

Sesuai
Standar Isi
KURIKULUM 2013

Desain Pembelajaran Matematika Untuk Melatihkan **HIGHER ORDER THINKING SKILLS**



Editor
Heri Retnawati



Editor: Heri Retnawati

DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MELATIHKAN HOTS



Buku ini terdiri dari 5 (lima) bab yang terbagi menjadi 3 (tiga) bagian utama. Bagian pertama membahas tentang *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran matematika, yang terdiri dari (1) satu bab yang berisi penjelasan mengenai *higher order thinking skills* dan karakteristik pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih HOTS. Bagian kedua adalah **Implementasi Model-Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Melatihkan HOTS**, yang terdiri dari (3) tiga bab yang masing-masing berisi *Problem Based Learning* pada Pembelajaran Matematika SMP, *Creative Problem Solving* (CPS) pada Pembelajaran Matematika SMA, dan Model Pembelajaran Kalkulus Berbasis Masalah (MPK-BM) pada Pembelajaran Matematika SMA. Selanjutnya bagian ketiga adalah **Instrumen untuk Mengukur HOTS** yang terdiri dari (1) satu bab yang berisi tentang langkah-langkah dalam pengembangan instrumen untuk mengukur *higher order thinking skills* siswa pada mata pelajaran matematika. Selain itu, pada tiap bab buku ini diberikan contoh atau ilustrasi untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi buku

Adapun secara rinci buku ini memuat bab-bab sebagai berikut.

1. *Higher Order Thinking Skills*: Pengertian dan Peningkatannya melalui *Problem-Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika.
2. Implementasi *Problem-Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika SMP
3. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam Pembelajaran Matematika SMA
4. Model Pembelajaran Kalkulus Berbasis Masalah dalam Pembelajaran Matematika SMA
5. Pengembangan Instrumen Pengukuran HOTS dalam Pembelajaran Matematika

ISBN 602633822-5



9 786026 338226



Jl. H. Affandi (Jl. Gejayan), Gg. Alamanda,
Kompleks FT-UNY, Kampus Karangmalang, Yogyakarta,
Kode Pos. 55281, Telp. (0274) 589346,
unypress.yogyakarta@gmail.com

DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*

Editor
Heri Retnawati



Desain Pembelajaran Matematika

Untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skill*

Editor : Heri Retnawati

Penulis : Jailani
Sugiman
Heri Retnawati
Bukhori
Ezi Apino
Hasan Djidu
Zainal Arifin

Desain Sampul : Ezi Apino (apinoezi@gmail.com)
Layout : Hasan Djidu (hasandjidu@gmail.com)
Cetakan : Pertama, Januari 2018
ISBN : 978-602-6338-22-8

Diterbitkan
UNY PRESS
Kompleks Fakultas Teknik UNY
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Website: unypress.uny.ac.id
Email: unypress.yogyakarta@gmail.com

© 2018, Hak Cipta dilindungi undang-undang,
Dilarang keras menterjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

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 RP. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (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 dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
Untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*



Kata Pengantar

Alhamdulillah, puji dan syukur atas karunia yang diberikan oleh Allah Subhanahu Wata'ala sehingga buku berjudul "**Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills***" dapat terselesaikan. Buku ini merupakan salah satu produk hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan sejak tahun 2015 hingga tahun 2017 dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *HOTS* dan Karakter"

Buku ini terdiri lima (5) bab yang terbagi menjadi tiga (3) bagian utama. Bagian pertama adalah ***HOTS dalam Pembelajaran Matematika*** yang terdiri dari satu (1) bab yang berisi penjelasan mengenai *higher order thinking skills* dan karakteristik pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih *HOTS*. Bagian kedua adalah **Implementasi Model-Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Melatihkan *HOTS***, yang terdiri dari tiga (3) bab yang masing-masing berisi *Problem Based Learning* pada Pembelajaran Matematika SMP, *Creative Problem Solving (CPS)* pada Pembelajaran Matematika SMA, dan Model Pembelajaran Kalkulus Berbasis Masalah (MPK-BM) pada Pembelajaran Matematika SMA. Selanjutnya bagian ketiga adalah **Instrumen untuk Mengukur *HOTS*** yang terdiri dari satu (1) bab yang berisi tentang langkah-langkah dalam pengembangan instrumen untuk mengukur *higher order thinking skills* siswa pada mata pelajaran matematika. Selain itu, pada tiap bab buku ini diberikan contoh atau ilustrasi untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi buku.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti) atas bantuan dana yang diberikan sehingga penelitian pengembangan, hingga penulisan buku ini dapat terselesaikan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penulisan buku ini dapat terselesaikan.

Semoga buku mendatangkan manfaat dan menambah khasanah pengetahuan bagi semua pembaca, khususnya bagi guru, praktisi, mahasiswa, dan semua pihak yang peduli terhadap pengembangan pendidikan di Indonesia. Kritik dan saran yang sifatnya membangun tetap diharapkan untuk perbaikan buku ini di masa mendatang. Semoga Allah senantiasa memberikan taufiq dan hidayahnya kepada kita semua.

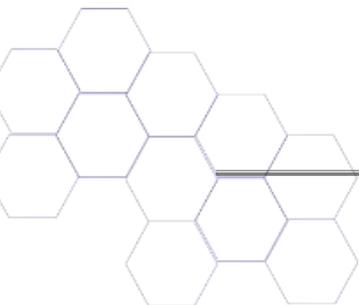
Yogyakarta, Desember 2017

Heri Retnawati



BAGIAN II

IMPLEMENTASI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MELATIHKAN HOTS



Bab 3

Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam Pembelajaran Matematika SMA

Ezi Apino & Heri Retnawati

Berbagai literatur mengemukakan bahwa model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan *higher order thinking skills* (HOTS) adalah model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan aktivitas pemecahan masalah. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan aktivitas pemecahan masalah yaitu *Creative Problem Solving* (CPS). Dalam pembelajaran matematika model pembelajaran CPS telah digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Bohan dan Bohan (1993) menyatakan bahwa produk/hasil pembelajaran dengan menggunakan CPS dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher level thinking*). Selain itu, Tseng, et al (2013) menyatakan bahwa CPS mendorong siswa untuk memecahkan masalah dengan kemampuan berpikir yang baik (termasuk berpikir kreatif dan berpikir kritis). Hal ini jelas menunjukkan bahwa CPS merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa, dimana kemampuan berpikir kreatif dan kritis merupakan bagian dari HOTS. Bab ini akan mengupas tentang bagaimana penerapan CPS dalam pembelajaran matematika dan kaitannya dengan peningkatan HOTS siswa serta dilengkapi dengan perangkat pendukung seperti RPP dan LKS.

Pengertian *Creative Problem Solving*

Ada beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli dalam mendefinisikan *creative problem solving*. Noller (Isaksen, Dorval, dan Treffinger, 2011) 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 mengemukakan bahwa CPS adalah sebuah proses, sebuah metode, sebuah sistem pendekatan masalah dengan cara yang imajinatif untuk menghasilkan solusi melalui tindakan yang efektif.

Pendapat lain dikemukakan Treffinger (1995) bahwa CPS merupakan kerangka berpikir dimana individu atau kelompok bisa menggunakannya untuk: merumuskan masalah, kesempatan, atau tantangan; menghasilkan dan menganalisis berbagai ide-ide baru; dan merencanakan pengimplementasian solusi baru/program aksi secara efektif. Sedangkan Isaksen (1995) berpendapat bahwa CPS merupakan salah satu model operasional pemecahan masalah, dimana kreativitas diterapkan dalam menyelesaikan tugas yang dihadapi. Dari pendapat-pendapat ahli ini terlihat jelas bahwa *creative problem solving* sengaja dirancang sebagai variasi dalam pemecahan masalah dengan melibatkan kreativitas dalam proses pemecahan masalah tersebut.

Selanjutnya dalam kaitannya dengan pembelajaran matematika, Haylock dan Thangata (2007) mengemukakan bahwa CPS dalam matematika adalah kemauan untuk terbuka dalam mempertimbangkan sejumlah pendekatan yang berbeda, untuk mengatasi fiksasi pada pendekatan awal yang datang ke pikiran, atau mencoba gaya yang berbeda dari biasanya untuk menyelesaikan masalah. Tantangan berpikir kreatif dalam matematika adalah kekakuan dalam memproses informasi matematika dan kesetiaan/kepatuhan menggunakan prosedur rutin dan menggunakan pendekatan yang tetap. Dengan demikian CPS dalam pembelajaran matematika menuntut adanya inovasi baru dalam pemecahan masalah, tidak hanya terfokus dengan prosedur rutin dan pendekatan yang kaku.

Terkait dengan pendefinisian CPS oleh beberapa ahli tersebut, Kwon dan Ahn (2014) menyatakan bahwa secara umum para ahli mendefinisikan CPS sebagai proses kreatif untuk memecahkan sebuah masalah kompleks. Dengan demikian CPS dapat dipandang sebagai bagian dari pemecahan masalah dimana masalah yang digunakan bersifat kompleks dan menuntut adanya kreativitas dalam menyelesaikannya. Secara lebih luas CPS dapat dipandang sebagai 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 pengimpelentasian solusi melalui tindakan yang efektif.

Sama halnya dengan model-model pembelajaran berbasis masalah lainnya, CPS juga memiliki suatu sistem yang terorganisir. Penggunaan sistem melibatkan penerapan pemikiran produktif untuk menghadapi masalah dan kesempatan, menghasilkan banyak ide yang bervariasi dan tidak biasa, serta mengevaluasi, mengembangkan, dan menerapkan solusi yang berdaya guna. CPS merupakan suatu sistem yang mengandung struktur suatu komponen, tahapan, tingkatan, dan alat, serta mempertimbangkan keterlibatan seseorang, situasi, atau konteks, sifat *content* atau harapan pada hasil. Selain itu Tseng, et al (2013) menyatakan bahwa CPS dapat dijadikan sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, termasuk berpikir kreatif dan kritis. 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, termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Sintaks Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Creative problem solving sebagai proses memiliki langkah-langkah operasional yang dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Menurut Jackson, et al (2006) ada 4 tahapan dalam model 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 planing* (evaluasi dan merencanakan tindakan), dimana pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap ide-ide yang muncul untuk kemudian dipilih menjadi rencana tindakan; dan (4) *action implementation* (melaksanakan tindakan), yaitu menerapkan rencana tindakan yang telah ditentukan sebelumnya dalam menyelesaikan masalah.

Giangreco, et al (1994) menyatakan tahapan model CPS yang diadaptasi 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. Hal tersebut dapat dilakukan melalui proses identifikasi tujuan dari tantangan atau masalah yang diberikan.
- 2) *Fact-Finding* (menemukan fakta), dimana pemecah masalah mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang tantangan atau masalah yang dipilih dengan menggunakan semua persepsi dan indera mereka. Hal ini dapat dilakukan melalui pertanyaan “siapa, apa, dimana, kapan, mengapa, dan bagaimana”. Pemecah masalah menyelesaikan tahap ini dengan mengidentifikasi fakta-fakta yang mereka yakini paling relevan dengan tantangan atau masalah.
- 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. Dalam hal ini pemecah masalah dapat mengajukan pertanyaan “Dalam hal apa saya/kami mungkin ...?”; 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 ini 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 tindakan. Tahapan ini menghasilkan kesimpulan akhir sebagai penyelesaian dari masalah atau tantangan yang telah diberikan.

Sintaks lain dari model CPS dikemukakan oleh Pepkin (2000) yang menggabungkan prosedur Van Oech dan Osborn. Sintaks tersebut meliputi: (1) klarifikasi masalah, dimana pada tahapan ini akan diberikan penjelasan pada siswa tentang masalah yang diajukan. Pada tahap ini harus dipastikan bahwa seluruh siswa memahami masalah yang diajukan, termasuk menelaah kriteria kesuksesan dalam proses penyelesaian masalah tersebut; (2) pengungkapan pendapat (*brainstorming*), yaitu tahapan pengajuan ide-ide yang dapat digunakan sebagai strategi penyelesaian masalah; (3) evaluasi dan pemilihan, dimana pada tahap ini siswa akan mendiskusikan ide-ide atau strategi-strategi mana yang cocok digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap ini, siswa mengevaluasi, memodifikasi, dan mengeliminasi setiap ide sebagai produk dari *brainstorming*, untuk mengambil suatu keputusan (pilihan); dan (4) implementasi, yaitu menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan solusi terbaik dari masalah yang diajukan.

Tabel 3. 1. Rangkuman Sintaks Model CPS

Jackson, et al (2006)	Giagreco, et al (1994)	Pepkin (2000)
1. <i>question formulation</i> (memformulasikan pertanyaan)	1. <i>Visionizing or Objective-Finding</i> (menemukan visi atau tujuan)	1. Klarifikasi masalah
2. <i>idea generation</i> (mengembangkan ide)	2. <i>Fact-Finding</i> (menemukan fakta)	2. Pengungkapan pendapat (<i>brainstorming</i>)
3. <i>evaluation and action planing</i> (evaluasi dan merencanakan tindakan)	3. <i>Problem-Finding</i> (menemukan masalah)	3. Evaluasi dan pemilihan ide.
4. <i>action implementation</i> (melaksanakan tindakan)	4. <i>Idea-Finding</i> (menemukan ide)	4. Implementasi ide
	5. <i>Solution-Finding</i> (menemukan solusi)	
	6. <i>Acceptance-Finding</i> (menemukan penerimaan)	

Berdasarkan Tabel 3.1 terlihat bahwa langkah-langkah model CPS menurut para ahli memiliki kemiripan, hanya saja langkah yang dikemukakan oleh Giangreco, et al lebih rinci dibandingkan dengan langkah-langkah yang dikemukakan dua ahli lainnya. Secara umum, jika dicermati secara seksama, komponen utama dari langkah-langkah CPS tersebut terletak pada fase divergen, yaitu bagaimana pemecah masalah dituntut untuk mencari sebanyak mungkin ide yang mungkin digunakan untuk memecahkan masalah, selanjutnya dari ide-ide tersebut pemecah masalah diminta membuat keputusan (*decision making*) untuk menentukan ide terbaik dalam memecahkan masalah. Hal ini tentunya sangat berguna bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya, khususnya dalam melatih kemampuan untuk berpikir kreatif dan dan berpikir kritis.

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 dan Bohan (1993) mengemukakan bahwa jika kita ingin siswa menjadi kreatif, kita harus menawarkan mereka sesuatu untuk menjadi kreatif melalui pengetahuan. Dengan demikian melalui penerapan CPS maka siswa memperoleh kesempatan untuk terlibat dalam proses kreatif dalam rangka membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) dan pengalamannya.

Ada banyak keuntungan dari penerapan CPS dalam pembelajaran bagi siswa, sebagaimana dikemukakan oleh Giangreco, et al (1994) meliputi:

1. Melibatkan siswa dalam pemecahan berbagai masalah dan tantangan dalam kehidupan nyata yang merupakan karakteristik penting dari pembelajaran yang efektif.
2. Mendorong siswa untuk percaya bahwa mereka dapat memecahkan masalah, baik secara mandiri maupun dengan dukungan dari orang lain di kelas.
3. 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 semua siswa dapat memberikan kontribusi yang bernilai.

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

Selain memberikan dampak positif bagi siswa, penerapan CPS juga dapat memberikan manfaat bagi guru (Giangreco, et al, 1994). Manfaat-manfaat tersebut meliputi:

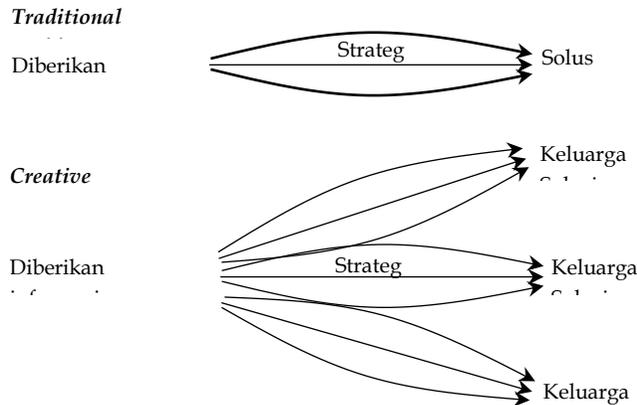
1. Mendorong guru untuk terbuka terhadap kemungkinan bahwa ada lebih dari satu jawaban benar dari masalah.
2. Mendorong guru untuk terus menerus menjadi pembelajar dan terutama membuka diri mereka untuk belajar dari anak-anak di kelas mereka.
3. Menyediakan metode untuk mengurangi tekanan dalam pembelajaran melalui kegiatan kelompok dalam penyelesaian masalah.
4. 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.
5. Mendorong guru untuk merancang pendekatan pembelajaran yang menarik dan aktif dengan memperhitungkan peran aktif siswa.

Apa yang telah dikemukakan tersebut menunjukkan bahwa CPS dapat memicu terlaksananya proses pembelajaran yang aktif. Aktif disini bukan hanya terfokus bahwa pembelajaran semata-mata berpusat pada siswa (*student centre*), tetapi guru juga dituntut untuk memainkan

peranannya dalam menciptakan kondisi dan situasi pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa, serta mampu mengembangkan kreativitas siswa. Dengan demikian yang dituntut untuk kreatif bukan hanya siswa, tetapi guru juga harus mampu mengembangkan kreativitasnya dalam merancang pembelajaran yang bermutu dan tentunya sesuai dengan kebutuhan peserta didiknya.

Terkait dengan penerapan CPS dalam pembelajaran matematika, Bohan dan Bohan (1993) menyatakan bahwa 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*).

Dengan memperhatikan karakteristik-karakteristik tersebut, maka implementasi CPS dalam pembelajaran matematika harus diawali dengan penyajian masalah terbuka (*open ended*) dan non rutin (Bohan dan Bohan). Hal Senada juga dikemukakan oleh Kandemir dan Gur (2009) bahwa masalah yang digunakan dalam CPS adalah *open-ended*, menantang dan berkaitan dengan 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 3. 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), ada banyak keuntungan dari penggunaan masalah kreatif (*creative problem*) dibandingkan masalah tradisional (*traditional problem*) diantaranya:

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.

Apa yang dikemukakan oleh Loewen tersebut menunjukkan bahwa pengajuan masalah memiliki peran vital dalam menentukan keberhasilan implementasi CPS dalam pembelajaran matematika. Jika masalah yang diajukan hanya berupa masalah rutin tentunya CPS tidak dapat berlangsung, karena masalah rutin tidak dapat memfasilitasi terlaksanya fase divergen. Dengan demikian yang perlu menjadi perhatian utama bagi guru ketika merancang pembelajaran CPS adalah bagaimana guru

menyiapkan masalah kreatif, yaitu masalah yang mampu memfasilitasi siswa untuk menemukan berbagai kemungkinan dalam menyelesaikan masalah tersebut.

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

Although creative problem solving traditionally deals with problems that have multiple solutions, 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 menegaskan bahwa meskipun CPS biasanya berkaitan dengan masalah yang memiliki banyak solusi, seperti yang ditemukan dalam ilmu manajemen, matematika biasanya melibatkan hanya satu solusi, tapi, geometri dan materi matematika lainnya sering mengajukan masalah dimana ada banyak cara untuk mendapatkan solusi yang sama. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa salah satu karakteristik masalah yang dapat digunakan dalam pengimplementasian CPS adalah masalah yang dapat diselesaikan dengan banyak cara (*open process*).

Selain memperhatikan karakteristik dari masalah yang disajikan, yang tidak kalah pentingnya untuk dipahami adalah terkait dengan tujuan dari pengimplementasian CPS itu sendiri. 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.

Jika mencermati tujuan yang telah dikemukakan oleh ahli tersebut, terdapat banyak kemampuan yang dapat diasah melalui penerapan CPS dalam pembelajaran matematika, diantaranya yaitu kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, bahkan mencipta. Dalam CPS siswa

dituntut untuk berpikir kritis melalui bagaimana siswa mengidentifikasi fakta dan memilih atau memutuskan informasi-informasi mana sajakah yang relevan dengan masalah yang diberikan. Tidak hanya itu, siswa juga dituntut untuk mampu mengevaluasi dari setiap ide atau gagasan yang ditemukannya. Dengan adanya aktivitas-aktivitas seperti ini tentunya dapat mendorong daya kritis siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Komponen utama dari CPS seperti yang telah dikemukakan sebelumnya yaitu adanya fase divergen, yaitu menemukan sebanyak mungkin kemungkinan untuk memecahkan masalah. Dengan adanya fase ini siswa dituntut untuk mampu menemukan ide-ide berdasarkan pemikiran mereka sendiri. Hal ini dapat melatih kemampuan siswa dalam mencipta. Dengan adanya kemampuan mencipta secara tidak langsung berdampak pada peningkatan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran.

Apa yang telah diuraikan sebelumnya mengindikasikan bahwa dengan penerapan CPS dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Sebagaimana yang kita ketahui bersama bahwa kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta dalam revisi taksonomi Bloom merupakan HOTS. Dengan demikian CPS dapat dijadikan salah satu alternatif bagi guru untuk meningkatkan HOTS siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika.

Desain Pembelajaran Matematika dengan Model *Creative Problem Solving*

Desain pembelajaran tidak terlepas dari adanya perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Dalam merencanakan pembelajaran matematika menggunakan model CPS, guru perlu mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang di dalamnya memuat dari sintaks model CPS. Pada proses implementasi guru harus mengajukan masalah-masalah terbuka yang dapat difasilitasi melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Sedangkan pada tahap evaluasi guru harus memiliki instrumen tes berupa soal-soal yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada bagian ini akan diberikan contoh RPP dan LKS dengan model CPS.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Selain memuat langkah-langkah model CPS, RPP yang digunakan juga harus mampu memfasilitasi untuk meningkatkan HOTS siswa. Secara umum RPP tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Tujuan pembelajaran mengarah kepada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan berpikir kritis dapat ditandai dengan adanya proses menganalisis dan mengevaluasi, sedangkan kemampuan berpikir kreatif dapat ditandai dengan adanya kemampuan mencipta.
- b. Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memfasilitasi siswa melakukan kegiatan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dalam model CPS tahapan penemuan tujuan (*objective-finding*), penemuan fakta (*fact-finding*), dan penemuan masalah (*problem-finding*) dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sedangkan tahapan penemuan ide (*idea-finding*), penemuan solusi (*solution-finding*) dan penemuan penerimaan (*acceptance-finding*) dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh RPP menggunakan model CPS berorientasi pada HOTS siswa kelas X SMA/MA berikut.

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.
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.

Kompetensi Dasar	Indikator
	<p>3.15.3. Menentukan hubungan tangen dan cotangen suatu sudut pada segitiga siku-siku.</p> <p>3.15.4. Menemukan perbandingan trigonometri lainnya pada segitiga siku-siku jika salah satu perbandingan trigonometrinya diketahui.</p> <p>3.15.5. Menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa.</p> <p>3.15.6. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.</p>
4.14. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	<p>4.14.1. Menentukan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.</p> <p>4.14.2. Menemukan solusi dari permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan trigonometri.</p>

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.

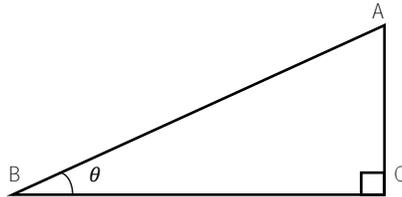
Pertemuan ke-2 (2 JP)

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	Alokasi 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	Alokasi Waktu
1. Membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. 2. Menjelaskan tujuan dan petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>)	1. Menerima LKS 1 yang diberikan guru. 2. Memperhatikan penjelasan guru tentang petunjuk pengerjaan LKS. (<i>objective-finding</i>)	3 menit

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

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
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
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



Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
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 yang terbaik (Jika terdapat perbedaan jawaban)	20. Membuat kesepakatan dengan kelompok lain untuk menentukan jawaban LKS 1 yang terbaik.	5 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	Alokasi 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	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
seputar materi yang telah dipelajari kepada salah satu siswa yang ditunjuk secara acak.	yang diajukan guru.	
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	Alokasi 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	Motivasi 5. Memperhatikan penjelasan guru tentang contoh keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari. 6. Mendengarkan tujuan	5 menit

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

b. Kegiatan Inti (70 Menit)

Catatan: untuk kegiatan inti gunakan LKS 2.

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi 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
7. Meminta siswa	7. Menentukan	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga yang telah dilukis oleh siswa.	perbandingan trigonometri pada segitiga yang telah dilukisnya.	
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
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	16. Menentukan perbandingan trigonometri pada sudut 90°	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
90° berdasarkan kegiatan 11.	berdasarkan kegiatan 11.	
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 atau 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-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 digunakan untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	21. Menemukan ide-ide yang mungkin digunakan mungkin untuk menyelesaikan masalah 1. (<i>idea-finding</i>)	5 menit
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	24. Menyelesaikan masalah 2 dengan menggunakan	8 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	langkah-langkah penyelesaian masalah 1.	
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
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	Alokasi 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	Refleksi 2. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru.	2 menit

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
satu siswa yang ditunjuk secara acak.		
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

d. 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

e. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/Alat

Busur derajat dan penggaris.

2. Bahan

3. Sumber Belajar

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

....., 2016

Mengetahui,
 Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel

NIP. _____

NIP. _____

Lembar Kegiatan Siswa

LKS yang digunakan dalam pembelajaran matematika menggunakan model CPS dan berorientasi pada peningkatan HOTS siswa hendaknya memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Konten LKS hendaknya memuat keterhubungan antar materi dan konsep, sebagai contoh LKS hendaknya memuat kegiatan yang menghubungkan keterkaitan antara fungsi dan persamaan kuadrat. Hal ini tentunya bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
- b. Adanya kegiatan yang mengarahkan pada kegiatan menganalisis tujuan penggunaan suatu metode dalam menyelesaikan sebuah masalah. Sebagai contoh dalam penyelesaian persamaan kuadrat memuat terdapat tiga metode, yaitu pemfaktoran, melengkapkan kuadrat, dan menggunakan rumus kuadrat/abc, dalam hal ini siswa diminta untuk menganalisis kapan penggunaan dari ketiga rumus tersebut dan apa alasannya. Hal ini bertujuan untuk semakin mempertajam kemampuan siswa dalam melakukan analisis dan evaluasi.
- c. LKS yang digunakan untuk membangun konsep hendaknya dibedakan dengan LKS yang digunakan untuk pengaplikasian konsep. LKS yang digunakan untuk membangun konsep lebih mengarah kepada kegiatan penemuan dengan banyak cara atau melalui kegiatan penyelidikan, sedangkan LKS yang digunakan untuk pengaplikasian konsep menggunakan masalah-masalah kreatif yang menuntut adanya banyak solusi dan atau banyak cara penyelesaian.
- d. Masalah yang digunakan bersifat *ill-structure*, dimana struktur dari masalah tersebut belum terlihat secara jelas, sehingga diperlukan proses analisis untuk memahami maksud dari masalah tersebut.
- e. Masalah dalam LKS hendaknya dikaitkan dengan konteks nyata. Hal ini bertujuan untuk memperkaya wawasan siswa terkait pengaplikasian konsep/materi dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk lebih memahami karakteristik-karakteristik tersebut, berikut disajikan contoh LKS menggunakan model CPS untuk meningkatkan HOTS siswa.

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

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. Gambarkan 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 Sebanqun



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



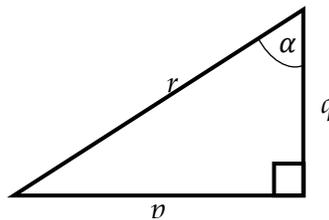
4. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa:



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:

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

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

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

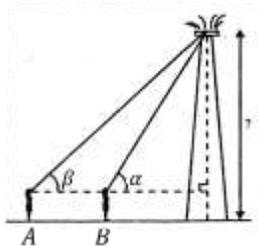
Tuliskan fakta atau informasi penting:

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

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

A large, empty yellow rectangular box is positioned below the question. To its top-right corner, there is a smaller yellow box containing the word "Kesimpulan" in blue text. A hand holding a pencil is shown pointing to the right side of this smaller box, as if writing or drawing.

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

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

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	
BC	

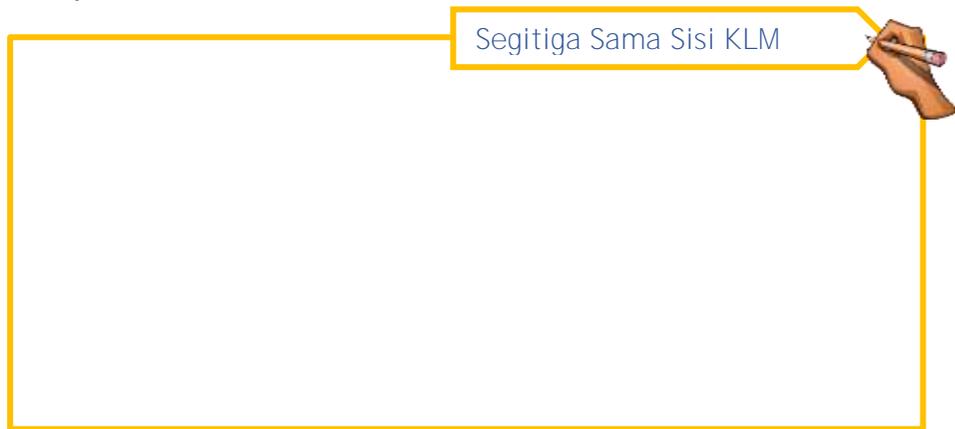
3. Berdasarkan data pada tabel pada kegiatan 2, tentukan panjang sisi miring segitiga (AC).

$AC =$

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.

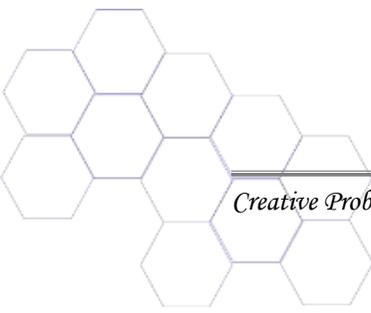


6. Dengan menggunakan penggaris ukurlah ketiga panjang sisi segitiga tersebut.

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.

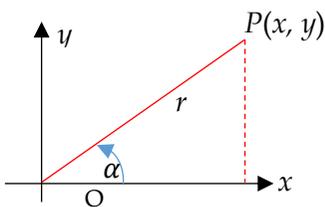
Perbandingan Trigonometri Sudut

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 $\alpha = 90^\circ$? $y = \dots\dots$ dan $x = \dots\dots$

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

Perbandingan Trigonometri Sudut 90°

12. Dari kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, lengkapilah 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

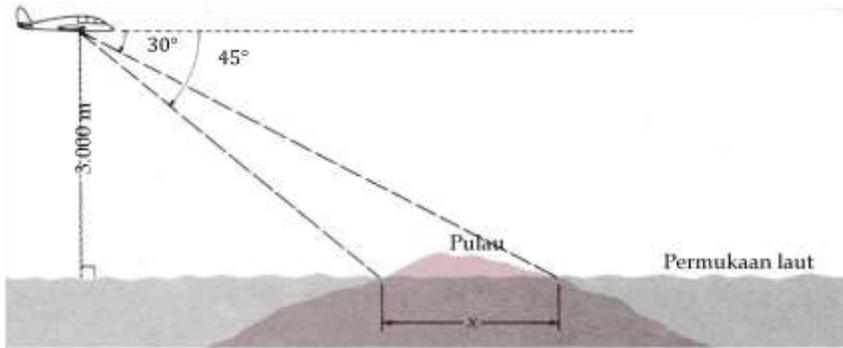
Tuliskan fakta atau informasi penting:

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

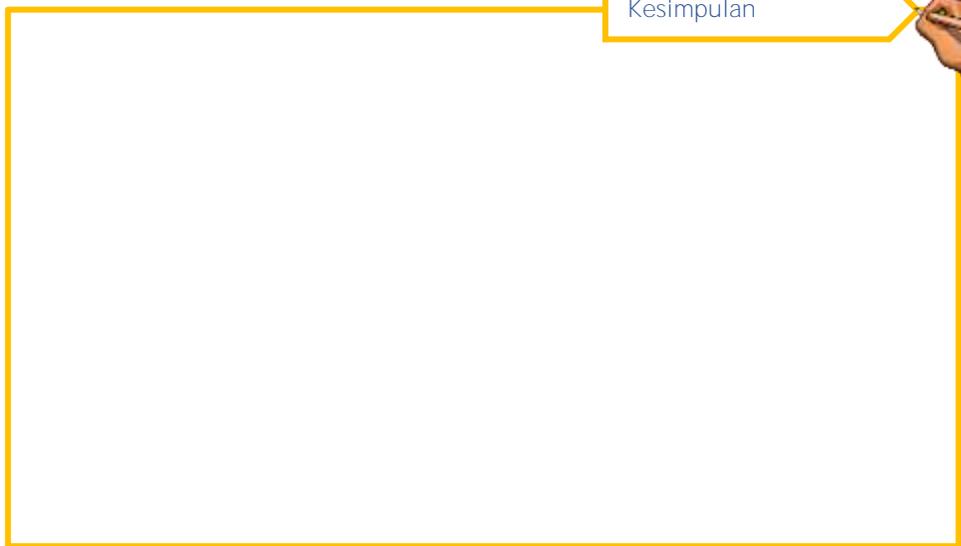
Tuliskan fakta atau informasi penting:

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 



Untuk lebih memahami penggunaan LKS 1 dan LKS 2 yang telah disajikan pada bagian sebelumnya, berikut disajikan manual LKS 1 dan LKS 2.

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.

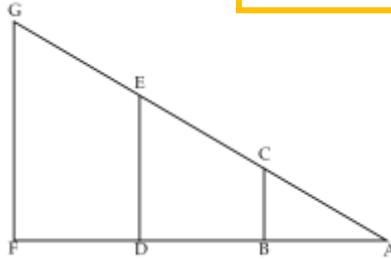
Petunjuk

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 Sebangun



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 $\left(\frac{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}{\text{Panjang Sisi Miring}} \text{ dan } \frac{\text{Panjang Sisi di Depan A}}{\text{Panjang Sisi Pengapit A}}\right)$.

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.

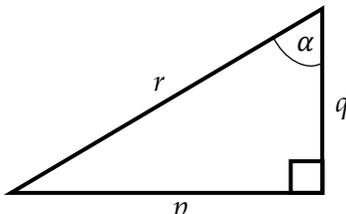
4. Berdasarkan kegiatan yang telah kamu lakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

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:

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

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.

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

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

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

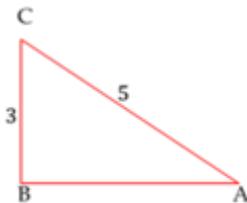
Tuliskan fakta atau informasi penting:

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

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

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

$\text{csc } \alpha = ?$; $\text{sec } \alpha = ?$; $\text{cot } \alpha = ?$



Alternatif penyelesaian masalah:

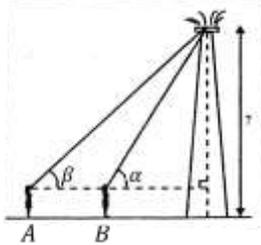
$$AB = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

Maka:

$$\cos A = \frac{4}{5}; \tan A = \frac{3}{4}; \text{csc } A = \frac{5}{3}; \text{sec } A = \frac{5}{4}; \text{tan } A = \frac{4}{3}$$

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

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:

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

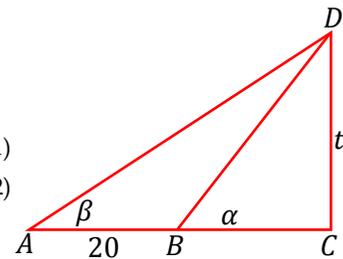
$$\tan \alpha \cdot x = 20 \cdot \tan \beta + \tan \beta \cdot x$$

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

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

Substitusi x ke pers. 1:

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



Ilustrasi masalah

11. 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

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

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

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

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

Sisi	Panjang
AB	4
BC	4

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

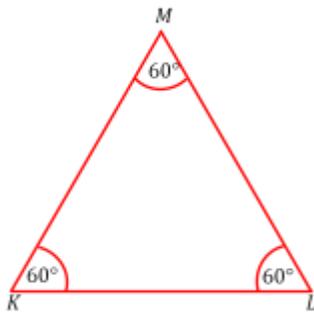
$$\sin 45^\circ = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

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

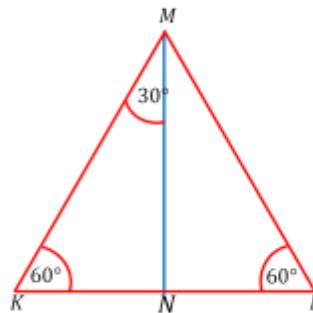
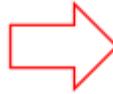
$$\tan 45^\circ = \frac{4}{4} = 1$$

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.

Catatan:

Ukuran panjang sisi segitiga tergantung gambar yang dibuat siswa

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

Sisi	Panjang
KL	4
LM	4
KM	4

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°

$$\begin{aligned}\sin 60^\circ &= \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ \cos 60^\circ &= \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \tan 60^\circ &= \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\end{aligned}$$

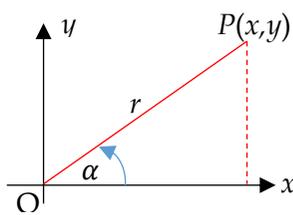
9. Fokuskan kembali perhatian pada segitiga KNM , berapakah besar sudut M pada segitiga KNM ? 30°

Pilih sudut lancip M dan tentukan perbandingan trigonometrinya.

Perbandingan Trigonometri Sudut 30°

$$\begin{aligned}\sin 30^\circ &= \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \cos 30^\circ &= \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ \tan 30^\circ &= \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}\end{aligned}$$

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 $\alpha = 0^\circ$? $y = \dots 0 \dots$ dan $x =$

$\dots r \dots$

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 $\alpha = 90^\circ$? $y = \dots r \dots$ dan $x = \dots 0 \dots$

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

Perbandingan

$$\sin 90^\circ = \frac{y}{r} = \frac{r}{r} = 1$$

$$\cos 90^\circ = \frac{x}{r} = \frac{0}{r} = 0$$

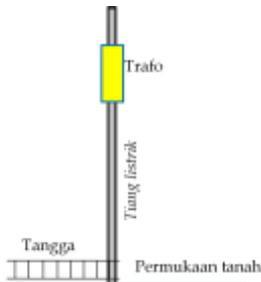
$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0} = \sim$$

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.

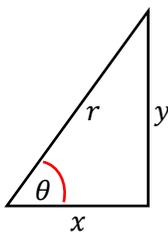
14. Diskusikan dengan teman kelompokmu untuk menemukan penyelesaian dari masalah 1 tersebut.

Penyelesaian

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:

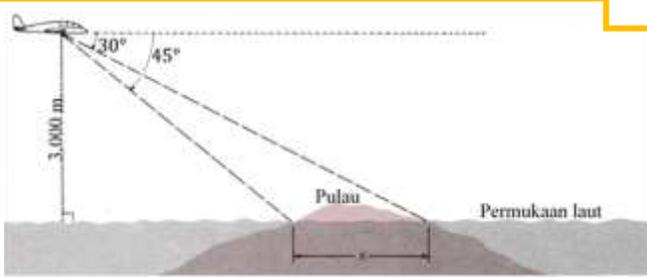
Masalah 1 ini adalah masalah yang menghasilkan banyak jawaban, sehingga jawaban yang diberikan siswa pun akan beragam.

Bimblinglah 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

Tuliskan fakta atau informasi penting:

Ketinggian pesawat (y) = 3.000 meter

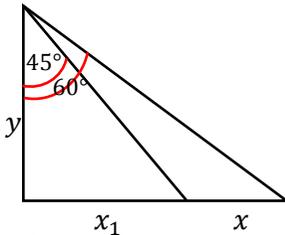
Sudut depresi = 30° dan 60°

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan penting:

Lebar pulau (x)?

Alternatif penyelesaian masalah:

Ilustrasi masalah:



$$\tan 45^\circ = \frac{x_1}{y} \Leftrightarrow 1 = \frac{x_1}{3.000} \Leftrightarrow x_1 = 3.000 \dots\dots\dots (1)$$

$$\tan 60^\circ = \frac{x+x_1}{y} \Leftrightarrow \sqrt{3} = \frac{x+x_1}{3.000} \Leftrightarrow x+x_1 = 3.000\sqrt{3} \dots\dots (2)$$

Substitusi (1) ke (2):

$$x+x_1 = 3.000\sqrt{3}$$

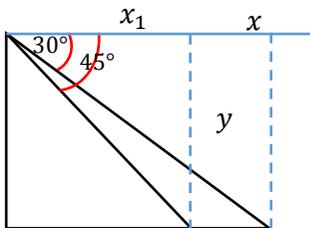
$$x+3.000 = 3.000\sqrt{3}$$

$$x = 3.000\sqrt{3} - 3.000 = 2196,15 \text{ meter}$$

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	$\sqrt{3}$	~

Daftar Pustaka

- 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.
- Bohan, H., & Bohan, S. (1993). Extending the regular curriculum through creative problem solving. *The Arithmetic Teacher*, 41 (2), 83-87.
- Garaigordobil, M., & Berrueco, 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. Dalam 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.
- Haylock, D., & Thangata, F. (2007). *Key concepts in teaching primary mathematics*. London, UK: SAGE Publications.
- Isaksen, S. G. (1995). CPS: Linking creativity and problem solving. Dalam G. Kaufman, T. Helstrup, & K. H. Teigen (Eds.), *Problem Solving and Cognitive Process* (pp. 145-181). Bergen-Sandviken, Norway: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjarke 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.
- 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.
- 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.
- Loewen, A. C. (1995). Creative problem solving. *Teaching Children Mathematics*, 2 (2), 96-99.
- Pepkin, K. L. (2000). *Creative problem solving in math*. Diambil pada tanggal 25 Juli 2015, dari <http://goo.gl/luXpd6>.

- 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.

