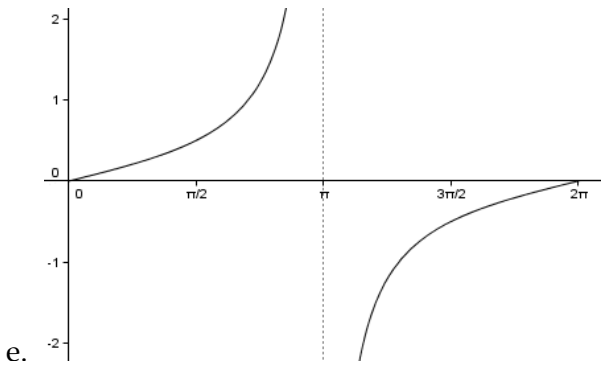
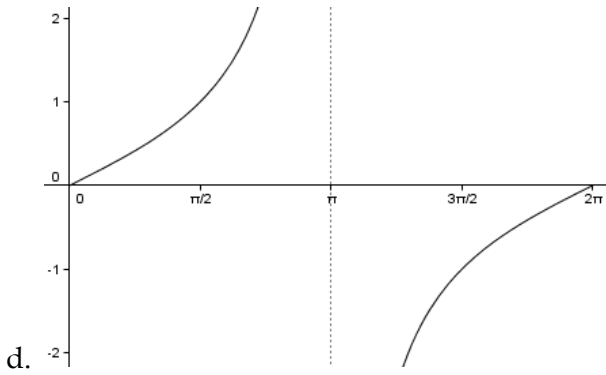
8. Grafik berikut ini yang merupakan grafik fungsi $y = 2 \cos x$, untuk $x \in [0^\circ, 360^\circ]$ adalah





9. Grafik berikut ini yang merupakan grafik fungsi $y = \tan 2x$, untuk $x \in [0^\circ, 360^\circ]$ adalah





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 HOTS
Trigonometri*

**KISI-KISI INSTRUMEN HOTS KD 3.15, 3.16 DAN 4.14
(TRIGONOMETRI)**

A. Indikator HOTS

Aspek HOTS	Indikator HOTS	Sub Indikator HOTS
1. Berpikir Kritis	1. Menganalisis (H1)	1. Membedakan
		2. Mengorganisasikan
	3. Mengatribusikan	
2. Berpikir Kreatif	2. Mengevaluasi (H2)	4. Memeriksa
		5. Mengkritisi
	3. Mencipta (H3)	6. Merumuskan
		7. Merencanakan
		8. Memproduksi

B. Indikator HOTS pada Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
3.15. Menemukan sifat-sifat dan hubungan antar perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku.	1. Mengorganisasikan perbandingan-perbandingan trigonometri yang dapat dibentuk dari masalah yang berkaitan dengan segitiga siku-siku (H1)	1	Pilihan Ganda
	2. Memeriksa kebenaran informasi dari masalah yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku (H2).	6	Uraian
	3. Menemukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku (H3).	2, 3	Pilihan Ganda
3.16. Mendeskripsikan dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari	1. Memeriksa kebenaran informasi dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri dari sudut disetiap kuadran (H3).	7	Uraian

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. Menemukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri (H3).	4	Pilihan Ganda
	3. Memeriksa kebenaran informasi dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri (H2).	8	Uraian

INSTRUMEN HOTS

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

Petunjuk umum:

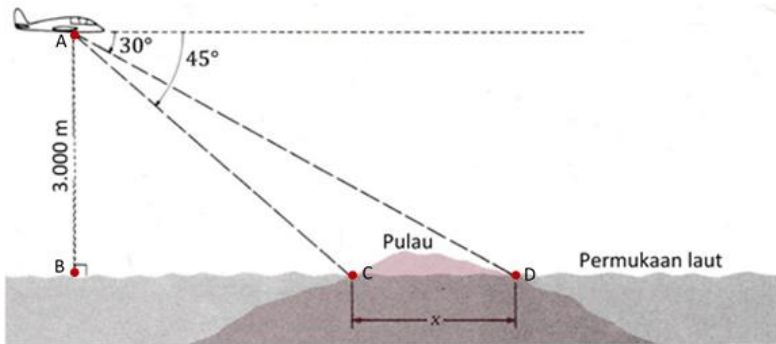
1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal.
2. Soal terdiri dari dua bagian, yaitu pilihan ganda dan uraian, kerjakan soal yang menurut anda paling mudah.
3. Diperbolehkan menggunakan kalkulator atau tabel nilai perbandingan trigonometri.
4. Dilarang keras bekerja sama.

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.

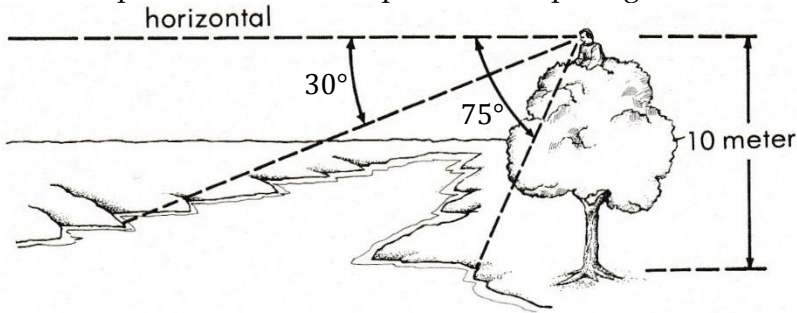
1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Berdasarkan informasi pada gambar di atas, perbandingan-perbandingan trigonometri yang mungkin adalah

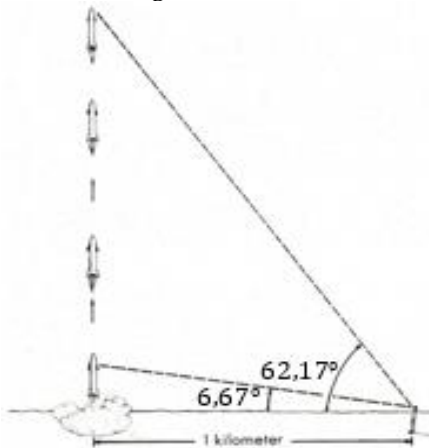
- A. $\sin 30^\circ = \frac{AB}{AC}$; $\sin 45^\circ = \frac{AB}{AD}$
- B. $\cos 30^\circ = \frac{BC}{AC}$; $\cos 45^\circ = \frac{BD}{AD}$
- C. $\tan 30^\circ = \frac{AB}{BC}$; $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BD}$
- D. $\sin 60^\circ = \frac{BC}{AC}$; $\sin 45^\circ = \frac{BD}{AD}$
- E. $\tan 60^\circ = \frac{BD}{AB}$; $\tan 45^\circ = \frac{BC}{AB}$

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 30° dan 75° , seperti terlihat pada gambar berikut.



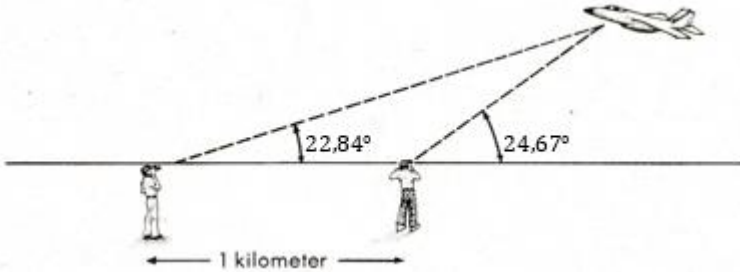
Taksiran lebar sungai tersebut adalah

- 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 $6,67^\circ$ dan lima menit kemudian sudutnya adalah $62,17^\circ$, seperti terlihat pada gambar berikut. Jarak yang telah ditempuh roket selama lima menit tersebut adalah

- 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 $22^{\circ}50'$ dan $24^{\circ}40'$ 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 cm, taksiran ketinggian pesawat tersebut adalah

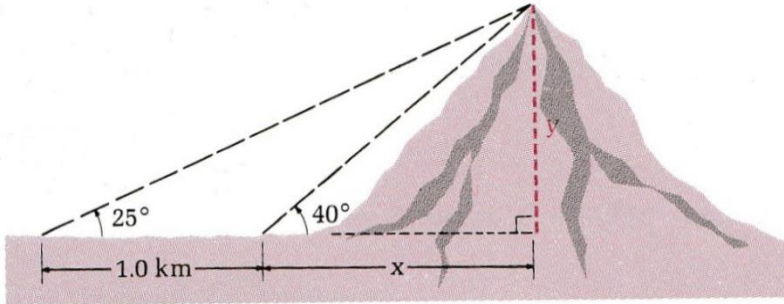
- A. 4,83 km
- B. 5,36 km
- C. 6,26 km
- D. 10,25 km
- E. 11,25 km

II. Soal Uraian

Petunjuk khusus:

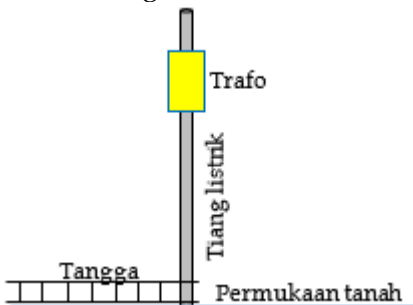
Kerjakan soal berikut pada lembar jawaban yang telah disediakan.

5. Perhatikan gambar berikut.



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

6. Perhatikan gambar berikut ini.



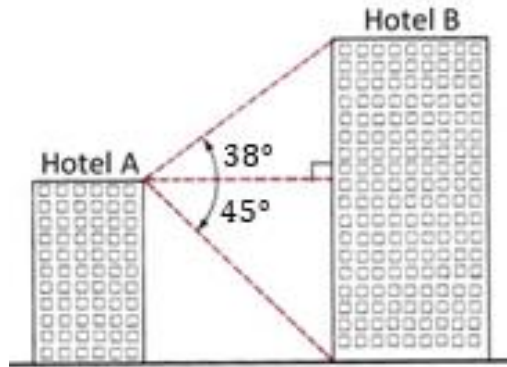
Seorang teknisi PLN akan memperbaiki trafo yang terdapat pada salah satu tiang listrik menggunakan tangga, seperti terlihat pada ilustrasi disamping. Ketinggian trafo tersebut adalah 5 meter dari permukaan tanah. Supaya aman, maka tangga yang digunakan harus membentuk sudut 50° dengan permukaan tanah. 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 $\frac{1}{2}\sqrt{3}$. 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 45° dan sudut elevasi dari posisinya ke puncak gedung hotel B adalah 38° (lihat gambar). Berdasarkan informasi dari petugas hotel, bahwa gedung hotel A memiliki ketinggian 50 meter dari permukaan tanah.

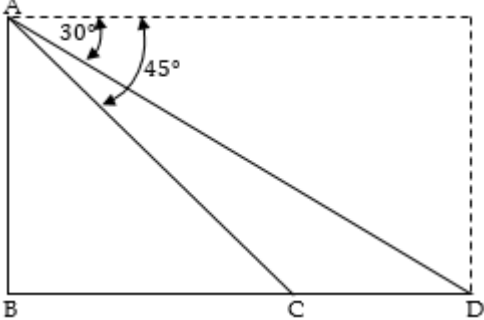
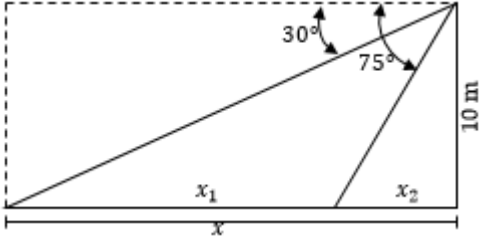


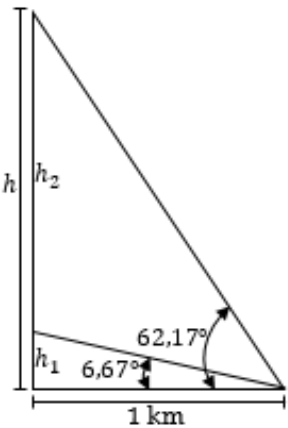
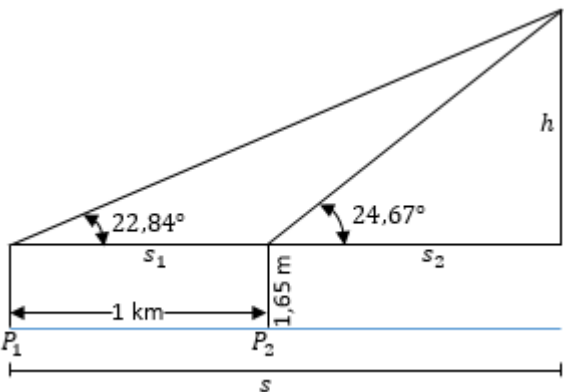
Berdasarkan hasil pengamatannya dan informasi tersebut, Andi memperkirakan bahwa ketinggian gedung hotel B tidak lebih dari 80 meter. Periksalah apakah perkiraan Andi tersebut benar.

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

PEMBAHASAN DAN PENSKORAN

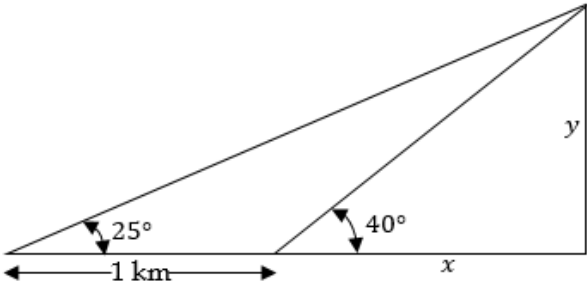
I. Pilihan Ganda

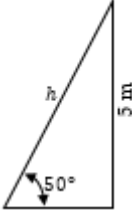
Jawaban	Skor
<p>Soal 1: Dari ilustrasi diperoleh gambar berikut.</p>  <p>Perbandingan trigonometri yang mungkin adalah: $\sin 30^\circ = \frac{AB}{AD}$; $\sin 45^\circ = \frac{AB}{AC} = \frac{BC}{AC}$; dan $\sin 60^\circ = \frac{BD}{AD}$ $\cos 30^\circ = \frac{BD}{AD}$; $\cos 45^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{AB}{AC}$; dan $\cos 60^\circ = \frac{AB}{AD}$ $\tan 30^\circ = \frac{BD}{AB}$; $\tan 45^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{AC}{AB}$; dan $\tan 60^\circ = \frac{AD}{BD}$</p> <p>Jawaban: E</p>	1
<p>Soal 2: Ilustrasi masalah</p>  <p>Misalkan x_1 adalah lebar sungai.</p> $\tan 60^\circ = \frac{x}{10}$ $1,73 = \frac{x}{10}$ $x = 17,3$ $\tan 15^\circ = \frac{x_2}{10}$ $0,27 = \frac{x_2}{10}$ $x_2 = 2,7$	1

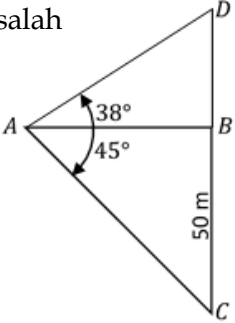
Jawaban	Skor
$x_1 = x - x_2 = 17,3 - 2,7 = 14,6 \text{ m.}$ Jawaban: B	
<p>Soal 3: Ilustrasi masalah</p>  $h_2 = ?$ $\tan 62,17^\circ = \frac{h}{1}$ $1,89 = \frac{h}{1}$ $h = 1,89$ $\tan 6,67^\circ = \frac{h_1}{1}$ $0,12 = \frac{h_1}{1}$ $h_1 = 0,12$ $h_2 = h - h_1 = 1,89 - 0,12 = 1,77 \text{ km}$ Jawaban: D	1
<p>Soal 4: Ilustrasi masalah</p>  $h = ?$ $\tan 24,67^\circ = \frac{h}{s_2}$ $0,46 = \frac{h}{s_2}$ $h = 0,46s_2 \quad (1)$ $\tan 22,84^\circ = \frac{h}{s}$	1

Jawaban	Skor
$0,42 = \frac{h}{1+s_2}$ $h = 0,42(1 + s_2) \quad (2)$ <p>Pers. (1) = Pers. (2)</p> $0,46s_2 = 0,42(1 + s_2)$ $0,46s_2 = 0,42 + 0,42s_2$ $(0,46 - 0,42)s_2 = 0,42$ $0,04s_2 = 0,42$ $s_2 = \frac{0,42}{0,04}$ $s_2 = 10,5 \text{ km}$ $h = 0,46s_2 = (0,46) \cdot (10,5) = 4,83 \text{ km}$ <p>Jadi, ketinggian pesawat $4,83 + 0,00165 = 4,83165 \text{ km}$.</p> <p>Jawaban: A</p>	
Total Skor [1]	4

II. Uraian

Jawaban	Skor
<p>Soal 5: Ilustrasi masalah</p>  <p>$y = ?$</p> <p>Model 1:</p> $\tan 40^\circ = \frac{y}{x}$ $y = \tan 40^\circ \cdot x \quad (1)$	1
<p>Model 2:</p> $\tan 25^\circ = \frac{y}{(1+x)}$ $y = \tan 25^\circ \cdot (1+x) \quad (2)$	1

Jawaban	Skor
<p>Model 3: Pers. (1) = Pers. (2) $\tan 40^\circ \cdot x = \tan 25^\circ \cdot (1 + x)$ $\tan 40^\circ \cdot x = \tan 25^\circ + \tan 25^\circ \cdot x$ $(\tan 40^\circ - \tan 25^\circ)x = \tan 25^\circ$ $x = \frac{\tan 25^\circ}{(\tan 40^\circ - \tan 25^\circ)}$ Jadi, model matematika untuk menentukan ketinggian gunung (y) adalah: $y = \tan 40^\circ \cdot x$ $y = \tan 40^\circ \left(\frac{\tan 25^\circ}{\tan 40^\circ - \tan 25^\circ} \right)$</p>	<p>1 [3]</p>
<p>Soal 6: Ilustrasi masalah</p>  <p>Misalkan h adalah panjang tangga, maka: $\sin 50^\circ = \frac{5}{h}$ $0,77 = \frac{5}{h}$ $h = \frac{5}{0,77}$ $h = 6,49$</p>	<p>1</p>
<p>Panjang tangga yang dibutuhkan adalah minimal 6,49 meter. Karena panjang tangga yang tersedia hanya 6 meter, jadi panjang tangga tidak mencukupi untuk memperbaiki trafo.</p>	<p>1 [2]</p>
<p>Soal 7: Besar sudut yang dilalui jarum jam dari pukul 13.50 - 15.30: $13.50 - 14.50 \rightarrow 360^\circ$ $14.50 - 15.00 \rightarrow 60^\circ$ $15.00 - 15.30 \rightarrow 180^\circ$ Jadi besar sudut = $360^\circ + 60^\circ + 180^\circ = 600^\circ$</p>	<p>1</p>
<p>$\sin 600^\circ = \sin 360^\circ + \sin 240^\circ$ $\sin 600^\circ = \sin 240^\circ$ $\sin 600^\circ = \sin(180^\circ + 60^\circ)$ $= -\sin 60^\circ$ $\sin 600^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$</p>	<p>1</p>
<p>Kesimpulan: Dugaan anak tersebut salah.</p>	<p>1 [3]</p>

Jawaban	Skor
<p>Soal 8: Ilustrasi masalah</p>  <p>$CD = ?$ Menentukan panjang AB:</p> $\tan 45^\circ = \frac{50}{AB}$ $1 = \frac{50}{AB}$ $AB = 50$	1
<p>Menentukan panjang BD:</p> $\tan 38^\circ = \frac{BD}{50}$ $0,78 = \frac{BD}{50}$ $BD = 0,78 \times 50$ $BD = 39,06 \text{ meter}$	1
<p>Ketinggian gedung hotel B = $50 + 39,06 = 89,06 = 89$ meter Kesimpulan: Perkiraan Andi bahwa tinggi gedung hotel B tidak melebihi 80 meter adalah salah.</p>	1 [3]
Total Skor [2]	11

Konversi Skor

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor jawaban}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

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

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

Bagian 4
Geometri

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 6 Pertemuan (12 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. Berdo'a sebelum dan sesudah 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
3.13. 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 3.13.2. Menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan ruang. 3.13.3. Menyebutkan definisi jarak titik dengan garis. 3.13.4. Menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang. 3.13.5. Menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang. 3.13.6. Menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang. 3.13.7. Menyebutkan definisi jarak dua garis sejajar. 3.13.8. Menentukan jarak dua garis sejajar pada bangun datar dan bangun ruang. 3.13.9. Menyebutkan definisi jarak dua garis bersilangan. 3.13.10. Menentukan jarak dua garis sejajar pada bangun datar dan bangun ruang. 3.13.11. Menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang. 3.13.12. Menentukan jarak antara garis dengan bidang pada bangun ruang. 3.13.13. Menyebutkan definisi jarak dua bidang sejajar. 3.13.14. Menentukan jarak dua bidang sejajar pada bangun ruang. 3.13.15. Menyebutkan definisi sudut antara dua garis.

Kompetensi Dasar	Indikator
	<p>3.13.16. Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang.</p> <p>3.13.17. Menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang.</p> <p>3.13.18. Menentukan sudut antara dua garis pada bangun ruang.</p> <p>3.13.19. Menyebutkan definisi sudut antara dua bidang.</p> <p>3.13.20. Menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.</p>
<p>4.13. Menggunakan berbagai prinsip bangun datar dan ruang serta dalam menyelesaikan masalah nyata berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis dan bidang.</p>	<p>4.13.1. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua titik.</p> <p>4.13.2. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke garis.</p> <p>4.13.3. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang.</p> <p>4.13.4. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua garis.</p> <p>4.13.5. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak garis ke bidang.</p> <p>4.13.6. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua bidang.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator
	4.13.7. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara dua garis. 4.13.8. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara garis dan bidang. 4.13.9. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan besar sudut antara dua bidang.

C. Tujuan

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

1. Siswa membiasakan diri berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran.
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. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan dua titik, siswa dapat menyebutkan definisi jarak antara dua titik tersebut secara lisan dan tertulis.
2. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan titik dan garis, siswa dapat menyebutkan definisi jarak titik dengan garis tersebut secara lisan dan tertulis.
3. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan titik dan bidang, siswa dapat menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang tersebut secara lisan dan tertulis.

4. Diberikan gambar bangun datar dan bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan bangun ruang tersebut.
5. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang tersebut.
6. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang tersebut.

Pertemuan ke-2 (2 JP)

1. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan dua garis sejajar, siswa dapat menyebutkan definisi jarak dua garis sejajar tersebut secara lisan dan tertulis.
2. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan dua garis bersilangan, siswa dapat menyebutkan definisi jarak dua garis sejajar tersebut secara lisan dan tertulis.
3. Diberikan gambar bangun datar dan bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua garis sejajar pada bangun datar dan bangun ruang tersebut.
4. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua garis bersilangan pada bangun ruang tersebut.

Pertemuan ke-3 (2 JP)

1. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan garis dan bidang, siswa dapat menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang tersebut secara lisan dan tertulis.
2. Diberikan ilustrasi terkait kedudukan dua bidang sejajar, siswa dapat menyebutkan definisi jarak dua bidang sejajar tersebut secara lisan dan tertulis.
3. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak antara garis dengan bidang pada bangun ruang tersebut.
4. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua bidang sejajar pada bangun ruang.

Pertemuan ke-4 (2 JP)

1. Diberikan ilustrasi kedudukan dua garis berpotongan, siswa dapat menyebutkan definisi sudut antara dua garis berpotongan tersebut secara lisan dan tertulis.
2. Diberikan ilustrasi kedudukan dua garis bersilangan, siswa dapat menyebutkan definisi sudut antara dua garis bersilangan tersebut secara lisan dan tertulis.

3. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara dua garis yang berpotongan pada bangun ruang tersebut.
4. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara dua garis bersilangan pada bangun ruang tersebut.

Pertemuan ke-5 (2 JP)

1. Diberikan ilustrasi kedudukan garis dan bidang yang berpotongan, siswa dapat menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang tersebut secara lisan dan tertulis.
2. Diberikan ilustrasi dua bidang yang berpotongan, siswa dapat menyebutkan definisi sudut antara dua bidang tersebut secara lisan dan tertulis.
3. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara garis dan bidang pada bangun ruang tersebut.
4. Diberikan gambar bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.

Pertemuan ke-6 (2 JP)

1. Diberikan masalah terkait konsep jarak titik, garis, dan bidang, siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan prosedur yang benar.
2. Diberikan masalah terkait konsep sudut antara garis dan bidang, siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan prosedur yang benar.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan 1

- Jarak antara dua titik
Jarak antara dua titik adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan dua titik tersebut.
- Jarak antara titik dengan garis
Jarak antara titik dengan garis adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan titik tersebut dan proyeksinya ke garis tersebut.
- Jarak antara titik dengan bidang
Jarak antara titik dengan bidang adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan titik tersebut dan proyeksinya ke bidang tersebut.

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

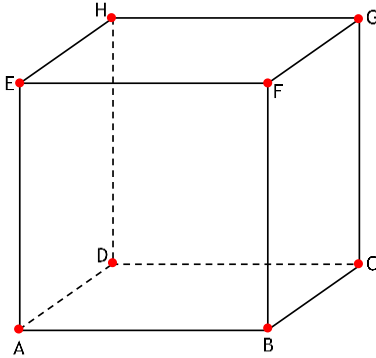
- Sudut antara dua garis berpotongan
Sudut antara dua garis berpotongan a dan b adalah sudut yang dibentuk oleh perpotongan garis a dan b .
- Sudut antara dua garis bersilangan
Sudut antara dua garis bersilangan a dan b adalah sudut yang dibentuk oleh dua garis berpotongan a' dan b' sedemikian sehingga $a // a'$ dan $b // b'$.

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 $10\sqrt{2}$ cm (diagonal sisi).

Jarak antara titik A dengan bidang CDHG adalah 10 cm.

Jarak antara garis AE dan garis CG adalah $10\sqrt{2}$ cm (diagonal sisi).

Jarak antara garis AD dan garis CG adalah 10 cm.

Jarak antara garis AE dan bidang BDHF adalah $5\sqrt{2}$ cm ($\frac{1}{2}$ 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 $\angle BAF = 45^\circ$

Sudut antara garis AE dan CD adalah $\angle BAE$ atau $\angle CDH = 90^\circ$

Sudut antara garis AB dan bidang ADHE adalah $\angle BAE = 90^\circ$

Sudut antara bidang ABCD dan bidang BCGF adalah $\angle ABF$ atau $\angle DCG = 90^\circ$

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*).

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP)

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan kepada siswa tentang objek-objek geometri dan konsep jarak secara geometris.	Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru tentang objek-objek geometri dan konsep jarak secara geometris	3 menit
Motivasi 5. Menyampaikan contoh tentang keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan materi dengan 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 1.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>) 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. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 1.	2 menit
4. Meminta masing-masing kelompok mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 1.	4. Mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 1	2 menit
5. Meminta masing-masing kelompok membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara dua titik, jarak titik dengan garis, dan jarak titik dengan bidang berdasarkan hasil pengamatan.	5. Membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara dua titik, jarak titik dengan garis, dan jarak titik dengan bidang berdasarkan hasil pengamatan .	2 menit
6. Meminta masing-masing kelompok menuliskan definisi jarak antara dua titik, jarak antara titik dengan garis, dan jarak titik dengan bidang pada LKS.	6. Menuliskan definisi jarak definisi jarak antara dua titik, jarak antara titik dengan garis, dan jarak titik dengan bidang pada LKS.	1 menit
7. Meminta siswa mencecmati masalah 1 yang terdapat pada LKS 1.	7. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS.	1 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
8. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 1.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 1.	2 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan	14. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah penyelesaian masalah 1.	15 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
langkah pada penyelesaian masalah 1.		
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 1.	16. Mempresentasikan jawaban LKS 1 di depan kelas.	5 menit
17. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 1 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	17. Membandingkan jawaban LKS 1 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
18. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 1 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	18. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 1 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 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 2 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit

<p>Apersepsi 4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan dua garis sejajar dan bersilangan serta sifat-sifatnya.</p>	<p>Apersepsi 4. Menjawab pertanyaan guru terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan dua garis sejajar dan bersilangan serta sifat-sifatnya.</p>	<p>3 menit</p>
<p>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)</p>	<p>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.</p>	<p>5 menit</p>

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan:

Untuk kegiatan inti gunakan LKS 2.

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

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. (<i>fact-finding</i>)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	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. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 2.	16. Mempresentasikan jawaban LKS 2 di depan kelas.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
17. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 2 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	17. Membandingkan jawaban LKS 2 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
18. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 2 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	18. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 2 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

<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari.</p> <p>4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.</p>	<p>Tindak Lanjut</p> <p>3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru</p> <p>4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru.</p> <p>5. Berdo'a dan menjawab salam.</p>	<p>3 menit</p>
--	---	--------------------

Pertemuan 3 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>Pengkondisian</p> <p>1. Mengucapkan salam</p> <p>2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran</p> <p>3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.</p>	<p>Pengkondisian</p> <p>1. Menjawab salam.</p> <p>2. Berdo'a bersama-sama.</p> <p>3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.</p>	<p>2 menit</p>
<p>Apersepsi</p> <p>4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan garis dan bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan.</p>	<p>Apersepsi</p> <p>4. Menjawab pertanyaan terkait konsep jarak secara geometris, kedudukan garis dan bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan.</p>	<p>3 menit</p>
<p>Motivasi</p> <p>5. Memberikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>Motivasi</p> <p>5. Memperhatikan contoh aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari yang disampaikan guru.</p> <p>6. Mendengarkan tujuan pembelajaran.</p>	<p>5 menit</p>

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.	

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 3.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Membagikan LKS 3 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS 3. (<i>objective-finding</i>) 3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 3.	1. Menerima LKS 3 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan petunjuk pengerjaan LKS 3 yang disampaikan guru. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 3.	2 menit
4. Meminta masing-masing kelompok mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 3.	4. Mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 3.	2 menit
5. Meminta masing-masing kelompok membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara garis dengan bidang dan jarak antara dua bidang sejajar berdasarkan hasil pengamatan.	5. Membuat kesepakatan terkait definisi jarak antara garis dengan bidang dan jarak antara dua bidang sejajar berdasarkan hasil pengamatan.	2 menit
6. Meminta masing-masing kelompok menuliskan definisi jarak antara garis dengan bidang dan jarak antara	6. Menuliskan definisi jarak antara garis dengan bidang dan jarak antara dua bidang sejajar pada LKS 3.	1 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
dua bidang sejajar pada LKS 3.		
7. Meminta siswa mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 3.	7. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 3.	1 menit
8. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit

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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 4 (2 JP)**a. Pendahuluan (10 Menit)**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit
Apersepsi 4. Mengajukan pertanyaan terkait definisi sudut, menya-takan 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. (<i>objective-finding</i>) 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. (<i>objective-finding</i>) 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
5. Meminta masing-masing kelompok membuat kesepakatan terkait definisi sudut antara dua garis berpotongan dan bersilangan berdasarkan hasil pengamatan.	5. Membuat kesepakatan terkait definisi sudut antara dua garis berpotongan dan bersilangan berdasarkan hasil pengamatan.	2 menit
6. Meminta masing-masing kelompok menuliskan definisi sudut antara dua garis berpotongan dan bersilangan pada LKS 4.	6. Menuliskan definisi sudut antara dua garis berpotongan dan bersilangan pada LKS 4.	1 menit
7. Meminta siswa mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 4.	7. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 4.	1 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
8. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit
13. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 4.	13. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 4.	2 menit
14. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2	14. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah	15 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
menggunakan langkah pada penyelesaian masalah 1.	penyelesaian masalah 1.	
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 4.	16. Mempresentasikan jawaban LKS 4 di depan kelas.	5 menit
17. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 4 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	17. Membandingkan jawaban LKS 4 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
18. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 4 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	18. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 4 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 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

Pertemuan 5 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pengkondisian 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar.	Pengkondisian 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran.	2 menit

<p>Apersepsi</p> <p>4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait definisi sudut dan kedudukan garis dan bidang.</p>	<p>Apersepsi</p> <p>4. Menjawab pertanyaan guru terkait definisi sudut dan kedudukan garis dan bidang.</p>	3 menit
<p>Motivasi</p> <p>5. Memberikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)</p>	<p>Motivasi</p> <p>5. Memperhatikan contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Mendengarkan tujuan pembelajaran.</p> <p>7. Mengatur posisi duduk sesuai pembagian kelompok.</p>	5 menit

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: Untuk kegiatan inti gunakan LKS 5.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>1. Membagikan LKS 5 kepada masing-masing kelompok.</p> <p>2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS 5. (<i>objective-finding</i>)</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada siswa menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.</p>	<p>1. Menerima LKS 5 yang diberikan guru.</p> <p>2. Memperhatikan petunjuk pengerjaan LKS 5 yang disampaikan guru. (<i>objective-finding</i>)</p> <p>3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 5.</p>	2 menit
<p>4. Meminta masing-masing kelompok mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 5.</p>	<p>4. Mengamati ilustrasi yang terdapat pada LKS 5.</p>	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. (<i>fact-finding</i>)	8. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit
9. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	9. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
10. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	10. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
11. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	11. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
12. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	12. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	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

<p>Tindak Lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Memberikan tugas/PR seputar materi yang telah dipelajari. 4. Menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 5. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam. 	<p>Tindak Lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam. 	<p>3 menit</p>
---	--	--------------------

Pertemuan 6 (2 JP)

a. Pendahuluan (10 Menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<p>Pengkondisian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Mengajak siswa berdo'a bersama-sama sebelum memulai pelajaran 3. Mengkondisikan siswa secara fisik dan psikis untuk belajar. 	<p>Pengkondisian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam. 2. Berdo'a bersama-sama. 3. Mengkondisikan diri untuk mengikuti pelajaran. 	<p>2 menit</p>
<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mengajukan kembali pertanyaan terkait konsep jarak titik, garis, dan sudut dan konsep sudut garis dan bidang, teorema Pythagoras, dan perbandingan trigonometri. 	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Menjawab pertanyaan guru terkait konsep jarak titik, garis, dan sudut dan konsep sudut garis dan bidang, teorema Pythagoras, dan perbandingan trigonometri. 	<p>3 menit</p>

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Motivasi 5. Menjelaskan manfaat pemecahan masalah yang berkaitan dengan geometri. 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Membagi kelompok kecil secara heterogen (3-4 orang)	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang manfaat pemecahan masalah yang berkaitan dengan geometri. 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 6. (<i>objective-finding</i>) 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 petunjuk pengerjaan LKS 6 yang disampaikan guru. (<i>objective-finding</i>) 3. Menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait petunjuk pengerjaan LKS 6.	2 menit
4. Meminta siswa mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 6.	4. Mencermati masalah 1 yang terdapat pada LKS 6.	1 menit
5. Mengarahkan masing-masing kelompok mengumpulkan informasi atau fakta yang terdapat pada masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	5. Menuliskan semua informasi atau fakta-fakta penting dari masalah 1. (<i>fact-finding</i>)	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
6. Mengarahkan masing-masing kelompok untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	6. Menuliskan pertanyaan-pertanyaan penting dari masalah 1. (<i>problem-finding</i>)	2 menit
7. Mengarahkan masing-masing kelompok menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	7. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	8 menit
8. Meminta masing-masing kelompok menentukan ide terbaik untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>solution-finding</i>)	8. Memilih ide terbaik untuk menyelesaikan masalah dari ide-ide yang telah ditemukan. (<i>solution-finding</i>)	3 menit
9. Meminta masing-masing kelompok menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	9. Menerapkan ide terbaik untuk menemukan solusi dari masalah 1. (<i>acceptance-finding</i>)	3 menit
10. Meminta siswa mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 6.	10. Mencermati masalah 2 yang terdapat pada LKS 6.	2 menit
11. Meminta masing-masing kelompok menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah pada penyelesaian masalah 1.	11. Menemukan solusi dari masalah 2 menggunakan langkah penyelesaian masalah 1.	15 menit
12. Memberikan umpan balik kepada kelompok yang mengalami	12. Merespon umpan balik dan mengikuti arahan yang disampaikan guru.	5 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
kesulitan dalam menyelesaikan masalah 2.		
13. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS 6.	13. Mempresentasikan jawaban LKS 6 di depan kelas.	5 menit
14. Meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS 6 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	14. Membandingkan jawaban LKS 6 kelompoknya dengan kelompok penyaji.	2 menit
15. Meminta semua kelompok membuat kesepakatan untuk menentukan jawaban LKS 6 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	15. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 5 yang terbaik.	5 menit
16. Memberi penguatan terhadap hasil diskusi.	16. Mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan guru	5 menit
17. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas dari materi yang dipelajari.	17. 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

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
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 dengan berdo'a dan salam.	Tindak Lanjut 3. Mencatat tugas/PR yang diberikan guru 4. Mendengarkan informasi yang disampaikan guru. 5. Berdo'a dan menjawab salam.	3 menit

G. Penilaian

1. Teknik Penilaian

- Sikap spiritual : Observasi langsung
 Sikap sosial : Observasi langsung
 Pengetahuan & Keterampilan : Tes

2. Instrumen Penilaian

Pertemuan I - VI :

- 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

....., 2017

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:

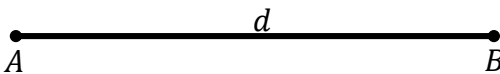
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua titik
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara titik dengan garis.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

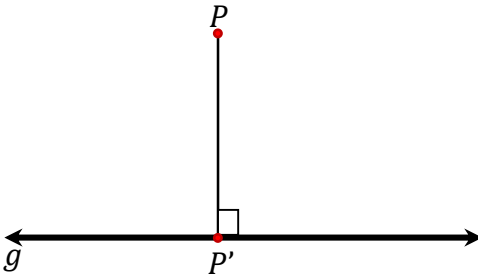
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.

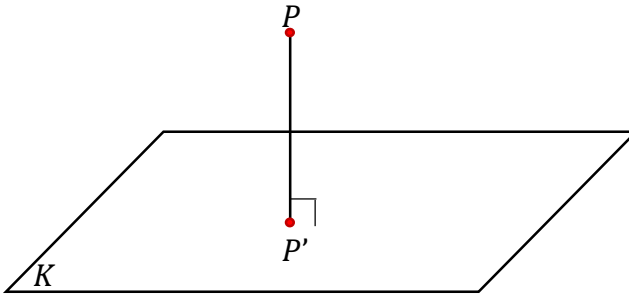


Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa jarak titik A dan B ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AB .



Ilustrasi di atas menunjukkan jarak titik P ke garis g yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PP' , dimana P' adalah proyeksi titik P pada garis g .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



di atas menunjukkan jarak titik P ke bidang K yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PP' , dimana P' adalah proyeksi titik P pada bidang K .

2. Setelah kamu memahami ilustrasi dan penjelasan yang ada poin 1, dapatkan 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:

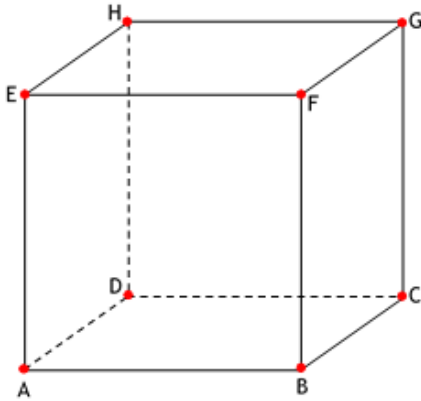
.....
.....

Jarak antara titik dengan bidang adalah:

.....
.....

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

Masalah 1



Jika panjang rusuk kubus tersebut adalah 5 cm. Tentukan 3 pasangan titik yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, di mana ketiganya 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. 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 (misal: 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:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

- 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 (misal: 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:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

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

Kesimpulan



LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Jarak Dua Garis Sejajar dan Bersilangan

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

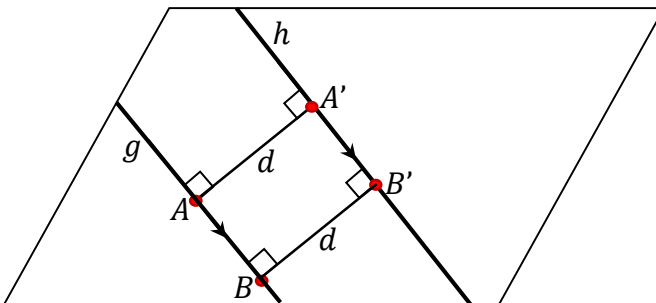
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua garis sejajar.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua garis bersilangan.
- ❖ Menentukan jarak antara dua garis sejajar pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua garis bersilangan pada bangun ruang.

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.

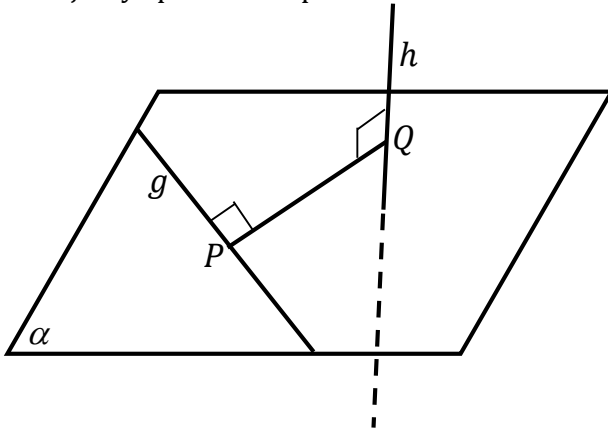
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



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

Selanjutnya perhatikan pula ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, garis g dan h bersilangan, jarak kedua garis itu ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PQ yang memotong tegak lurus kedua garis itu.

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

Jarak antara dua garis sejajar adalah:

.....

.....

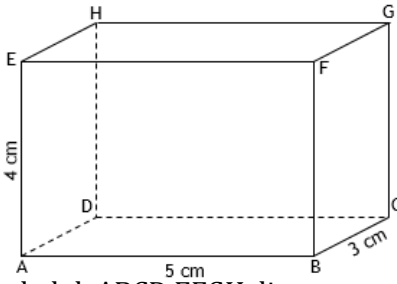
Jarak antara dua garis bersilangan adalah:

.....

.....

- 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 di mana keempat pasangan tersebut harus memiliki jarak yang berbeda.

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

Penyelesaian Masalah 1

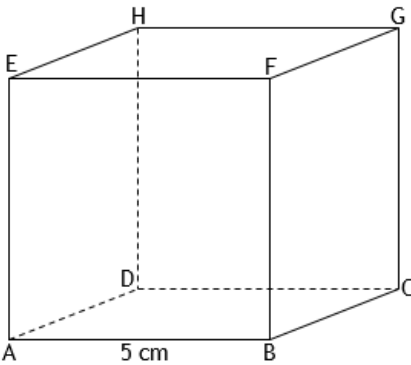
Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

5. Selanjutnya cermatilah permasalahan 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 3

Jarak Garis dengan Bidang dan Jarak antara Dua Bidang

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

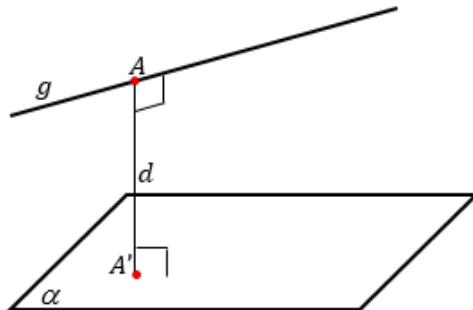
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua bidang sejajar.
- ❖ Menentukan jarak antara garis dan bidang pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua bidang sejajar pada bangun ruang.

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

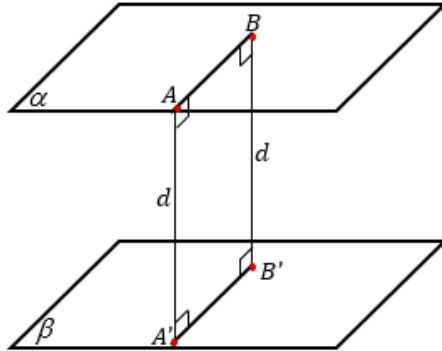
Kegiatan Siswa

1. Cermati ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi, titik A adalah sembarang titik pada garis g dan A' adalah proyeksi titik A pada bidang α . Jarak garis g dan bidang α ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AA' , dimana ruas garis tersebut saling tegak lurus dengan garis g dan bidang α .

Selanjutnya perhatikan juga ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, bidang α sejajar dengan bidang β . Titik A adalah sembarang titik pada bidang α dan A' adalah proyeksi titik A pada bidang β . Jarak bidang α dan bidang β ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AA' . Jarak dua bidang itu juga ditunjukkan oleh ukuran ruas garis BB' dengan B adalah sembarang titik pada bidang α dan B' adalah proyeksi titik B pada bidang β .

2. Setelah kamu memahami ilustrasi di atas, dapatkan kamu mendefinisikan jarak antara garis dengan bidang, dan jarak antara dua bidang sejajar?

Pemahaman Konsep



Jarak antara garis dan bidang adalah:

.....

.....

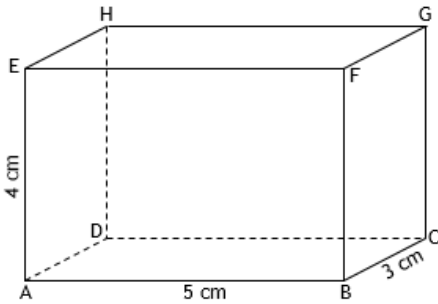
Jarak antara dua bidang sejajar adalah:

.....

.....

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

Masalah 1



Pada gambar balok disamping, kamu dapat menentukan jarak antara salah satu ruas garis dengan salah satu bidang (misal: jarak AE dengan CDHG). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara ruas garis dan bidang lainnya pada balok tersebut.

Dari jarak-jarak tersebut, tentukan minimal 3 pasangan garis dan bidang yang terdapat pada balok ABCD.EFGH, dimana ketiganya harus memiliki jarak yang berbeda.

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

Penyelesaian Masalah

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

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

Masalah 2

Berdasarkan gambar balok pada masalah 1, kamu juga dapat menentukan jarak antara bidang-bidang yang saling sejajar. Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara bidang-bidang sejajar pada balok tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukan minimal 3 pasangan bidang-bidang sejajar yang terdapat pada balok ABCD.EFGH, dimana ketiganya 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:

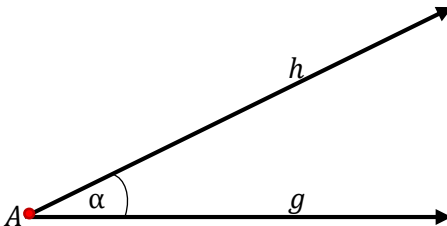
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling berpotongan.
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling bersilangan.
- ❖ Menentukan sudut antara dua garis yang saling berpotongan pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan sudut antara dua garis yang saling bersilangan pada bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

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

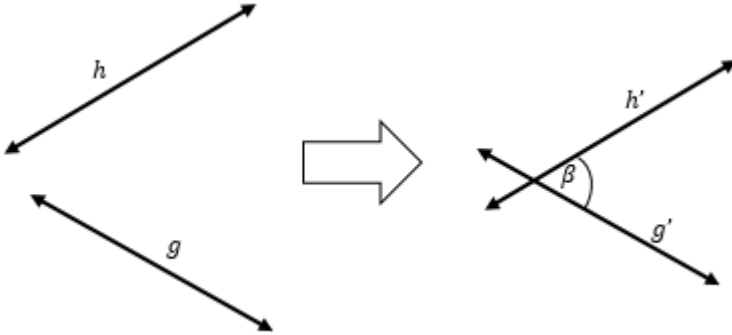
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Ilustrasi tersebut menunjukkan dua garis yaitu garis g dan garis h yang berpotongan di titik A . α adalah sudut antara garis g dan garis h yang berpotongan di titik A .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



Ilustrasi di atas menunjukkan dua garis yang bersilangan, yaitu garis g dan garis h . β adalah sudut antara garis g dan h , dimana $g' \parallel g$ dan $h' \parallel h$.

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:

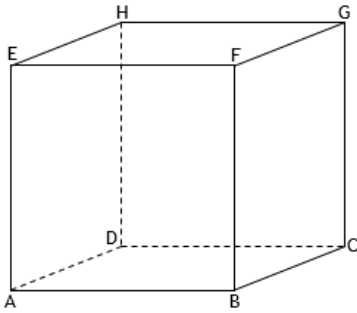
.....
.....
.....

Sudut antara dua garis bersilangan a dan b 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 ber-potongan 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:

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 garis bersilangan dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AE dan garis CD, yaitu $\angle BAE$ atau $\angle CDH$). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan garis-garis yang bersilangan pada kubus tersebut. Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan garis yang bersilangan 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:

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



Kesimpulan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Sudut antara Garis dan Bidang; Sudut antara Dua Bidang

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

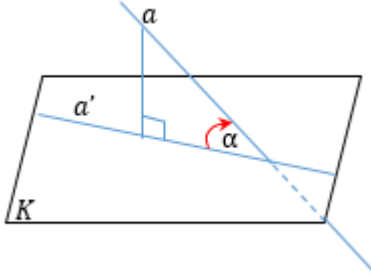
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang.
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua bidang.
- ❖ Menentukan sudut antara garis dan bidang pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.

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.

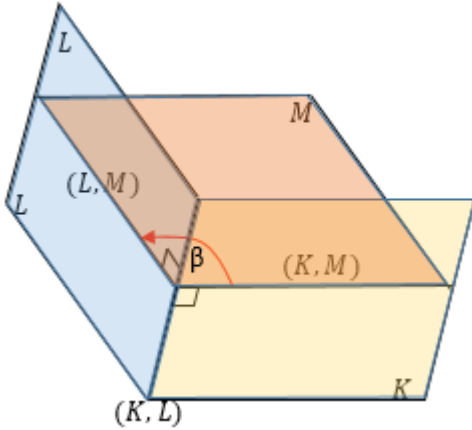
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di samping, garis a' adalah proyeksi garis a pada bidang K . Sudut yang dibentuk oleh garis a dan bidang K ditunjukkan oleh sudut lancip (α) yang dibentuk oleh garis a dan garis a' .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, dua bidang yaitu K dan L yang berpotongan di sepanjang garis (K, L) . misalkan bidang M berpotongan tegak lurus dengan garis potong (K, L) , maka bidang M masing-masing tegak lurus dengan bidang K dan bidang L berturut-turut di sepanjang garis (K, M) dan garis (L, M) . Dengan demikian, sudut yang dibentuk oleh bidang K dan bidang L ditunjukkan oleh sudut yang dibentuk oleh garis (K, M) dan garis (L, M) , yaitu β . Sudut yang terbentuk disebut sebagai sudut tumpuan dan bidang M disebut bidang tumpuan.

- Setelah kamu memahami ilustrasi di atas, dapatkah kamu mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang?

Pemahaman Konsep



Sudut antara garis dan bidang adalah:

.....

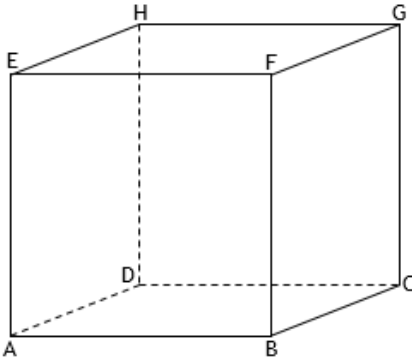
Sudut antara dua bidang adalah:

.....

.....

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

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 lain yang dapat terbentuk dari pasangan garis dan bidang lainnya pada kubus tersebut.

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

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Alternatif penyelesaian masalah:

- 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 bidang menggunakan prinsip-prinsip bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

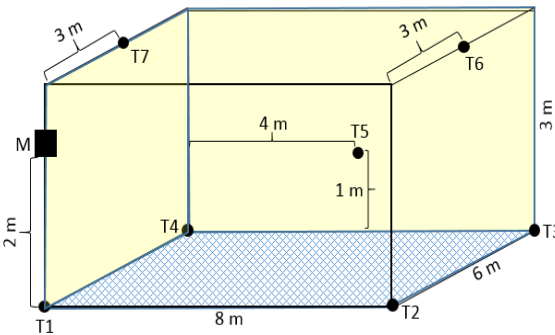
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Cermati dan pahami masalah yang disajikan berikut.

Masalah 1

Seorang instalatir listrik akan memasang jaringan listrik pada sebuah ruangan yang akan difungsikan sebagai laboratorium komputer. Instalatir tersebut akan memasang beberapa stop kontak (colokan listrik) pada beberapa titik di ruangan tersebut. Untuk keperluan ruangan tersebut, akan dipasang 7 stop kontak. 4 stop kontak akan dipasang di sudut bawah ruangan (lihat gambar). Agar dapat memasang AC, maka 2 stop kontak masing-masing akan dipasang diposisi atas dinding sebelah kanan dan kiri ruangan, dan 1 stop kontak lagi akan dipasang pada dinding belakang ruangan. Adapun posisi stop kontak yang akan dipasang tersebut diilustrasikan pada gambar berikut.



Supaya setiap stop kontak dapat teraliri listrik, maka Instalatir tersebut akan meng-hubungkan salah satu stop kontak ke meteran listrik (M) dengan menggunakan kabel, ke-mudian stop kontak tersebut juga akan di-hub-ungkan dengan stop kontak lain secara paralel. Jika instalatir tersebut menginginkan posisi kabel terlihat rapi, Berapakah per-kiraan panjang kabel yang dibutuhkan insta-latir tersebut agar semua stop kontak dapat teraliri listrik?

- 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 permasalahan tersebut ikutilah langkah-langkah berikut.

Penyelesaian Masalah 1



Tuliskan fakta atau informasi penting:

.....

.....

.....

.....

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

.....

.....

.....

.....

Penyelesaian masalah:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cermati dan pahami masalah yang disajikan berikut.

Masalah 2

Seorang siswa mendapat tugas untuk melukis kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Selain itu gurunya juga meminta siswa tersebut untuk menentukan sudut yang terbentuk dari *dua garis yang berpotongan* dimana *salah satu garisnya* merupakan *diagonal ruang kubus*, dan sudut yang terbentuk dari *salah satu garis dan salah satu bidang* dimana salah satu garis yang dimaksud harus merupakan *diagonal ruang kubus*. Siswa tersebut juga diharuskan menentukan ukuran dari sudut-sudut tersebut. Bantulah siswa tersebut untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Gambar kubus ABCD.EFGH: (lukis pada bagian kosong di bawah ini)

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



Kesimpulan

Manual LKS
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:

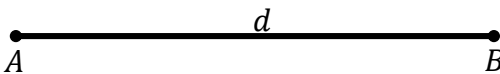
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua titik
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara titik dengan garis.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak titik dengan bidang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua titik pada bangun datar dan bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara titik dengan garis pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara titik dengan bidang pada bangun ruang.

Petunjuk Pengerjaan

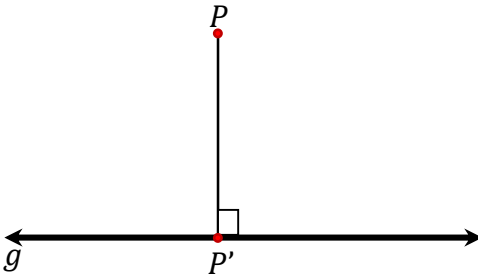
1. Kerjakan LKS secara berkelompok.
2. Kerjakan kegiatan pada LKS secara sistematis.
3. Periksa kembali jawaban kelompokmu dan bandingkan dengan jawaban kelompok lain.
4. Jika terdapat perbedaan jawaban, buatlah kesepakatan untuk menentukan jawaban yang paling benar.

Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.

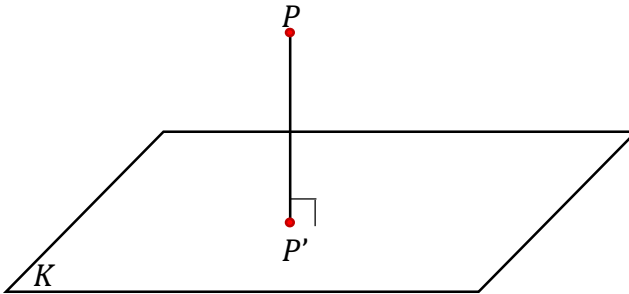


Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa jarak titik A dan B ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AB .



Ilustrasi di atas menunjukkan jarak titik P ke garis g yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PP' , dimana P' adalah proyeksi titik P pada garis g .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



di atas menunjukkan jarak titik P ke bidang K yang ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PP' , dimana P' adalah proyeksi titik P pada bidang K .

2. Setelah kamu memahami ilustrasi dan penjelasan yang ada poin 1, dapatkan 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:

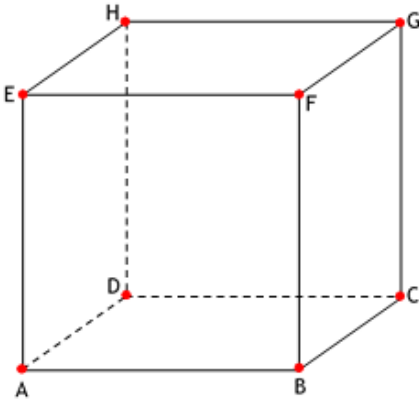
Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik tersebut dengan proyeksinya pada garis.....
.....

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



Jika panjang rusuk kubus tersebut adalah 5 cm. Tentukan 3 pasangan titik yang terdapat pada kubus ABCD.EFGH, di mana ketiganya harus memiliki jarak yang berbeda.

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, yaitu 5 cm

Jarak terjauh antar titik pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang diagonal ruang kubus, yaitu $5\sqrt{3}$ 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 = $5\sqrt{2}$ cm

Jarak titik A dan titik G = $5\sqrt{3}$ cm

Jarak titik E dan titik F = 5 cm

Jarak titik E dan titik G = $5\sqrt{2}$ cm

Jarak titik E dan titik C = $5\sqrt{3}$ 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 (misal: 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 $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ 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 = $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ 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 (misal: 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 $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ 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 = $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ 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.

Kesimpulan



Jarak antara dua titik adalah ukuran ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut.

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

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

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Jarak Dua Garis Sejajar dan Bersilangan

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

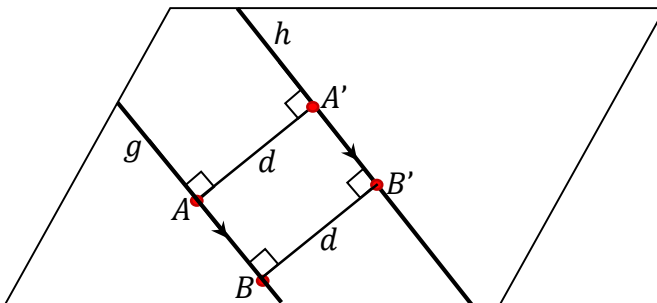
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua garis sejajar.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua garis bersilangan.
- ❖ Menentukan jarak antara dua garis sejajar pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua garis bersilangan pada bangun ruang.

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.

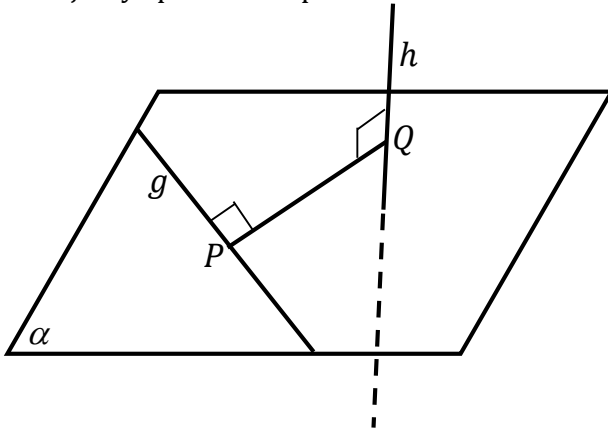
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



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

Selanjutnya perhatikan pula ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, garis g dan h bersilangan, jarak kedua garis itu ditunjukkan oleh ukuran ruas garis PQ yang memotong tegak lurus kedua garis itu.

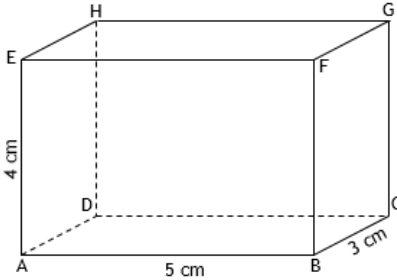
- Setelah kamu memahami ilustrasi-ilustrasi di atas dapatkah kamu mendefinisikan jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara dua garis bersilangan?

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

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 di 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:

Panjang = 5 cm; Lebar = 3 cm; Tinggi = 4 cm

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Pasangan-pasangan garis sejajar yang memiliki panjang berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:

Pasangan-pasangan garis sejajar yang memiliki panjang berbeda:

Jarak AE dengan BF = 5 cm

Jarak AE dengan DH = 3 cm

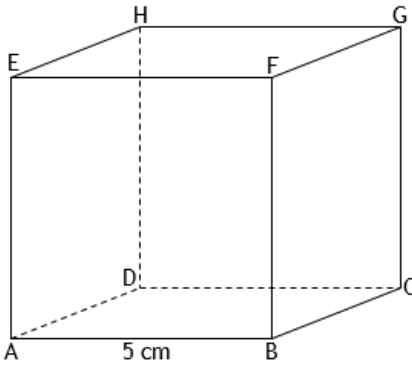
Jarak AB dengan EF = 4 cm

Jarak AE dengan CG = $\sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 9} = \sqrt{34}$ cm

Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

5. Selanjutnya cermatilah permasalahan 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 = $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ cm

Pasangan-pasangan lain:

Jarak AE dengan BC = 5 cm

Jarak AE dengan FH = $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ 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 satu bidang.

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 : /

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

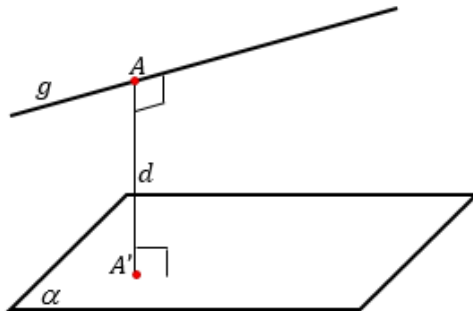
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara garis dengan bidang.
- ❖ Menyebutkan definisi jarak antara dua bidang sejajar.
- ❖ Menentukan jarak antara garis dan bidang pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan jarak antara dua bidang sejajar pada bangun ruang.

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

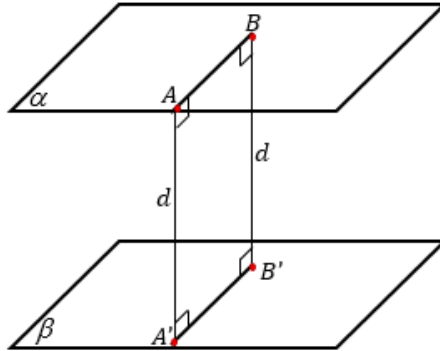
Kegiatan Siswa

1. Cermati ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi, titik A adalah sembarang titik pada garis g dan A' adalah proyeksi titik A pada bidang α . Jarak garis g dan bidang α ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AA' , dimana ruas garis tersebut saling tegak lurus dengan garis g dan bidang α .

Selanjutnya perhatikan juga ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, bidang α sejajar dengan bidang β . Titik A adalah sembarang titik pada bidang α dan A' adalah proyeksi titik A pada bidang β . Jarak bidang α dan bidang β ditunjukkan oleh ukuran ruas garis AA' . Jarak dua bidang itu juga ditunjukkan oleh ukuran ruas garis BB' dengan B adalah sembarang titik pada bidang α dan B' adalah proyeksi titik B pada bidang β .

- Setelah kamu memahami ilustrasi di atas, dapatkan kamu mendefinisikan jarak antara garis dengan bidang, dan jarak antara dua bidang sejajar?

Pemahaman Konsep

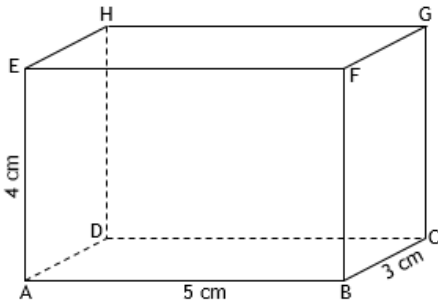


Jarak antara garis dan bidang adalah:
Ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan
garis dan bidang tersebut

Jarak antara dua bidang sejajar adalah:
Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang
titik di salah satu bidang dan proyeksinya pada bidang lain

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

Masalah 1



Pada gambar balok disamping, kamu dapat menentukan jarak antara salah satu ruas garis dengan salah satu bidang (misal: jarak AE dengan CDHG). Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara ruas garis dan bidang lainnya pada balok tersebut.

Dari jarak-jarak tersebut, tentukan minimal 3 pasangan garis dan bidang yang terdapat pada balok ABCD.EFGH, dimana ketiganya harus memiliki jarak yang berbeda.

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

Penyelesaian Masalah 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Panjang = 5 cm; Lebar = 3 cm; Tinggi = 4 cm

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Pasangan-pasangan garis dan bidang yang memiliki jarak berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:

Pasangan-pasangan garis dan bidang yang memiliki jarak berbeda:

Jarak garis AD dengan bidang BCGF = 5 cm

Jarak garis AD dengan bidang EFGH = 4 cm

Jarak garis AB dengan bidang CDHG = 3 cm

Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

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

Masalah 2

Berdasarkan gambar balok pada masalah 1, kamu juga dapat menentukan jarak antara bidang-bidang yang saling sejajar. Ada banyak kemungkinan jarak yang dapat ditentukan antara bidang-bidang sejajar pada balok tersebut. Dari jarak-jarak tersebut, tentukan minimal 3 pasangan bidang-bidang sejajar yang terdapat pada balok ABCD.EFGH, dimana ketiganya harus memiliki jarak yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Panjang = 5 cm; Lebar = 3 cm; Tinggi = 4 cm

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Pasangan-pasangan bidang sejajar yang memiliki jarak berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:

Pasangan-pasangan bidang sejajar yang memiliki jarak berbeda:

Jarak antara bidang ABCD dengan bidang EFGH = 4 cm

Jarak antara bidang ADHE dengan bidang BCGF = 5 cm

Jarak antara bidang ABFE dengan bidang CDHG = 3 cm

Masih banyak kemungkinan jawaban lain.

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

Kesimpulan

Jarak antara garis dan bidang adalah ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan garis dan bidang tersebut.

Dua bidang dikatakan sejajar apabila kedua bidang tersebut tidak memiliki titik potong.

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

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:

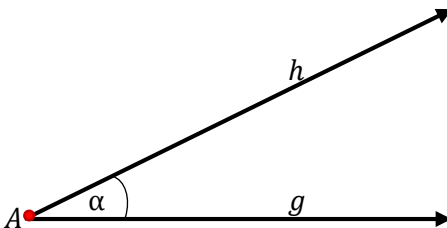
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling berpotongan.
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua garis yang saling bersilangan.
- ❖ Menentukan sudut antara dua garis yang saling berpotongan pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan sudut antara dua garis yang saling bersilangan pada bangun 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.

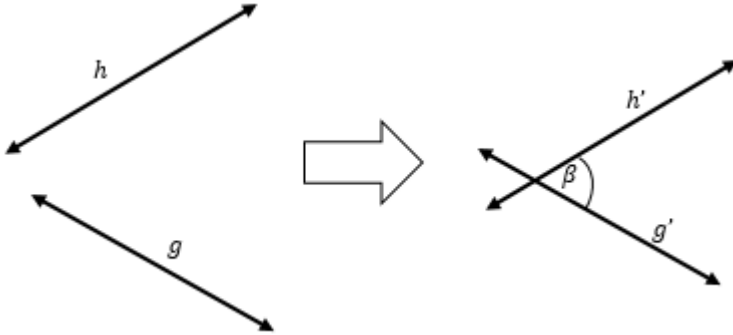
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Ilustrasi tersebut menunjukkan dua garis yaitu garis g dan garis h yang berpotongan di titik A . α adalah sudut antara garis g dan garis h yang berpotongan di titik A .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



Ilustrasi di atas menunjukkan dua garis yang bersilangan, yaitu garis g dan garis h . β adalah sudut antara garis g dan h , dimana $g' // g$ dan $h' // h$.

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 a dan b adalah:

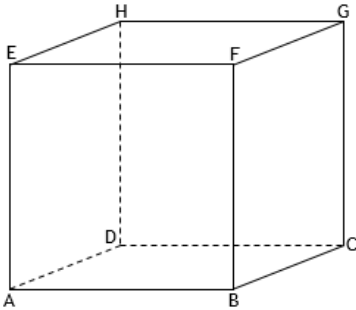
Sudut yang dibentuk oleh dua garis

berpotongan a' dan b' sedemikian sehingga $a // a'$ dan $b // b'$

.....
.....

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 1

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Sudut antara rusuk vertikal dan horizontal pada kubus besarnya 90°

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 90° .

Sudut yang dibentuk oleh garis AF dan garis AB, yaitu sudut BAF, besarnya adalah 45°

Sudut yang terbentuk oleh garis AC dan garis AG, yaitu sudut CAG, besarnya adalah $\arctan \frac{\sqrt{2}}{2}$

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 garis bersilangan dalam ruang (misal: sudut yang dibentuk pasangan garis AE dan garis CD, yaitu $\angle BAE$ atau $\angle CDH$). Ada banyak kemungkinan sudut lain yang dapat terbentuk dari pasangan garis-garis yang bersilangan pada kubus tersebut. Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan-pasangan garis yang bersilangan pada kubus ABCD.EFGH tersebut, dimana ketiganya harus memiliki ukuran sudut yang berbeda.

Penyelesaian Masalah 2

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Sudut antara rusuk vertikal dan horizontal pada kubus besarnya 90°

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Pasangan-pasangan garis bersilangan yang memiliki ukuran sudut yang berbeda?

Alternatif penyelesaian masalah:

Pasangan-pasangan garis bersilangan yang memiliki ukuran sudut yang berbeda:

Sudut yang dibentuk oleh garis AE dan garis CD, yaitu sudut BAE atau CDH, besarnya adalah 90° .

Sudut yang dibentuk oleh garis AF dan garis CD, yaitu sudut BAF atau CDG, besarnya adalah 45°

Sudut yang terbentuk oleh garis CE dan garis AD, yaitu sudut CEH atau BCE, besarnya adalah $\arctan \sqrt{2}$

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

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

Sudut antara dua garis bersilangan (misalkan garis a dan b) adalah sudut yang dibentuk dua garis berpotongan a' dan b' sedemikian sehingga $a // a'$ dan $b // b'$.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5

Sudut antara Garis dan Bidang; Sudut antara Dua Bidang

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

Tujuan LKS

Siswa diharapkan dapat:

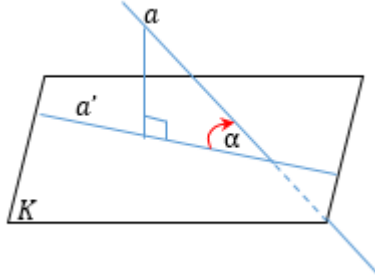
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara garis dan bidang.
- ❖ Menyebutkan definisi sudut antara dua bidang.
- ❖ Menentukan sudut antara garis dan bidang pada bangun ruang.
- ❖ Menentukan sudut antara dua bidang pada bangun ruang.

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.

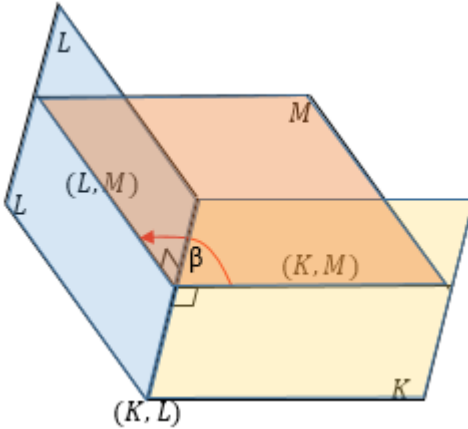
Kegiatan Siswa

1. Perhatikan ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di samping, garis a' adalah proyeksi garis a pada bidang K . Sudut yang dibentuk oleh garis a dan bidang K ditunjukkan oleh sudut lancip (α) yang dibentuk oleh garis a dan garis a' .

Perhatikan juga ilustrasi berikut.



Pada ilustrasi di atas, dua bidang yaitu K dan L yang berpotongan di sepanjang garis (K, L) . misalkan bidang M berpotongan tegak lurus dengan garis potong (K, L) , maka bidang M masing-masing tegak lurus dengan bidang K dan bidang L berturut-turut di sepanjang garis (K, M) dan garis (L, M) . Dengan demikian, sudut yang dibentuk oleh bidang K dan bidang L ditunjukkan oleh sudut yang dibentuk oleh garis (K, M) dan garis (L, M) , yaitu β . Sudut yang terbentuk disebut sebagai sudut tumpuan dan bidang M disebut bidang tumpuan.

- Setelah kamu memahami ilustrasi di atas, dapatkan kamu mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang?

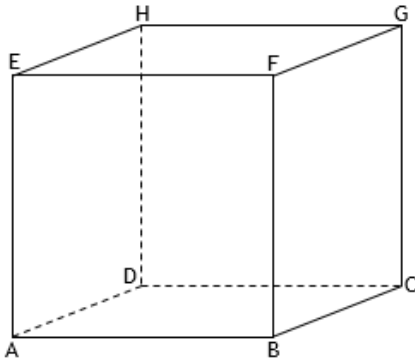
Pemahaman Konsep



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 berpotongan
pada satu garis.....

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

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 lain yang dapat terbentuk dari pasangan garis dan bidang lainnya pada kubus tersebut.

Carilah 3 sudut lain yang terbentuk dari pasangan garis dan bidang 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 90°

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 sudut CDH, besarnya adalah 90° .

Sudut yang dibentuk oleh garis DG dan bidang ABCD, yaitu sudut CDG, besarnya adalah 45° .

Sudut yang dibentuk oleh garis DF dan bidang ABCD, yaitu sudut BDF, besarnya adalah $\text{arc tan } \frac{\sqrt{2}}{2}$

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 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:

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 90° .

Sudut yang dibentuk oleh bidang ABGH dan bidang ABCD, yaitu sudut DAH atau CBG, besarnya adalah 45° .

Sudut yang dibentuk oleh bidang BDE dan bidang ABCD, yaitu sudut AOE, dimana O adalah titik potong kedua diagonal sisi bidang ABCD, besar sudut $\angle AOE = \arctan \sqrt{2}$.

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 berpotongan 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 bidang menggunakan prinsip-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.

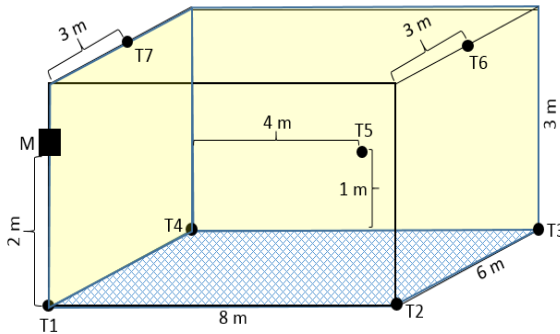
Kegiatan Siswa

1. Cermati dan pahami masalah yang disajikan berikut.

Masalah 1



Seorang instalatir listrik akan memasang jaringan listrik pada sebuah ruangan yang akan difungsikan sebagai laboratorium komputer. Instalatir tersebut akan memasang beberapa stop kontak (colokan listrik) pada beberapa titik di ruangan tersebut. Untuk keperluan ruangan tersebut, akan dipasang 7 stop kontak. 4 stop kontak akan dipasang di sudut bawah ruangan (lihat gambar). Agar dapat memasang AC, maka 2 stop kontak masing-masing akan dipasang diposisi atas dinding sebelah kanan dan kiri ruangan, dan 1 stop kontak lagi akan dipasang pada dinding belakang ruangan. Adapun posisi stop kontak yang akan dipasang tersebut diilustrasikan pada gambar berikut.



Supaya setiap stop kontak dapat teraliri listrik, maka Instalatir tersebut akan meng-hubungkan salah satu stop kontak ke meteran listrik (M) dengan menggunakan kabel, ke-mudian stop kontak tersebut juga akan di-hubungkan dengan stop kontak lain secara paralel. Jika instalatir tersebut menginginkan posisi kabel terlihat rapi, Berapakah per-kiraan panjang kabel yang dibutuhkan insta-latir tersebut agar semua stop kontak dapat teraliri listrik?

- 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 permasalahan tersebut ikutilah langkah-langkah berikut.

Penyelesaian Masalah 1



Tuliskan fakta atau informasi penting:

$$T1-M = 2, T1-T2 = T3.T4 = 8, T2-T3 = 6.$$

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Panjang kabel yang dibutuhkan untuk menghubungkan meteran dengan semua stop kontak.

Penyelesaian masalah:

Ada banyak jalur yang bisa digunakan agar semua stop kontak dapat teraliri listrik, salah satunya adalah mulai dari titik M-T7-T4-T5-T3-T6-T2-T1.

$$\text{Jarak M-T7} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10} = 3,16 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T7-T4} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 4,24 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T4-T5} = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} = 4,12 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T5-T3} = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} = 4,12 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T3-T6} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10} = 3,16 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T6-T2} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10} = 3,16 \text{ m}$$

$$\text{Jarak T2-T1} = 8 \text{ m}$$

Jadi, minimal panjang kawat yang dibutuhkan adalah $3,16 + 4,24 + 4,12 + 4,12 + 3,16 + 3,16 + 8 = 29,96 \approx 30$ meter.

Masih banyak kemungkinan jawaban lain yang bisa ditemukan oleh siswa untuk menentukan panjang kabel yang diperlukan agar semua stop kontak dapat teraliri listrik.

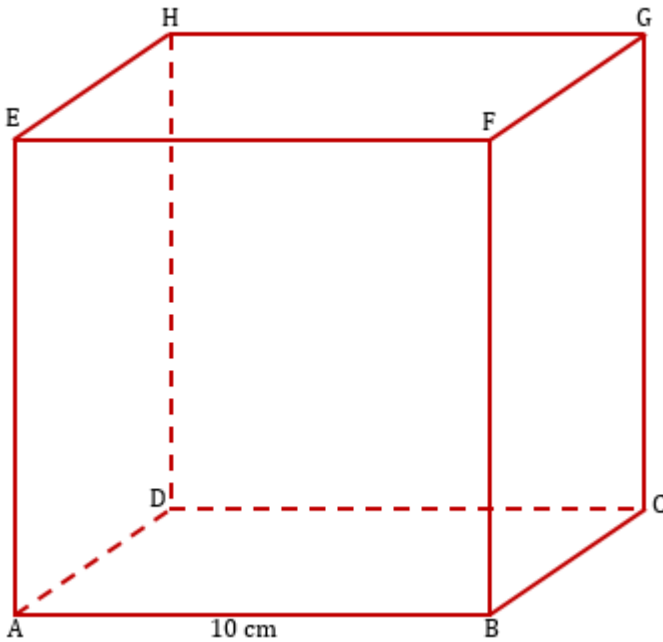
3. Cermati dan pahami masalah yang disajikan berikut.

Masalah 2



Seorang siswa mendapat tugas untuk melukis kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Selain itu gurunya juga meminta siswa tersebut untuk menentukan sudut yang terbentuk dari *dua garis yang berpotongan* dimana *salah satu garisnya* merupakan *diagonal ruang kubus*, dan sudut yang terbentuk dari *salah satu garis dan salah satu bidang* dimana salah satu garis yang dimaksud harus merupakan *diagonal ruang kubus*. Siswa tersebut juga diharuskan menentukan ukuran dari sudut-sudut tersebut. Bantulah siswa tersebut untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Gambar kubus ABCD.EFGH: (lukis pada bagian kosong di bawah ini)



Penyelesaian Masalah 2



Tuliskan fakta atau informasi penting:
Panjang rusuk kubus 10 cm

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

1. Sudut yang terbentuk dari dua garis yang berpotongan dimana salah satu garisnya merupakan diagonal ruang kubus.
2. Sudut yang terbentuk dari salah satu garis dan salah satu bidang dimana salah satu garis yang dimaksud harus merupakan diagonal ruang kubus.

Penyelesaian masalah:

Pertanyaan 1:

Ada banyak alternatif untuk menyelesaikan masalah, sehingga sangat memungkinkan terdapat beragam macam jawaban yang diberikan siswa.

Salah satu alternatif jawaban dari masalah 1 yaitu:

Misalkan dipilih diagonal ruang AG, salah satu ruas garis yang berpotongan dengan ruas garis AG misalkan dipilih ruas garis AC (diagonal sisi), maka sudut yang terbentuk dari kedua ruas garis tersebut adalah sudut CAG.

Diketahui:

$AG = 10\sqrt{3}$ cm, $AC = 10\sqrt{2}$, misalkan sudut $CAG = \alpha$

$$\tan \alpha = \frac{CG}{AC} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$\alpha = \arctan \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

α juga dapat ditentukan menggunakan perbandingan trigonometri lainnya.

Pertanyaan 2:

Sama dengan pertanyaan 1, pertanyaan 2 juga memiliki banyak alternatif jawaban, salah satu alternatif jawabannya adalah sebagai berikut.

Misalkan dipilih diagonal ruang AG, salah satu bidang yang berpotongan dengan diagonal AC adalah bidang ABCD, maka sudut yang dibentuk oleh garis AC dan bidang ABCD adalah sudut CAG. Misalkan sudut $CAG = \beta$, maka:

$$\tan \beta = \frac{CG}{AC} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$\beta = \arctan \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

β juga dapat ditentukan menggunakan perbandingan trigonometri lainnya.

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. 3.13.15. Menyebutkan definisi sudut antara dua garis. 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.	14 15 16 17 18 19 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. 4.13.2. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke garis. 4.13.3. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang. 4.13.4. Menentukan solusi dari masalah nyata yang berkaitan dengan jarak antara dua garis. 4.13.5. Menentukan solusi dari masalah nyata yang	21 22 23 24 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 :

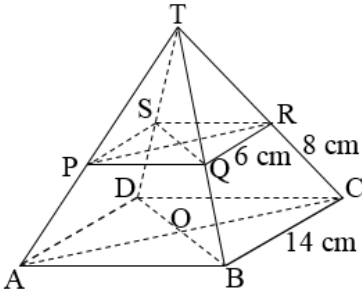
Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling benar.

1. Jarak antara dua titik adalah
 - 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-garis yang menghubungkan dua titik tersebut dengan garis lain.
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuknya $2a$. Jika P titik tengah BF dan T titik tengah EH, maka jarak titik P ke titik T adalah
 - a. $a\sqrt{3}$ cm
 - b. $a\sqrt{5}$ cm
 - c. $a\sqrt{6}$ cm
 - d. $2a$ cm
 - e. $2a\sqrt{3}$ cm
3. Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik dan proyeksinya ke garis merupakan jarak antara
 - a. Dua titik
 - b. Dua garis
 - c. Titik dan garis
 - d. Titik dan bidang
 - e. Garis dan bidang
4. Diketahui panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 6 cm. Jarak titik D ke garis AF adalah
 - a. $3\sqrt{2}$ cm
 - b. $3\sqrt{3}$ cm
 - c. $3\sqrt{6}$ cm
 - d. 6
 - e. $6\sqrt{3}$ cm
5. Jarak titik ke suatu bidang ditentukan oleh
 - a. Ukuran garis yang menghubungkan titik dan bidang.
 - b. Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik dan bidang.
 - c. Ukuran ruas garis yang menghubungkan titik dan proyeksinya ke bidang.
 - d. Ukuran ruas garis yang melalui titik dan bidang.
 - e. Ukuran garis yang tegak lurus bidang dan melalui titik.

6. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Jarak titik D ke bidang ACGE adalah
- a. $4\sqrt{2}$ cm
 - b. $4\sqrt{3}$ cm
 - c. 8
 - d. $8\sqrt{2}$ cm
 - e. $8\sqrt{3}$ cm
7. Diketahui garis p dan q sejajar. Jarak antara kedua garis tersebut ditentukan oleh
- a. Ukuran garis yang menghubungkan garis p dan garis q .
 - b. Ukuran ruas garis yang menghubungkan garis p dan garis q .
 - c. Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada garis p dan sembarang titik pada garis q .
 - d. Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada garis p dan proyeksinya ke garis q .
 - e. Ukuran garis yang memotong kedua garis tersebut.
8. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 16 cm. Jika P, Q, R, dan S masing-masing merupakan titik tengah garis AB, BC, AD, dan CD, maka jarak antara garis PQ dan RS adalah
- a. $4\sqrt{2}$ cm
 - b. $8\sqrt{2}$ cm
 - c. $8\sqrt{3}$ cm
 - d. $16\sqrt{2}$ cm
 - e. $16\sqrt{3}$ cm
9. Ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan dua garis merupakan jarak antara
- a. Dua garis
 - b. Dua garis berpotongan
 - c. Dua garis bersilangan
 - d. Dua garis sejajar
 - e. Dua garis tegak lurus
10. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Jarak antara garis AE dan CD adalah
- a. 8 cm
 - b. 10 cm
 - c. 12 cm
 - d. 14 cm
 - e. 16 cm
11. Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik pada garis dan proyeksinya pada bidang merupakan jarak antara
- a. Dua garis sejajar
 - b. Dua garis bersilangan
 - c. Dua garis berpotongan
 - d. Garis dan bidang
 - e. Garis dan proyeksinya

12. Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 16 cm. Jarak antara ruas garis AF dan bidang CDHG adalah
- 8 cm
 - $8\sqrt{2}$ cm
 - $8\sqrt{3}$ cm
 - 16 cm
 - $16\sqrt{2}$ cm

13. Bidang α dan bidang β adalah dua bidang yang sejajar. Jarak antara bidang α dan bidang β ditentukan oleh.
- Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik di bidang α dan proyeksinya ke bidang β .
 - Ukuran ruas garis yang melalui bidang α dan bidang β .
 - Ukuran ruas garis yang menghubungkan sembarang titik di bidang α dan sembarang titik bidang β .
 - Ukuran ruas garis yang memotong bidang α dan bidang β .
 - Ukuran ruas garis yang tegak lurus salah satu bidang.
14. Perhatikan limas segiempat beraturan T.ABCD berikut!

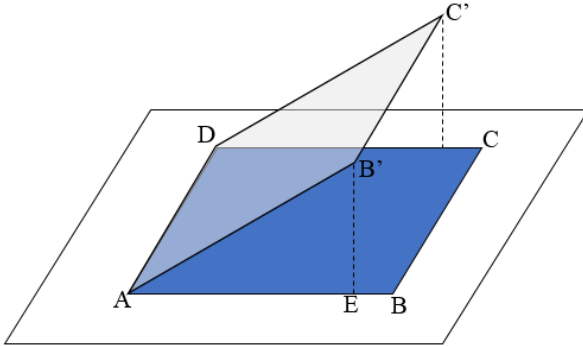


Jarak bidang ABCD dan bidang PQRS adalah

- 4 cm
 - $4\sqrt{2}$ cm
 - $6\sqrt{2}$ cm
 - $7\sqrt{2}$ cm
 - $8\sqrt{2}$ cm
15. Sudut yang dibentuk oleh perpotongan dua garis disebut
- Sudut lancip
 - Sudut tumpul
 - Sudut garis dan bidang
 - Sudut antara dua bidang
 - Sudut antara dua garis*
16. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 5 cm. Jika α merupakan sudut antara AC dan AG, maka nilai $\tan \alpha$ adalah
- $\frac{1}{6}\sqrt{3}$
 - $\frac{1}{6}\sqrt{2}$
 - $\frac{1}{5}\sqrt{3}$
 - $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$

17. Sudut antara garis dengan proyeksi garis tersebut pada bidang disebut
- 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 sudut antara garis CE dan bidang ABCD adalah
- a. $\frac{1}{6}\sqrt{6}$
 - b. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
 - c. $\frac{1}{3}\sqrt{6}$
 - d. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
19. Sudut antara dua bidang adalah sudut yang terbentuk akibat
- 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 β , maka nilai $\cos \beta$ adalah
- a. $\frac{1}{3}$
 - b. $\frac{1}{2}$
 - c. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 - d. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{1}{2}\sqrt{6}$
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, tepatnya berjarak 1 m dari lantai dan 2 m dari rusuk tegak kiri. Jarak antara saklar dengan lampu tidur adalah
- a. $2\sqrt{2}$ m
 - b. $\sqrt{5}$ m
 - c. $3\sqrt{2}$ m
 - d. $3\sqrt{3}$ m
 - e. $3\sqrt{5}$ m

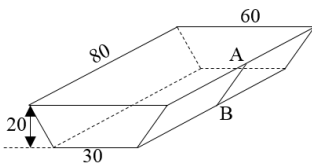
22. Dengan menggunakan tenaga hidrolik, Andi akan mengangkat salah sisi papan luncur ABCD berukuran 6 m x 4 m hingga ke ketinggian 3 m (AB'C'D) seperti tampak pada gambar.



Jarak antara titik D dengan ruas garis B'E adalah

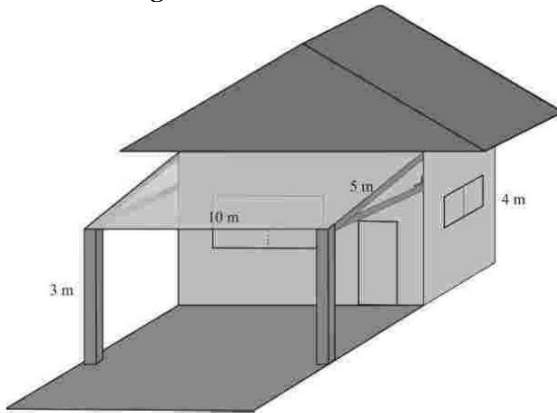
- a. $\sqrt{25}$ m
 b. $\sqrt{43}$ m
 c. $\sqrt{45}$ m
 d. $\sqrt{52}$ m
 e. $\sqrt{61}$ m
23. Sebuah bangunan piramida berbentuk limas mempunyai alas persegi yang luasnya 36 m². Sisi tegak dan sisi alas membentuk sudut 45°. Jarak antara titik puncak piramida dengan bidang alas adalah
- a. $\frac{3}{2}\sqrt{2}$ m
 b. $\frac{3}{2}\sqrt{3}$ m
 c. $3\sqrt{2}$ m
 d. $3\sqrt{3}$ m
 e. 6 m
24. Pak Nardi akan membuat kios toko dengan ukuran 12 x 8 x 5 meter. Tiap sudutnya akan dipasang tiang penyangga. 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 sudut kios adalah
- a. $\sqrt{13}$ m
 b. $2\sqrt{13}$ m
 c. $4\sqrt{13}$ m
 d. 7 m
 e. 14 m

25. Sebuah ruang aula berbentuk balok dengan panjang $AB = 8$ m, lebar $BC = 6$ m, dan tingi $BF = 4$ m. Bidang alas diberi nama $ABCD$ dan bidang atas diberi nama $EFGH$. AB tegak lurus AE . Jarak EH dengan bidang $ADGF$ adalah
- a. $2\sqrt{5}$ m
b. $2\sqrt{14}$ m
c. 4 m
d. $4\sqrt{5}$ m
e. 8 m
26. Sebuah lift berbentuk balok. Diketahui volum lift tersebut $6,912$ m³. Jika lebar lift 1,8 m dan tinggi lift $\frac{3}{2}$ dari panjang lift, maka jarak antara atap lift dengan alas lift adalah
- a. 1,6 m
b. 1,8 m
c. 2,0 m
d. 2,4 m
e. 2,7 m
27. Sebuah tangga disandarkan pada dinding. Jarak lantai ke ujung atas tangga adalah 3 m. sedangkan jarak lantai ke ujung bawah tangga adalah 2 m. Kosinus sudut yang terbentuk antara tangga dengan lantai adalah
- a. $\frac{1}{13}\sqrt{13}$
b. $\frac{2}{13}\sqrt{13}$
c. $\frac{2}{3}$
d. $\frac{3}{13}\sqrt{13}$
e. $\frac{3}{2}$
28. Sebuah bejana yang gambarnya tampak pada gambar di bawah ini, permukannya berbentuk persegi panjang (ukuran dalam cm). Besar sinus sudut antara ruas garis AB dengan permukaan atas bejana adalah



- a. $\frac{2}{5}$
b. $\frac{2}{4}$
c. $\frac{3}{5}$
d. $\frac{3}{4}$
e. $\frac{4}{5}$

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 α , maka nilai $\tan \alpha$ adalah

- a. $\frac{1}{12}\sqrt{6}$
- b. $\frac{1}{5}$
- c. $\frac{2}{5}\sqrt{6}$

- d. $\frac{5}{12}\sqrt{6}$
- e. $2\sqrt{6}$

**KUNCI JAWABAN
INSTRUMEN PENILAIAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI**

A. KD 3.13, dan KD 4.13

Soal	Kunci	Soal	Kunci	Soal	Kunci
1	B	11	D	21	A
2	B	12	D	22	B
3	C	13	A	23	A
4	D	14	B	24	B
5	C	15	E	25	A
6	A	16	B	26	D
7	D	17	C	27	B
8	B	18	C	28	E
9	C	19	A	29	E
10	A	20	C		

*Instrumen Penilaian HOTS
Geometri*

KISI-KISI INSTRUMEN HOTS KD 3.13 DAN 4.13 (GEOMETRI)

A. Indikator HOTS

Aspek HOTS	Indikator HOTS	Sub Indikator HOTS
1. Berpikir Kritis	1. Menganalisis (H1)	1. Membedakan
		2. Mengorganisasikan
		3. Mengatribusikan
	2. Mengevaluasi (H2)	4. Memeriksa
		5. Mengkritisi
2. Berpikir Kreatif	3. Mencipta (H3)	6. Merumuskan
		7. Merencanakan
		8. Memproduksi

B. Indikator HOTS pada Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator HOTS	No. Soal	Bentuk Soal
3.14. Mendeskripsikan konsep jarak dan sudut antar titik, garis dan bidang melalui demonstrasi menggunakan alat peraga atau media lainnya.	1. Mengorganisasikan pasangan titik dan bidang yang memiliki jarak sama pada bangun ruang. (H1)	1	Pilihan Ganda
	2. Mengorganisasikan pasangan garis-garis bersilangan yang memiliki jarak yang sama pada bangun ruang. (H1)	2	Pilihan Ganda
	3. Mengorganisasikan pasangan garis dan bidang yang memiliki ukuran sudut yang sama pada bangun ruang. (H1)	3	Pilihan Ganda
	4. Mengorganisasikan pasangan bidang-bidang yang memiliki ukuran sudut yang	4	Pilihan Ganda

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 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:

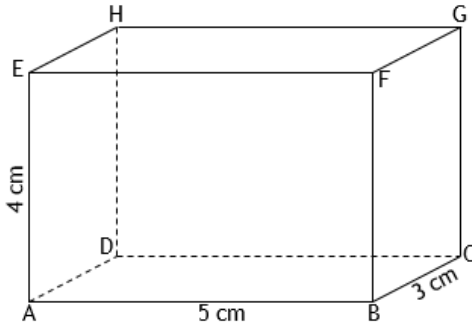
1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal.
2. Soal terdiri dari dua bagian, yaitu pilihan ganda dan uraian, kerjakan soal yang menurut anda paling mudah.
3. Diperbolehkan menggunakan kalkulator atau tabel nilai perbandingan trigonometri.
4. Dilarang keras bekerja sama.

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.

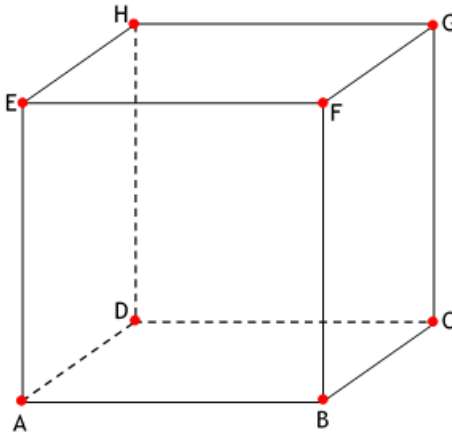


Pada balok di samping, pasangan-pasangan titik dan bidang yang memiliki jarak yang sama adalah ...

- 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 yang sama adalah

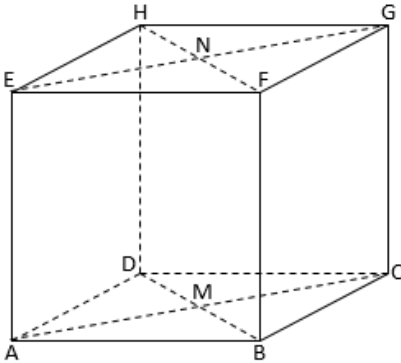


- A. AB dan CD; AB dan EF; CD dan GH
- B. AC dan FH; EG dan BD; AF dan CH
- C. AC dan EG; BD dan FH; AF dan DG
- D. AC dan BD; EG dan BD; AF dan CD
- E. AG dan DH; CE dan DH; AF dan CG

3. Pada kubus KLMN.OPQR, sudut-sudut yang ukurannya sama yang terbentuk dari pasangan garis dan bidang adalah

- A. $\angle(KL, KNRO)$; $\angle(KL, KPQN)$; $\angle(OQ, LMQP)$
- B. $\angle(KL, KPQN)$; $\angle(PR, MNRQ)$; $\angle(LQ, OPQR)$
- C. $\angle(KQ, KLMN)$; $\angle(KR, KLMN)$; $\angle(LQ, KLMN)$
- D. $\angle(KO, OPQR)$; $\angle(NR, KLQR)$; $\angle(LR, KLMN)$
- E. $\angle(OP, OLMR)$; $\angle(LO, KLMN)$; $\angle(OP, LMQP)$

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 ACH dan ACF adalah

- A. $\angle(BMH)$ dan $\angle(CMH)$
- B. $\angle(AMB)$ dan $\angle(ENF)$
- C. $\angle(EMG)$ dan $\angle(EMH)$
- D. $\angle(ANB)$ dan $\angle(BNC)$
- E. $\angle(EMG)$ dan $\angle(ANC)$

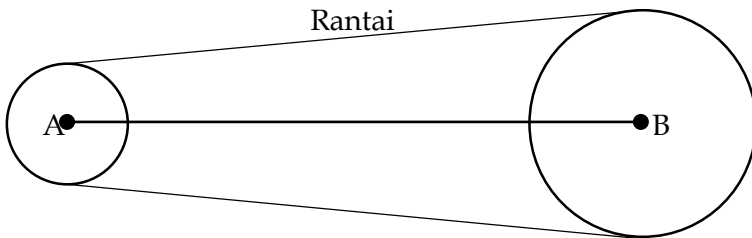
II. Soal Uraian

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.

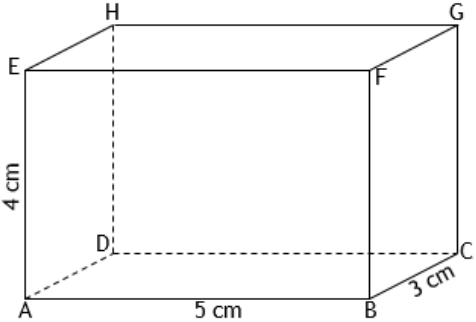
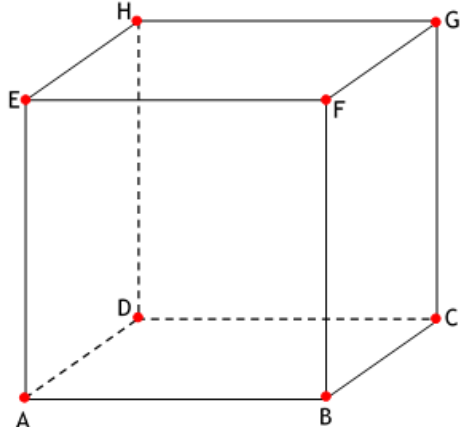
6. Nyatakan benar atau salah pernyataan di bawah ini, jika salah kemukakan alasanmu.
 - a. Sudut antar garis adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua garis pada satu titik.
 - b. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut yang terbentuk antara garis AF dan CD adalah $\angle BAF$.
 - c. Sudut antar garis pada bangun ruang kubus selalu siku-siku.
 - d. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut antara garis FH dan bidang ACF adalah $\angle HFD$.
 - e. Sudut antar bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada satu titik.
7. Sebuah ruangan berukuran $8\text{ m} \times 8\text{ m}$ akan digunakan untuk perayaan pesta ulang tahun. Santi akan mendekor ruangan tersebut dengan memasang 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.

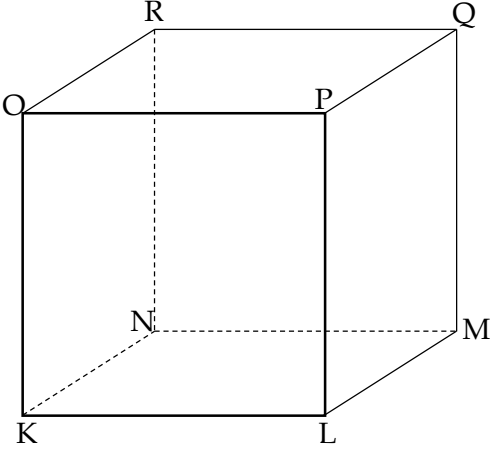


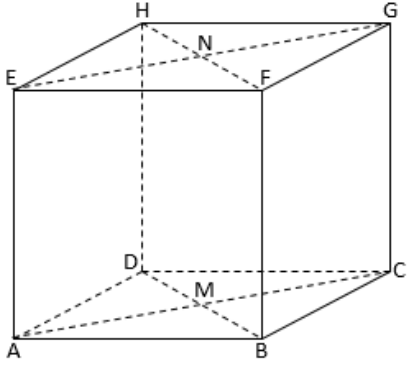
===== Selamat Mengerjakan =====

PEMBAHASAN DAN PENSKORAN

I. Pilihan Ganda

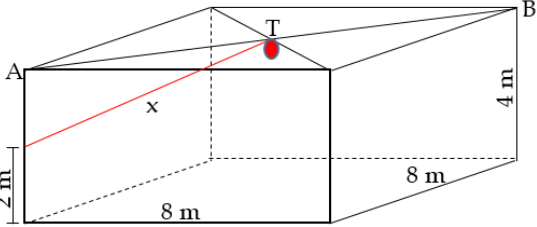
Jawaban	Skor
<p>Soal 1:</p>  <p>Jarak antara titik dan bidang adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik dan proyeksinya pada bidang. Pada balok di atas salah satu pasangan titik dan bidang yang memiliki jarak yang sama yaitu titik A dan bidang CDHG, titik C dan bidang ABFE dengan jarak yaitu 3 cm</p> <p>Jawaban: A</p>	<p>1</p>
<p>Soal 2:</p>  <p>Jarak antara dua garis bersilangan adalah ukuran ruas garis tegak lurus yang menghubungkan dua garis itu. Pada kubus di atas pasangan garis-garis bersilangan yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC dan FH yang jaraknya merupakan panjang rusuk kubus. 	<p>1</p>

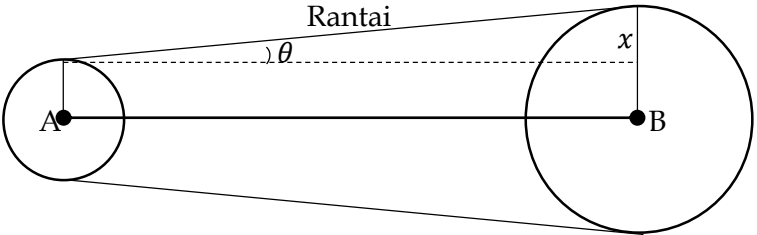
Jawaban	Skor
<ul style="list-style-type: none"> - EG dan BD yang jaraknya merupakan panjang rusuk kubus. - AF dan CH yang jaraknya merupakan panjang rusuk kubus. <p>Jawaban: B</p>	
<p>Soal 3:</p>  <p>Sudut antara garis dan bidang adalah sudut antara garis dengan proyeksi garis tersebut pada bidang. Pada kubus disamping sudut-sudut yang ukurannya sama yang terbentuk dari pasangan garis dan bidang yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\angle(KL, KPQN) = \angle LKP = 45^\circ$ - $\angle(PR, MNRQ) = \angle PRQ = 45^\circ$ - $\angle(LQ, OPQR) = \angle LQP = 45^\circ$ <p>Jawaban: B</p>	1
<p>Soal 4:</p> <p>Sudut antara dua bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada satu garis. Pada kubus ABCD.EFGH diketahui bahwa: $\angle(ACH, ACF) = \angle HMF$</p>	1

Jawaban	Skor
 <p>Sudut yang memiliki ukuran sama dengan $\angle HMF$ adalah $\angle EMG$ dan $\angle ANC$ Sehingga: $\angle HMF = \angle EMG = \angle ANC$</p> <p>Jawaban: E</p>	
Total Skor [1]	4

II. Uraian

Jawaban	Skor
<p>Soal 5:</p> <p>a. Jarak antara dua titik adalah panjang garis yang menghubungkan dua titik tersebut. (salah, jarak antara dua titik ditentukan oleh panjang <i>ruas garis</i> yang menghubungkan kedua titik)</p> <p>b. Pada bangun ruang kubus, jarak terpendek antara titik-titik sudutnya adalah rusuk kubus tersebut. (benar)</p> <p>c. Pada bangun ruang kubus, jarak terjauh antara titik-titik sudutnya adalah diagonal sisinya. (salah, jarak terjauh adalah diagonal ruang kubus)</p> <p>d. Jarak antara titik ke garis ditentukan oleh jarak titik tersebut ke proyeksinya pada garis. (benar)</p> <p>e. Pada bangun ruang kubus, jarak terjauh antara salah satu titik sudut ke salah satu ruas garis adalah diagonal sisi kubus tersebut. (benar)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[5]</p>

Jawaban	Skor
<p>Soal 6:</p> <p>a. Sudut antar garis adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua garis pada satu titik. (benar)</p> <p>b. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut yang terbentuk antara garis AF dan CD adalah $\angle BAF$. (benar)</p> <p>c. Sudut antar garis pada bangun ruang kubus selalu siku-siku. (salah, karena ada sudut antar garis pada bangun ruang kubus yang besarnya 45°, yaitu sudut yang terbentuk dari diagonal sisi dan rusuk kubus)</p> <p>d. Pada kubus ABCD.EFGH, sudut antara garis FH dan bidang ADHE adalah $\angle FEH$. (salah, karena sudut antara garis FH dan bidang ADHE adalah $\angle FHE$ atau $\angle ADB$)</p> <p>e. Sudut antar bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada satu titik. (salah, sudut antar bidang adalah sudut yang terbentuk akibat perpotongan dua bidang pada <i>satu garis</i>)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[5]</p>
<p>Soal 7:</p> <p>Ilustrasi masalah</p>  <p>Misalkan x adalah panjang pita.</p> $AB = 8\sqrt{2} \text{ (diagonal sisi)}$ $AT = \frac{1}{2}AB = 4\sqrt{2}$ $x = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 2^2}$ $= \sqrt{36}$ $x = 6$ <p>Panjang pita yang dibutuhkan $4 \times 6 = 24$ meter</p> <p>Kesimpulan: Perkiraan Santi benar.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[3]</p>

Jawaban	Skor
<p>Soal 8:</p>  <p> $x = r_B - r_A$ $x = 24 - 10$ $x = 14 \text{ cm}$ $\tan \theta = \frac{x}{AB}$ $\tan \theta = \frac{14}{60} = 0,13$ $\theta = \text{arc tan } 0,13$ $= 13,14^\circ$ </p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[3]</p>
Total Skor [2]	16

Konversi Skor

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor jawaban}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

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

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 mengembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013, baik pada materi atau pun pelajaran lain. Dalam memanfaatkan produk pengembangan ini, guru hendaknya memilih masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang mudah dipahami oleh siswa. Guru juga hendaknya menyediakan soal-soal latihan untuk mengukur HOTS terkait dengan materi yang telah dipelajari.

Keterbatasan dalam pengembangan perangkat pembelajaran matematika ini yaitu materi yang diujicobakan hanya terbatas pada materi trigonometri saja dan subjek uji coba hanya menggunakan satu kelas dan satu sekolah saja. Oleh karena itu disarankan untuk dilakukan penelitian pengembangan serupa dengan menggunakan subjek uji coba yang lebih besar, sehingga diperoleh perangkat pembelajaran matematika yang semakin berkualitas.

Kelemahan lain dari perangkat yang dikembangkan ini yaitu terkait struktur Kompetensi Dasar (KD) yang telah mengalami perubahan. Dalam buku ini KD yang digunakan ada yang tidak sesuai dengan KD terbaru yang telah dikeluarkan oleh pemerintah. Terkait hal tersebut penulis menyarankan agar pembaca dapat melakukan penyesuaian KD dengan cara memodifikasi perangkat yang telah kami susun. Namun yang ingin kami tekankan pada buku ini adalah bagaimana merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan HOTS siswa, sedangkan untuk konten materi

REFERENSI

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Addison Wesley Longman.
- Arends, R. I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning becoming an accomplished teacher*. New York, NY: Routledge.
- Barnett, R. A. (1988). *Analytic trigonometry with applications (4th Eds.)*. California, CA: Wadsworth.
- Bohan, H., & Bohan, S. (1993). Extending the regular curriculum through creative problem solving. *The Arithmetic Teacher*, 41 (2), 83-87.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- Conklin, W. (2012). *Higher order thinking skills to develop 21st century learners*. California, CA: Shell Education Publishing.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan model pembelajaran mengajar konten dan keterampilan berpikir*. (Terjemahan Satrio Wahono). Jakarta: Permata Puri Media. (Buku asli diterbitkan tahun 2012).
- Fisher, R. (2010). Thinking skill. In J. Arthur, & T. Cremin (Eds.), *Learning to teach in the primary school (2nd ed.)*. New York, NY: Routledge.
- Flanders, H. & Price, J. J. (1981). *Algebra*. Philadelphia, PA: Saunders College Publishing.
- Garaigordobil, M., & Berruero, L. (2011). Effects of play program on creative thinking of preschool children the spanish. *The Spanish Journal of Psychology*, 14 (2), 608-618.
- Giangreco, M.F., Cloninger, C.J., Dennis, R.E., & Edelman, S.W. (1994). Problem-solving methods to facilitate inclusive education. In J.S. Thousand, R.A. Villa, & A.I. Nevin (Eds.), *Creativity and collaborative learning: A practical guide to empowering students and teachers* (pp. 321-346). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing.
- Goodman, A. & Hirsch, L. (1986). *Understanding elementary algebra*. St. Paul, MA: West Publishing Company.

- Isaksen, S. G. (1995). CPS: Linking creativity and problem solving. In G. Kaufman, T. Helstrup, & K. H. Teigen (Eds.), *Problem solving and cognitive process* (pp. 145–181). Bergen-Sandviken, Norway: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjorke AS.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (2011). *Creative approach to problem solving: a framework for innovation an change* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publication.
- Iswadji, D. (1993). *Geometri ruang*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Jackson, N., Oliver, M., Shaw, M., & Wisdom, J. (2006). *Developing creativity in higher education, an imaginative curriculum*. New York, NY: Routledge.
- Kandemir, M. A., & Gur, H. (2009). The use of creative problem solving in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences I*, 1628-1635.
- Kanginan, M. (2007). *Matematika untuk kelas X SMA*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- King, F.J., Goodson, L., & Rohani, F. (2010). *Higher order thinking skills: Definition, Teaching Strategies, Assessment*. Diambil pada tanggal 25 Juli 2015, dari <http://goo.gl/su233T>.
- Kwon, J., & Ahn, S. (2014). A study on creative problem solving founded on computational thinking. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9 (21), 9185-9198.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32 (3), 131-137.
- Liu, X. (2010). *Essentials of sciences classroom assessment*. Los Angeles, LA: SAGE Publication.
- Loewen, A. C. (1995). Creative problem solving. *Teaching Children Mathematics*, 2 (2), 96-99.
- Manougian, M. N. (1980). *Trigonometry with application*. Florida, FL: Mariner Publishing Company.
- Mendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2013 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*.

- 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, dari <http://goo.gl/rXxI5O>.
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher order thinking in Bloom's taxonomy. *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 problem solving to promote students' performance of concept 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