

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE
(CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING) UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN MATEMATIKA PADA MATERI TRIGONOMETRI**
KELAS X

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Matematika



Diajukan Oleh :

**Yunistisa Ananda
NIM. 12600023**

Kepada :

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2145/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul

: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : Yunistisa Ananda

NIM : 12600023

Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Juni 2016

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Mulin Nu'man, M.Pd
NIP. 19800417 200912 1 002

Penguji I

Dr. Ibrahim, M.Pd
NIP.19791031 200801 1 008

Penguji II

Suparni, M.Pd
NIP.19710417 200801 2 007Yogyakarta, 20 Juni 2016
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Yunistisa Ananda

NIM : 12600023

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Matematika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Mei 2016

Pembimbing Skripsi,


Mulin Nu'man, M.Pd

NIP. 19800417 200912 1 002

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yunistisa Ananda
NIM : 12600023
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Juni 2016

Yang menyatakan,



Yunistisa Ananda

NIM. 12600023

MOTTO

Hidup sekali, hiduplah yang berarti (Vela Yofy)

Tuhan tahu, hanya menunggu (Leo Tolstoy)

Masa muda masa yang berapi-api (Rhoma Irama)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

Umak dan Bapakku

Kakak dan adik-adikku

Keluarga besar Muhammad dan Keluarga besar Hasyim

Teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika 2012

Teman-teman Devisi Badminton UKM Olahraga

Serta

Almamaterku

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, dan tidak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW atas perjuangannya menegakkan agama Islam. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X*” dengan lancar.

Skripsi ini berawal dari penelitian payung dosen pembimbing Mulin Nu’man, M.Pd yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Untuk Memfasilitasi Penalaran dan Pemecahan Masalah Siswa”. Penulis mengambil subpenelitian untuk dijadikan skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu bapak Sumantri, dan ibu Sustini dengan ketulusan cintanya yang senantiasa mendo’akan, memberi dukungan, motivasi baik berupa materi maupun spiritual selama penulis menyelesaikan skripsi.

2. Kakak dan Adik-adik tercinta (Vela Yofy, Ibnu Ihsan, Muhammad Iqbal Tawakkal, Khairunnisa) yang selalu membuat hari-hari penulis semakin berwarna dengan senyuman dan semangat kalian.
3. Bapak Mulin Nu'man M,Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga dan selaku Pembimbing Skripsi, yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membantu.
4. Bapak Prof. Drs. Yudian Wahyudi MA.Ph. D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Bapak Dr. Ibrahim M,Pd, selaku Dosen Penasehat Akademik yang sangat membantu dengan saran-saran nya.
7. Bapak M. Zaki Riyanto, M.Sc, Ibu Suparni, M.Pd, Ibu Emi Nugroho Ratnasari, M.Sc, Bapak Mahmudi, M.Si, Bapak Norma Sidik, M.Sc, Ibu Sulistyawati, M.Si, dan Ibu Dra. Indah Saroh, selaku validator instrumen dan bahan ajar yang telah memberikan komentar dan saran sehingga bahan ajar tersusun dengan sangat baik.
8. Bapak Dr. Chibatu Aslam selaku Guru Pembimbing di MAN Lab UIN Yogyakarta.
9. Bapak Jaka Purnama selaku Tata Usaha Program Pendidikan Matematika yang selalu membantu penulis mengurus administrasi untuk kelengkapan laporan Tugas Akhir.

10. Rekan-rekan Observer Nur Faidah, Umi Maulida, Alfi Nur Hazizah dan Mirza Ibdaur Rozien yang telah meluangkan waktu untuk membantu peneliti, data-data yang diberikan membuat penulis lebih mudah dalam menyusun laporan.
11. Teman-teman penelitian payung, Idut, Fitrop, Amal, Say Trisna, Nelita, Septong, dan Kartika yang sering memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.
12. Segenap rekan-rekan seperjuangan kelas pendidikan matematika angkatan 2012 yang sudah jarang ketemu dikarenakan kesibukan masing-masing.
13. Semua rekan-rekan UKM Olahraga khususnya devisi Badminton : Asmi, Risa, Juparno, Feri, Dodi, Mas Ahmad, Alfian, Ida, Wina dll yang telah banyak memberikan tawa kekehidupan penulis, bersama kalian penulis mengerti arti sebuah kebersamaan dan sportifitas berolahraga
14. Teman-teman KKN Angkatan 86 dusun Nyemuh, Krambil sawit Gunung kidul, kalian adalah semangat baru untuk penulis
15. Semua pihak yang telah banyak membantu dari awal pelaksanaan tugas akhir ini sampai terselesaiannya laporan tugas akhir ini.

Semoga amal ibadah saudara sekalian mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Yogyakarta, 5 Juni 2016

Yunistisa Ananda

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iv |
| MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| ABSTRAK | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 13 |
| C. Pembatasan Masalah | 14 |
| D. Rumusan Masalah | 15 |
| E. Tujuan Penelitian | 16 |
| F. Manfaat Penelitian | 16 |
| G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan | 17 |
| H. Definisi Operasional | 19 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 21 |
| A. Landasan Teori | 21 |
| 1. Bahan Ajar Matematika | 21 |
| 2. Model Pembelajaran CORE | 26 |
| 3. Pemahaman Konsep | 30 |
| 4. Penalaran Matematika | 32 |
| 5. Penilaian Bahan Ajar | 34 |
| 6. Trigonometri Kelas X | 37 |

| | | |
|--|--|-----------|
| B. | Penelitian yang Relevan | 39 |
| C. | Kerangka Berfikir | 42 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 44 |
| A. | Jenis Penelitian | 44 |
| B. | Desain Penelitian | 44 |
| C. | Subjek Penelitian | 49 |
| D. | <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i> | 49 |
| E. | <i>Local Instructional Theory</i> | 50 |
| F. | Instrumen Penelitian | 50 |
| G. | Teknik Analisis Instrumen | 52 |
| H. | Teknik Analisis Data | 56 |
| I. | Keabsahan Data | 62 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 64 |
| A. | Hasil Penelitian | 64 |
| 1. | <i>Tahap Preparing For The Experiment</i> | 64 |
| a. | Hasil Analisis Tujuan | 65 |
| b. | Menentukan Karakteristik Kelas dan Peran Guru | 69 |
| c. | Menetapkan tujuan teoritis penelitian | 71 |
| d. | Pembuatan Desain Produk | 71 |
| e. | Pengembangan Produk | 82 |
| f. | Menyusun HLT dan Teori Pembelajaran Lokal | 83 |
| g. | Validasi Ahli | 101 |
| h. | Revisi Produk | 102 |
| 2. | <i>Tahap The Design Experiment</i> | 108 |
| a. | Pelaksanaan Tes <i>Baseline</i> | 109 |
| b. | Uji Coba Produk | 109 |
| c. | Pelaksanaan <i>Posttest</i> | 132 |
| 3. | <i>Tahap The Retrospective Analysis</i> | 133 |
| a. | Analisis Data Pembelajaran | 133 |
| b. | Analisis Hasil <i>Baseline</i> dan <i>Posttest</i> | 140 |

| | |
|--|-----|
| c. Analisis Data Respon Siswa | 144 |
| d. Revisi Bahan Ajar | 146 |
| e. Jalur Lintasan Belajar (<i>Learning Trajectory</i>) | 147 |
| f. <i>Local Instructional Theory</i> | 149 |
| B. Pembahasan | 153 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 161 |
| A. Kesimpulan | 161 |
| B. Saran | 163 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 166 |
| LAMPIRAN | 171 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 1.1 | Skor TIMMS; Peringkat Indonesia dibandingkan dengan Negara Partisipan | 6 |
| Tabel 1.2 | Skor PISA; Peringkat Indonesia dibandingkan dengan Negara Partisipan | 6 |
| Tabel 2.1 | Struktur Bahan Ajar Cetak | 23 |
| Tabel 2.2 | Penelitian yang Relevan dan Relevansinya | 42 |
| Tabel 3.1 | Pehitungan Reliabilitas <i>Posttest</i> | 55 |
| Tabel 3.2 | Kriteria Reliabilitas | 55 |
| Tabel 3.3 | Skor Angket Siswa Berdasarkan Skala Likert | 57 |
| Tabel 3.4 | Distribusi Frekuensi Respon Siswa | 58 |
| Tabel 3.5 | Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik | 59 |
| Tabel 3.6 | Konversi Nilai Huruf | 61 |
| Tabel 3.7 | Kategori Penilaian | 61 |
| Tabel 4.1 | Hasil Analisis Karakteristik Siswa | 66 |
| Tabel 4.2 | Hasil Analisis Kompetensi Terkait Indikator dan Tujuan Pembelajaran | 68 |
| Tabel 4.3 | Hasil Analisis Kompetensi | 69 |
| Tabel 4.4 | Hasil Angket Tema Bahan Ajar | 73 |
| Tabel 4.5 | Masukan Validator terhadap Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE Materi Trigonometri Kelas X | 103 |
| Tabel 4.6 | Kategori Penilaian Bahan Ajar Guru | 105 |
| Tabel 4.7 | Kategori Penilaian Bahan Ajar Siswa | 105 |
| Tabel 4.8 | Hasil Penilaian Bahan Ajar Guru | 105 |
| Tabel 4.9 | Hasil Penilaian Bahan Ajar Siswa | 106 |
| Tabel 4.10 | Pengkategorian Skor | 106 |
| Tabel 4.11 | Hasil Penilaian Basis CORE dalam Bahan Ajar | 107 |
| Tabel 4.12 | Hasil Penilaian Kemampuan Bahan Ajar dalam Memfasilitasi Pemahaman Konsep | 107 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.13 | Hasil penilaian Kemampuan Bahan Ajar dalam Memfasilitasi Penalaran Matematika | 108 |
| Tabel 4.14 | Keterlaksanaan Kegiatan Guru pada Pertemuan ke-1 (Berdasarkan Pengamatan Observer) | 115 |
| Tabel 4.15 | Saran dan Masukan Observer pada Pertemuan ke-1 | 118 |
| Tabel 4.16 | Keterlaksanaan Kegiatan Guru pada Pertemuan ke-2 (Berdasarkan Pengamatan Observer) | 123 |
| Tabel 4.17 | Saran dan Masukan Observer pada Pertemuan ke-2 | 125 |
| Tabel 4.18 | Keterlaksanaan Kegiatan Guru pada Pertemuan ke-3 (Berdasarkan Pengamatan Observer) | 130 |
| Tabel 4.19 | Ringkasan Pembelajaran Setiap Pertemuan | 140 |
| Tabel 4.20 | Nilai Tes <i>Baseline</i> dan <i>Posttest</i> | 141 |
| Tabel 4.21 | Hasil Statistik Tes <i>Baseline</i> dan <i>Posttest</i> | 143 |
| Tabel 4.22 | Pedoman Persentase Hasil Belajar | 144 |
| Tabel 4.23 | Hasil Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika | 145 |
| Tabel 4.24 | Distribusi Frekuensi Respon Siswa | 145 |
| Tabel 4.25 | <i>Local Instructional Theory</i> | 150 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 2.1 | Grafik Fungsi Trigometri $y = \sin x$ | 38 |
| Gambar 2.2 | Grafik fungsi trigonometri $y = \cos x$ | 39 |
| Gambar 2.3 | Grafik fungsi trigonometri $y = \tan x$ | 39 |
| Gambar 3.1 | Rentang Skor Berdasarkan Skala Likert | 58 |
| Gambar 4.1 | Kerangka Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE Materi Trigonometri (Panduan Siswa)..... | 74 |
| Gambar 4.2 | Contoh <i>Connecting</i> pada Bagian Materi yang Harus Dikuasai (4.2.a) dan Contoh Bagian <i>Connecting</i> pada Materi Inti (4.2.b) | 76 |
| Gambar 4.3 | Bagian <i>Organizing</i> dalam Bahan Ajar Trigonometri | 77 |
| Gambar 4.4 | Contoh Bagian <i>Reflecting</i> pada Bahan Ajar Trigonometri..... | 78 |
| Gambar 4.5 | Contoh Bagian Extending pada Bahan Ajar Trigonometri | 79 |
| Gambar 4.6 | Contoh Fasilitas Pemahaman Konsep “Bersama Lebih Mudah” dan Fasilitas Penalaran Matematika “Mari Bernalar” yang terdapat dalam Bahan Ajar Trigonometri | 80 |
| Gambar 4.7 | Tampilan <i>Cover</i> Bahan Ajar Panduan Siswa | 81 |
| Gambar 4.8 | Tampilan <i>Layout</i> Bahan Ajar Trigonometri | 81 |
| Gambar 4.9 | Segitiga PQR | 84 |
| Gambar 4.10 | Dua Segitiga yang Saling Kongruen | 85 |
| Gambar 4.11 | Sudut-Sudut dalam Segitiga | 86 |
| Gambar 4.12 | Titik-Titik dalam Koordinat <i>Cartesius</i> | 87 |
| Gambar 4.13 | <i>Connecting</i> pada Bagian Relasi di Kuadran I | 89 |
| Gambar 4.14 | <i>Organizing</i> pada Bagian Relasi di Kuadran I | 90 |
| Gambar 4.15 | Kongruensi Dua Segitiga | 92 |
| Gambar 4.16 | <i>Connecting</i> pada Bagian Relasi di Kuadran II | 93 |
| Gambar 4.17 | Sistem Koordinat untuk Menentukan relasi di Kuadran IV | 99 |
| Gambar 4.18 | Grafik Fungsi Kuadran | 100 |
| Gambar 4.19 | Hasil Pekerjaan Siswa Bagian “Materi yang Harus Dikuasai” | 110 |
| Gambar 4.20 | Hasil Pekerjaan Siswa Bagian “Mari Bernalar” | 112 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.21 Hasil Pekerjaan Siswa Menemukan Sudut yang Berelasi di Kuadran I | 113 |
| Gambar 4.22 Hasil pengamatan observer | 118 |
| Gambar 4.23 Sudut yang Berelasi di Kuadran II | 120 |
| Gambar 4.24 Catatan Siswa Mengenai Nilai Cos 180° | 120 |
| Gambar 4.25 Hasil Sudut yang Berelasi di Kuadran II | 121 |
| Gambar 4.26 Tugas Menentukan Sudut yang Berelasi di Kuadran III dan IV dari Salah Satu Kelompok | 126 |
| Gambar 4.27 Catatan Siswa Mengenai Menentukan Sudut yang Berelasi dengan Menggunakan Cara Subtitusi..... | 127 |
| Gambar 4.28 Catatan Siswa Mengenai Grafik Fungsi Trigonometri | 129 |
| Gambar 4.29 Siswa Sedang Mengerjakan <i>Posttest</i> | 132 |
| Gambar 4.30 Guru Menjelaskan di Depan Kelas | 133 |
| Gambar 4.31 Hasil Aktivitas Menempatkan Titik dan Sisi yang Bersesuaian | 134 |
| Gambar 4.32 Mari Bernalar | 135 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|--------------------|--|------------|
| Lampiran 1 | Instrumen penelitian | 172 |
| Lampiran 1.1 | Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika (Guru) | 173 |
| Lampiran 1.2 | Penjabaran Penilaian Bahan Ajar (Guru) | 178 |
| Lampiran 1.3 | Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika (Siswa) | 195 |
| Lampiran 1.4 | Penjabaran Penilaian Bahan Ajar (Siswa) | 200 |
| Lampiran 1.5 | Kisi-kisi Skala sikap respon siswa terhadap bahan ajar | 216 |
| Lampiran 1.6 | Skala Sikap Respon Siswa | 219 |
| Lampiran 1.7 | Lembar Observasi | 221 |
| Lampiran 1.8 | Kisi-kisi Soal <i>Baseline</i> | 224 |
| Lampiran 1.9 | Soal <i>Baseline</i> | 231 |
| Lampiran 1.10 | Kisi-kisi soal <i>Posttest</i> | 232 |
| Lampiran 1.11 | Soal <i>Posttest</i> | 240 |
| Lampiran 1.12 | Lembar Validasi Soal <i>Baseline</i> | 241 |
| Lampiran 1.13 | Lembar Validasi Soal <i>Posstest</i> | 242 |
| Lampiran 1.14 | RPP sebelum penelitian | 243 |
| Lampiran 1.15 | RPP setelah penelitian | 256 |
| Lampiran 1.16 | <i>Hypotetical Learning Trajectory</i> (HLT) | 268 |
| Lampiran 1.17 | Kuesioner Bahan Ajar | 287 |
| | | |
| Lampiran II | Data dan Analisis Data | 288 |
| Lampiran 2.1 | Hasil Penilaian Bahan Ajar Matematika | 289 |
| Lampiran 2.2 | Perhitungan Kualitas Bahan Ajar Matematika | 291 |
| Lampiran 2.3 | Hasil Skala Sikap Respon Siswa terhadap Bahan Ajar | 294 |
| Lampiran 2.4 | Perhitungan Skala Sikap Respon Siswa | 296 |
| Lampiran 2.5 | Hasil <i>Baseline</i> dan Posttest | 297 |
| Lampiran 2.6 | Hasil Kuesioner Bahan Ajar | 298 |

| | | |
|---------------------|---|------------|
| Lampiran III | Dokumen dan Surat-surat Penelitian | 300 |
| Lampiran 3.1 | Daftar Validator Instrumen dan Observer Penelitian | 301 |
| Lampiran 3.2 | Surat Keterangan Tema Skripsi | 304 |
| Lampiran 3.3 | Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi | 305 |
| Lampiran 3.4 | Bukti Seminar Proposal | 306 |
| Lampiran 3.5 | Surat Permohonan Izin Penelitian | 307 |
| Lampiran 3.6 | Surat Izin Penelitian Gubernur DIY | 308 |
| Lampiran 3.7 | Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian | 309 |
| Lampiran 3.8 | <i>Curriculum Vitae</i> Penulis | 310 |
| | | |
| Lampiran IV | Produk Akhir Bahan Ajar Matematika Materi Trigonometri Kelas X Berbasis CORE | 311 |
| Lampiran 4.1 | Bahan Ajar Panduan Guru | |
| Lampiran 4.2 | Bahan Ajar Panduan Siswa | |

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE
(CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING) UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN
PENALARAN MATEMATIKA PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X**

Oleh :

Yunistisa Ananda (12600023)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika materi trigonometri berbasis CORE yang layak memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa SMA/MA pada materi trigonometri kelas X dan mengetahui dampak penggunaan bahan ajar matematika ini terhadap kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa.

Jenis penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah *design research* dengan menggunakan model Gravemeijer dan Cobb yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preparing for the experiment*, *design experiment*, dan *retrospective analysis*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MAN Lab UIN Yogyakarta tahun ajaran 2015/2016. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian bahan ajar, lembar observasi, lembar kuesioner bahan ajar, lembar tes dan skala sikap.

Hasil penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis CORE yang telah melalui beberapa proses mulai dari pembuatan desain, pengembangan materi, penilaian validator, pengujicobaan, dan revisi bahan ajar hingga dihasilkannya bahan ajar matematika berbasis CORE yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika. Bahan ajar ini sudah memenuhi kriteria kelayakan yakni validitas, efektivitas dan praktibilitas. Validitas bahan ajar berdasarkan penilaian validator yang menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki kriteria sangat baik dengan skor 116,75 dari skor maksimal 144. Efektivitas bahan ajar dilihat dari dampak proses dan dampak hasil. Dampak proses sudah dapat dikatakan baik jika dilihat dari proses pembelajaran seperti mengikuti petunjuk untuk mengisi titik-titik yang terdapat dalam fitur bahan ajar. Dampak hasil dilihat dari hasil *posttest* yang menunjukkan rata-rata 75,8 untuk pemahaman konsep dan 76,2 untuk penalaran serta persentase siswa yang mencapai KKM adalah 64% (16 dari 25 siswa). Praktibilitas bahan ajar dilihat dari skala sikap respon siswa terhadap bahan ajar matematika. Hasil respon siswa menunjukkan skor 45,52 dari skor maksimal 60, skor tersebut termasuk kategori respon positif. Berdasarkan kriteria kelayakan bahan ajar, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar layak digunakan dan mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika. Dampak yang diperoleh dari penggunaan bahan ajar adalah siswa lebih bersemangat dalam menggali pengetahuannya sendiri, memunculkan rasa ingin tahu dan menumbuhkan motivasi pada pembelajaran matematika khususnya materi trigonometri.

Kata kunci : CORE, pemahaman konsep, penalaran matematika.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut indeks perkembangan manusia pada tahun 2010, GNI (*Gross National Income*) perkapita negara Indonesia adalah 3.957 \$ (PPP 2008) (Nugroho, 2015:7). Pendapatan tersebut menurut Bank Dunia merupakan pendapatan negara-negara menengah bawah. Bank Dunia mengklasifikasikan semua negara berpendapatan rendah dan menengah sebagai negara berkembang (Nugroho, 2015:21). Selain pada tingkat pendapatan perkapita, indikator yang juga dijadikan alat pengukur pertumbuhan suatu negara adalah tingkat pendidikannya.

Merajuk pada sumber yang sama, yakni Indeks Perkembangan Manusia tahun 2010, rata-rata tahun bersekolah untuk negara Indonesia adalah 5,7 tahun (Nugroho, 2015:7). Di Indonesia, siswa yang bersekolah selama 5,7 tahun hanya menyelesaikan sekolah pada tingkat dasar. Hal ini mengidentifikasi bahwa sampai tahun 2010 rata-rata siswa Indonesia hanya bersekolah sampai pada tahap Sekolah Dasar.

Dijelaskan pada harian kompas tanggal 13 januari 2015, bahwa salah satu program pemerintahan Jokowi-JK adalah wajib belajar 12 tahun yang akan diberlakukan mulai juni 2015 (Kompas, 2015). Hal ini mengidentifikasi bahwa Pemerintah telah bergerak untuk mulai lebih serius memperhatikan kondisi pendidikan di Indonesia. Dilansir dalam sumber yang sama, Menteri Koordinator Bidang Pembangunan Manusia Puan Maharani mengatakan

pemerintah ingin semua anak Indonesia berpendidikan minimal hingga tingkat sekolah menengah atas. Hal tersebut merupakan salah satu usaha pemerintah untuk menaikkan rata-rata tahun bersekolah.

Program pemerintah ini bukan hanya kewajiban pemerintah, namun hal tersebut adalah kewajiban bagi semua kalangan, terutama kalangan yang berhubungan langsung dengan dunia pendidikan. Satu hal yang bagus bagi pendidikan di Indonesia apabila semakin banyak siswa Indonesia yang bisa merasakan bersekolah sampai pada tingkat atas, karena semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan semakin tinggi pula tingkat kedewasaan seseorang dalam berfikir. Kemampuan berfikir siswa sekolah menengah atas tentu saja lebih tinggi dari siswa sekolah menengah pertama, hal ini disebabkan pada usia sekolah menengah atas, kemampuan berfikir lebih kompleks dari pada pada usia sekolah menengah pertama (Shousa, 2012: 54).

Salah satu mata pelajaran sekolah yang mengedepankan cara berfikir adalah matematika. Matematika merupakan mata pelajaran yang bukan hanya sekedar mengajarkan cara menghitung suatu bilangan, menemukan suatu jawaban, mengoperasikan suatu persamaan dan algoritma lainnya, namun matematika merupakan ilmu tentang cara berfikir. Cara siswa berfikir dalam menghadapi suatu masalah, cara siswa dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan cara yang lebih sederhana merupakan tujuan dari siswa mempelajari matematika (Yaumi, 2013: 81).

Matematika sebagai ilmu universal mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin dan memajukan

daya pikir manusia (Ibrahim & Suparni, 2008: 35). Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa untuk membekali siswa dengan kemampuan berfikir logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama (Depdiknas, 2006:139).

Berdasarkan peraturan Menteri pendidikan Nasional No 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa pembelajaran matematika sekolah bertujuan agar siswa memiliki kemampuan :

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam penyelesaian masalah (Wardhani,2008:8)

Melihat tujuan pembelajaran matematika di atas, maka pemahaman konsep adalah suatu kemampuan yang diharapkan bisa dimiliki siswa saat mempelajari matematika. Dalam beberapa dekade terakhir, pemahaman konsep mendapat banyak perhatian dari pakar pendidikan. Kilpatrick (2001) melalui *Mathematics Learning Study Committe, National Reserach Council (NRC)* Amerika serikat, mengemukakan bahwa pemahaman konsep merupakan salah

satu dari lima kecakapan matematis yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika (Afrilianto, 2012: 193).

Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk mengerti ide abstrak dan objek dasar yang dipelajari siswa serta mengaitkan notasi dan simbol matematika yang relevan dengan ide-ide matematika kemudian mengkombinasikannya ke dalam rangkaian penalaran logis (Isum, 2012: 34). Melalui kemampuan ini, siswa mematangkan konsep yang menjadi kunci, sehingga walaupun permasalahan yang berkaitan dengan konsep matematika dibuat dengan sudut pandang yang berbeda, siswa tetap bisa mencari penyelesaiannya.

Tujuan selanjutnya yang perlu dicapai dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran. Menurut R.G Soekardijo penalaran adalah suatu bentuk pemikiran (Seokardijo, 1985:3). Definisi lain diutarakan oleh Suhartoyo (1929) yang mengatakan bahwa penalaran adalah proses dari budi manusia yang berusaha tiba pada suatu keterangan baru dari sesuatu atau beberapa keterangan lain yang telah diketahui dan keterangan yang baru itu mestilah merupakan kelanjutan dari sesuatu atau beberapa keterangan yang semula itu (Soekardijo, 1985: 3).

Matematika tidak dapat dipisahkan dengan kemampuan bernalar, karena memang mempelajari matematika adalah bernalar itu sendiri. Shadiq menyatakan bahwa kemampuan penalaran tidak hanya dibutuhkan para siswa ketika mereka belajar matematika maupun mata pelajaran lainnya, namun sangat dibutuhkan setiap manusia disaat memecahkan masalah ataupun menentukan

keputusan (Shadiq, 2007: 3). Hal ini mengindikasikan bahwa penalaran sangat penting dimiliki siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika maupun manfaat dari penalaran itu sendiri.

Permasalahan matematika ada yang bisa diselesaikan dengan menggunakan nalar dan ada juga yang harus menggunakan konsep. Penggunaan rumus dalam menyelesaikan permasalahan matematika berarti melemahkan otak dalam bernalar kecuali dengan penjelasan induksi. Karena bernalar berarti tidak tergantung terhadap rumus tetapi bergantung terhadap konsep yang dikuasai. Setiap materi dalam matematika membutuhkan pemahaman konsep yang matang, sehingga siswa bisa menggunakan nalarnya dalam memecahkan masalah.

Fakta yang ada, mengatakan bahwa kemampuan penalaran dan pemahaman konsep yang seharusnya dimiliki siswa Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara di kawasan Asia tenggara. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 1999, 2003, 2007, 2011 dan 2015 dan *Programme for International Student Asessment* (PISA) tahun 2000, 2003, 2006, 2012 dan 2015 yang menyatakan bahwa peringkat Indonesia semakin menurun di antara negara lain yang menjadi partisipan. Sebagaimana yang telah diketahui bahwa TIMSS dan PISA adalah penelitian yang memfokuskan kajiannya mengenai kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa, dimana pemahaman konsep dan penalaran matematika juga termasuk di dalamnya (Fitriani, 2015: 35). Melihat kondisi tersebut, maka sangat disayangkan, mengingat pentingnya kemampuan

tersebut dimiliki siswa Indonesia. Berikut ini ditampilkan hasil TIMSS melalui tabel 1.1.

Tabel 1.1
Skor TIMSS ; Peringkat Indonesia dibandingkan dengan negara partisipan
(sumber : <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>)

| Tahun | Peringkat Indonesia | Total Negara Partisipan |
|-------|---------------------|-------------------------|
| 1999 | 34 | 38 |
| 2003 | 35 | 46 |
| 2007 | 36 | 49 |
| 2011 | 38 | 42 |

Tertera dalam dokumen *TIMSS and PIRLS 2011 achievement* Indonesia mendapat rata-rata skala skor 386 relatif sangat rendah dibandingkan negara-negara Asia tenggara lain yang berpartisipasi seperti Malaysia yang mendapat skor rata-rata 440 dan Singapura dengan skor rata-rata 611, padahal TIMMS *scale centerpoint* nya adalah 500 (TIMSS, 2011: 3). Bila merujuk pada *benchmark* yang dibuat TIMMS standar internasional untuk kategori mahir 625, tinggi 550, sedang 475 dan rendah 400. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa Indonesia masuk dalam kategori rendah (Oktiningrum, 2014: 17).

Tidak jauh berbeda dengan hasil TIMSS, hasil PISA juga menunjukkan bahwa hasil pembelajaran matematika Indonesia masih jauh dari standar internasional seperti halnya yang tertera dalam tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 1.2
Skor PISA ; Peringkat Indonesia dibandingkan dengan Negara Partisipan
(sumber : <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa>)

| Tahun | Skor rata-rata Indonesia | Peringkat Indonesia | Total Negara Partisipan |
|-------|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| 2000 | 367 | 39 | 41 |
| 2003 | 360 | 38 | 40 |
| 2006 | 391 | 50 | 57 |
| 2009 | 371 | 57 | 63 |
| 2012 | | 64 | 65 |
| 2015 | | 69 | 76 |

Melihat dari skor yang didapatkan Indonesia dalam tes PISA, dengan skor standar Internasional adalah 500, maka skor yang didapat oleh Indonesia tergolong rendah (Oktiningrum, 2014: 10).

Hasil TIMSS dan PISA yang rendah salah satu faktornya adalah siswa di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti TIMSS dan PISA. Karakter soal pada TIMSS adalah soal non rutin yang di dalamnya mengukur kemampuan tingkat tinggi siswa (Wardhani, 2011:1). Adapun penalaran termasuk salah satu dari beberapa kemampuan tingkat tinggi siswa, sedangkan karakter soal dalam penelitian PISA adalah mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan seorang dalam menghadapi kehidupan sehari-hari (Zakaria, 2014: 2). Terlihat jelas bahwa dalam soal PISA lebih mengutamakan memahami konsep dasar yang ada dalam matematika.

Adanya penurunan peringkat PISA dan TIMSS untuk Indonesia, memperlihatkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam berfikir tingkat tinggi mengalami penurunan. Jika kita perhatikan, penurunan ini tentunya berawal dari penguasaan matematika yang rendah oleh siswa. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya penguasaan matematika siswa, salah satunya adalah pembelajaran di kelas.

Hampir setiap semester guru mengalami masalah akan kekurangan jam mengajar. Bukan karena jatah mengajar yang kurang dari sekolah, namun kekurangan jam mengajar dikarenakan alokasi waktu yang dibuat dalam perencanaan pembelajaran dalam program tahunan tidak berjalan sesuai rencana.

Kegiatan sekolah memakan alokasi mengajar guru di kelas, sehingga pembelajaran yang telah direncanakan harus ditunda pada pertemuan berikutnya. Jam cadangan yang telah disiapkan guru biasanya tidak mencukupi untuk menutup kekurangan alokasi waktu. Padahal guru dituntut untuk menyelesaikan materi tepat sebelum ujian berlangsung.

Beberapa guru sering menggunakan model pembelajaran konvensional saat menyampaikan pembelajaran, karena model ini memiliki beberapa kelebihan yakni setiap siswa memiliki kesempatan yang sama mendengarkan penjelasan guru dan isi silabus dapat diselesaikan dengan mudah (Majid, 2013: 18). Kelebihan inilah yang membuat guru lebih memilih untuk menggunakan metode pembelajaran konvensional, yaitu dengan dominan teknik ceramah, tanya jawab dan latihan soal. Namun, beberapa penelitian menyebutkan bahwa hasil belajar dengan metode konvensional tidak lebih baik dari hasil belajar dengan menggunakan metode pembelajaran yang lebih bervariasi. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Martika Busyairoh (2013) yang menyebutkan bahwa pembelajaran dengan metode kooperatif tipe jigsaw yang memanfaatkan musik lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas X SMA (Busyairoh, 2013: 19). Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan Anggara Nur Rahmat (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualisation* (TAI) dengan tipe *Snowball Throwing* berbantuan LKS berbasis PMRI lebih efektif daripada pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep siswa. (Rahmat, 2015: 18).

Dilihat dari ulasan tersebut, apabila guru menerapkan pembelajaran konvensional secara terus menerus, maka tujuan pembelajaran matematika tidak akan tercapai. Seperti yang telah diungkapkan dalam ulasan sebelumnya tentang tujuan pembelajaran matematika, bahwa pemahaman konsep dan penalaran matematika merupakan tujuan pembelajaran matematika yang harus dicapai dalam pembelajaran.

Memperhatikan masalah yang terjadi, maka diperlukan alat pendidikan yang bisa membantu guru dalam proses penyampaian materi dengan kriteria materi mampu tersampaikan tanpa menanggalkan tujuan dari pembelajaran matematika itu sendiri. Hasbullah mengatakan bahwa selain guru dan siswa, alat pendidikan adalah faktor pendukung di dalam pembelajaran (Hasbullah, 2013: 10). Menurut Hasbullah (2013) alat pendidikan adalah segala sesuatu yang dipakai dalam usaha pendidikan, salah satu alat pendidikan adalah bahan ajar.

Menurut Comsin S Widodo dan Jasmadi, bahan ajar adalah seperangkat sarana yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetisi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Astuti, 2010: 20). Bahan ajar memiliki berbagai macam bentuk antara lain bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar cetak dapat dibuat dalam bentuk buku, *handout*, modul, dan LKS (Prastowo, 2014: 181). Jika bahan ajar tersusun dengan baik, maka akan memberikan pengaruh yang positif dalam pembelajaran (Majid, 2008: 174-175).

Penggunaan bahan ajar cetak berupa buku juga telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 2 tahun 2008 tentang buku pasal 1, bahwa penggunaan buku teks wajib di satuan pendidikan dasar dan menengah ataupun perguruan tinggi yang memuat materi pelajaran dalam rangka peningkatan keimanan, ketakwaan, akhlak mulia dan kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika MAN Lab UIN Yogyakarta, dalam mengajarkan matematika biasanya guru membuatkan modul untuk difotokopi siswa sebagai bahan untuk siswa belajar di kelas maupun di rumah. Sedangkan bahan ajar berupa buku teks, tidak digunakan oleh guru dalam pembelajarannya, dikarenakan tingkat kemampuan buku teks yang tinggi sehingga siswa tidak bisa mengikuti pembelajaran dengan buku teks yang diberikan oleh sekolah.

Menurut hasil studi pendahuluan yang dilakukan di MAN Lab UIN Yogyakarta, untuk melihat tingkat pemahaman konsep dan penalaran siswa didapatkan bahwa nilai 41,03 untuk pemahaman konsep dan 34,35 untuk penalaran dari nilai ideal 100. Melihat kenyataan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa keberadaan modul belum memfasilitasi kemampuan siswa dalam memahami konsep dan penalaran matematika siswa. Selain melalui alat pendidikan, dalam pembelajarannya, guru juga dibekali oleh model pembelajaran yang berguna untuk menentukan bagaimana iklim belajar yang akan digunakan oleh guru dalam mengajar di kelas. Model pembelajaran

matematika ada banyak ragamnya, keberagaman ini dikarenakan tidak semua model pembelajaran cocok dengan materi yang diajarkan.

Berdasarkan dari hasil penelitian PISA untuk Indonesia, Schoenfeld menyatakan bahwa 69 % siswa di Indonesia hanya mampu mengenali tema masalah tetapi tidak mampu menemukan keterkaitan antara tema masalah dengan pengetahuan yang ia miliki, hal ini mengartikan bahwa kemampuan mengkoneksikan siswa masih rendah (Zakaria, 2014: 3). Selain itu, PISA mengelompokkan komponen isi kedalam tiga yaitu 1) komponen reproduksi yaitu siswa diminta untuk mengulang atau menyalin informasi yang diperoleh sebelumnya, 2) komponen proses koneksi yaitu siswa diminta untuk membuat keterkaitan antara beberapa konsep matematika, 3) komponen refleksi yaitu siswa diharapkan mampu melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya.

Beberapa poin yang dapat dipetik dalam penjelasan sebelumnya adalah siswa masih rendah dalam mengkoneksikan, mengulang, dan merefleksikan konsep. Salah satu model pembelajaran yang mencakupkan beberapa hal tersebut adalah model CORE. CORE adalah kependekan dari *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*. Dua dari tiga komponen yang terdapat dalam komponen isi PISA terdapat dalam model pembelajaran CORE yakni pada *connecting* dan *reflecting*, penambahan langkah *organizing* dan *extending* diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa. Menurut Jacob, model CORE adalah salah satu model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme (Yuwana, 2013: 6).

Ketidakberhasilan siswa dalam pelajaran matematika dikarenakan ketidaktertarikan siswa terhadap cara guru mengajar dan materi yang susah dipahami. Salah satu materi matematika yang susah dipahami adalah Trigonometri. Trigonometri ibarat salah satu organ penting dalam matematika. Hal ini karena beberapa cabang ilmu matematika selalu menyertakan trigonometri dalam pembahasannya. Misalkan limit, selain limit fungsi, terdapat juga limit trigonometri. Selain limit, cabang ilmu yang menyertakan trigonometri adalah turunan dan integral.

Dalam pembelajaran sekolah menengah atas, trigonometri terbagi menjadi dua, trigonometri dasar di kelas X dan trigonometri lanjutan di kelas XI. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa kelas XI mengatakan bahwa trigonometri kelas X dan trigonometri kelas XI mempunyai tingkat kesulitan yang sama. Siswa merasa kesulitan memahami materi trigonometri kelas XI karena belum matangnya konsep awal yang didapatkan di kelas X. Sehingga untuk memperbaiki dan mematangkan konsep trigonometri tentunya lebih baik dilakukan pada awal pertemuan siswa terhadap materi trigonometri yakni pada materi trigonometri kelas X. Materi trigonometri untuk kelas X, lebih menekankan pada nilai dari perbandingan sudut-sudut dan grafik fungsinya.

Karakteristik materi trigonometri yang rumit, membuat guru bingung menggunakan metode dalam pembelajaran trigonometri, sehingga guru biasanya menggunakan teknik ceramah dalam penyampaiannya, hal ini sesuai dengan hasil wawancara terhadap guru matematika. Menggunakan metode ceramah, membuat pembelajaran di kelas pasif karena siswa hanya melihat dan

mendengarkan. Hal inilah yang nantinya membuat siswa jemu dan akhirnya tidak bisa mengikuti alur pembelajaran di kelas. Saat melakukan pembelajaran, guru dan siswa memerlukan bahan ajar yang dipergunakan dalam menuntun pembelajaran. Begitupun juga saat melakukan pembelajaran dengan materi yang tergolong sulit seperti halnya trigonometri.

Mengingat model CORE adalah model yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran matematika, maka peneliti memandang akan sangat baik jika model ini diterapkan untuk membantu guru dan siswa dalam mempelajari trigonometri yang akan diterapkan dalam suatu bahan ajar. Memperhatikan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X” yang diharapkan mampu membantu siswa dalam menguasai dan memahami materi terkait trigonometri, dan dapat digunakan sebagai salah satu referensi guru dalam memberikan pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dikemukakan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Siswa-siswi sekolah menengah atas yang belum menguasai kemampuan berfikir tingkat tinggi
2. Terjadinya penurunan prestasi Indonesia dalam bidang matematika di tingkat Internasional

3. Siswa Indonesia belum terbiasa dengan soal non rutin yang mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi
4. Pemahaman konsep dan penalaran merupakan salah satu kemampuan berfikir tingkat tinggi yang penting yang harus dikuasai oleh siswa menengah atas
5. Berdasarkan analisis hasil PISA untuk Indonesia, siswa Indonesia masih lemah dalam menghubungkan tema dengan permasalahan dengan soal yang ditanyakan
6. Salah satu model pembelajaran yang memuat langkah proses menguhubungkan adalah CORE yang merupakan kependekan dari *connecting, organizing, reflecting, extending.*
7. Masih rendahnya tingkat pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa kelas X MAN Lab UIN Yogyakarta
8. Trigonometri yang biasa dijelaskan dengan menggunakan model ceramah, akan lebih efektif apabila difasilitasi dengan bahan ajar, karena trigonometri merupakan salah satu materi dalam matematika yang tergolong sulit.
9. Alat pembelajaran yang digunakan di MAN Lab UIN Yogyakarta belum memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka peneliti perlu membatasi permasalahan dalam penelitian ini agar masalah yang dikaji lebih fokus, adapun batas-batas yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan bahan ajar matematika yang berbasis CORE untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika

2. Bahan ajar matematika berbasis CORE difokuskan pada materi trigonometri kelas X dengan rincian sebagai berikut:

Kompetensi Dasar :

- 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut disetiap kuadran. Memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata matematika.
- 3.18 Memahami konsep fungsi trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi trigonometri dari sudut- sudut istimewa
3. Kualitas bahan ajar matematika berbasis CORE untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika materi trigonometri kelas X dinilai oleh ahli dan guru matematika SMA/MA

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana bahan ajar matematika berbasis CORE yang layak untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika pada materi trigonometri kelas X ?
2. Bagaimana dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi trigonometri kelas X ?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini merupakan *Design research* yang bertujuan untuk :

1. Menghasilkan bahan ajar matematika berbasis model CORE yang layak memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa SMA/MA pada materi trigonometri kelas X
2. Mengetahui dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis model CORE.

F. Manfaat penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian yang akan dilakukan diharapkan secara teoritis mampu memberikan kontribusi terhadap pembelajaran terutama bahan ajar yang digunakan, yaitu bahan ajar berbasis model CORE yang dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran siswa.

2. Manfaat praktis

a. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi trigonometri kelas X
- 2) Meningkatkan penalaran terhadap materi trigonometri kelas X

b. Bagi guru

Bahan ajar ini dibuat agar dapat membantu guru dalam proses pembelajaran khususnya materi trigonometri kelas X

c. Bagi Pendidikan

Dapat meningkatkan prestasi siswa Sekolah Menengah Atas, terutama meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa

d. Bagi peneliti

Mengaplikasi ilmu yang telah didapat selama perkuliahan dan menambah referensi penelitian yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar yang berbasis CORE untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika terutama pada materi trigonometri.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dari *design research* ini adalah sebagai berikut :

1. Berbentuk media cetak yang merupakan produk bahan ajar matematika materi trigonometri untuk SMA/MA kelas X semester II dengan jenis produk yang diharapkan :
 - a. Memuat KI, KD, dan indikator pembelajaran
 - b. Berisi peta konsep materi keseluruhan
 - c. Berisi uraian materi trigonometri kelas X semester II, KD 3.17 dan 3.18 yang dilengkapi dengan fitur : materi yang harus dikuasai, mari bernalar, bersama lebih mudah, *connecting, organizing, reflecting* dan *extending*.
 - d. Latihan soal dan uji kompetensi
2. Memenuhi kriteria ketercapaian yang diadopsi dari Akker (1999) terdapat tiga kriteria kualitas (Safitri dan Yusuf, 2013: 64) yaitu :
 - a. Validitas (paket dan teman sejawat) suatu validitas yang baik jika sesuai dengan konten pembelajaran dan sesuai dengan indikator pembelajaran.

Dalam penelitian ini, validitas bahan ajar yaitu kualitas bahan ajar matematika dinilai baik atau sangat baik oleh validator (pakar). Validator bahan ajar adalah satu dosen pendidikan matematika sebagai ahli media, satu dosen matematika sebagai ahli materi dan satu guru matematika sebagai ahli media.

- b. Efektivitas adalah keadaan berpengaruh, keberhasilan usaha atau tindakan (Depdiknas, 2008: 374). Bahan ajar dikatakan efektif jika memberikan hasil yang sesuai dengan harapan. Efektivitas bahan ajar dalam penelitian ini dilihat dari dampak proses dan dampak hasil. Dampak proses yaitu ketika pembelajaran di kelas sudah berlangsung dengan baik dan siswa sudah mampu mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar matematika berbasis CORE. Sementara itu dampak hasil dilihat dari nilai *posttest* siswa yang mengukur kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika. Siswa mampu memahami konsep dan menggunakan penalaran matematika untuk masalah yang berhubungan dengan materi trigonometri kelas X semester II setelah menggunakan bahan ajar tersebut, ditandai dengan nilai *posttest* lebih besar atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang berlaku disekolah yaitu 75 dengan persentase yang memenuhi KKM lebih dari 60 %. Selain itu, kemampuan bahan ajar dalam memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika juga dilihat dari kriteria efektivitas.
- c. Praktibilitas dilihat dari kepraktisan produk. Kepraktisan berarti produk yang dihasilkan mudah digunakan oleh pengguna dalam hal ini siswa.

Praktibilitas dalam penelitian ini yaitu bahan ajar matematika mendapat respon yang positif, dilihat dari respon siswa melalui skala sikap yang diberikan.

H. Definisi Operasional

Dalam penelitian *design research* ini terdapat beberapa istilah yang perlu diketahui yaitu sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah suatu cara membuat sesuatu berdasarkan sesuatu yang telah ada, sesuatu yang telah ada ditambahkan agar lebih kompleks dan sempurna.
2. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.
3. Bahan ajar adalah segala bentuk sarana atau bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar
4. Model CORE adalah model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme yang memadukan empat tahap pembelajaran yaitu *connecting, organizing, reflecting* dan *extending*.
5. Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk mengerti ide abstrak dan objek dasar yang dipelajari siswa serta mengaitkan notasi dan simbol matematika yang relevan dengan ide-ide matematika kemudian mengkombinasikannya ke dalam rangkaian penalaran logis

6. Penalaran matematika adalah kegiatan, proses atau aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar.
7. *Design research* adalah rangkaian cara dengan menitik beratkan dalam menghasilkan teori-teori baru, objek, dan praktek yang membantu dan memberikan pengaruh potensial pada kegiatan belajar mengajar dengan *setting* natural.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Melalui penelitian yang bertujuan menghasilkan bahan ajar matematika yang layak untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa SMA/MA pada materi trigonometri kelas X dan mengetahui dampak penggunaan bahan ajar, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan bahan ajar trigonometri kelas X melalui penelitian *design research* dengan model Gravemeijer dan Cobb menghasilkan beberapa poin yakni sebagai berikut :
 - a. Pengembangan bahan ajar melalui tiga tahap yaitu: tahap pertama adalah *preparing for the experiment* yang merupakan tahap persiapan yang terdiri dari analisis terhadap pembelajaran, analisis kurikulum untuk menentukan materi, pembagian kuesioner untuk pembuatan desain produk, pengembangan produk, validasi ahli, dan revisi produk. Tahap selanjutnya adalah *the design experiment* yang merupakan tahap pengujicobaan bahan ajar yang terdiri dari pelaksanaan tes *baseline*, ujicoba bahan ajar (3 pertemuan) serta pelasanaan *posttest*. Tahap terakhir adalah *the retrospective analysis* yang merupakan tahap menganalisis data-data yang didapatkan dari dua tahap sebelumnya.
 - b. Bahan ajar ini dinilai layak digunakan karena telah memenuhi kriteria kualitas bahan ajar yaitu validitas, efektivitas dan praktibilitas. Validitas bahan ajar adalah penilaian kualitas bahan ajar oleh validator. Validator

menilai bahan ajar masuk dalam kategori sangat baik yakni 116,75 dari skor maksimal 144. Proses pembelajaran di kelas dipandu oleh guru dengan menggunakan bahan ajar yang menuntun siswa untuk mendapatkan konsep relasi trigonometri dengan mengisi titik-titik yang terdapat dalam fitur bahan ajar. Pengisian titik-titik ini sudah mampu diikuti oleh siswa selama proses pembelajaran di kelas. Hasil *posttest* menunjukkan rata-rata yang diperoleh di atas KKM serta persentase siswa yang mencapai KKM lebih dari 60%. Berdasarkan proses pembelajaran di kelas dan hasil yang diperoleh pada *posttest*, dapat dikatakan bahwa bahan ajar telah memenuhi kriteria efektivitas. Praktibilitas bahan ajar dilihat dari respon siswa terhadap bahan ajar, dengan skor 45,52 dari skor maksimal 60, skor tersebut dalam kategori respon positif.

- c. Bahan ajar ini mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika, hal ini berdasarkan perolehan hasil belajar yang dilihat dari hasil *posttest* yang menunjukkan rata-rata 75,8 untuk pemahaman konsep dan 76,2 untuk penalaran serta persentase siswa yang mencapai KKM adalah 64%. Rata-rata setiap kemampuan dan persentase yang diperoleh telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.
2. Dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis CORE untuk materi trigonometri kelas X di antaranya adalah memunculkan rasa ingin tahu, menumbuhkan motivasi, siswa lebih berani saat menjelaskan di depan kelas, siswa lebih bersemangat menggali konsep mendasar dari trigonometri dan

ada juga siswa yang menyatakan bahwa belajar lebih bersemangat dengan menggunakan bahan ajar yang berwarna walaupun terdapat juga siswa yang menyatakan bahwa warna dalam bahan ajar tidak terlalu bervariasi dan minim gambar.

B. Saran

1. Saran Pemanfaatan

- a. Penulis menyarankan bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi trigonometri kelas X ini dapat digunakan dalam pembelajaran karena telah mendapat penilaian sangat baik dari penilai dan mendapatkan keterangan layak digunakan dari validator bahan ajar. selain itu, Lintasan belajar (*learning trajectory*) yang terdapat dalam bahan sudah melalui berbagai perbaikan berdasarkan fakta-fakta yang didapatkan selama peneliti mengujicoba bahan ajar di lapangan berdasarkan hasil dugaan sebelumnya dalam bentuk *hypothetical learning trajectory*.
- b. Bahan ajar matematika berbasis CORE ini dilengkapi dengan berbagai fitur penunjang pembelajaran, fitur tersebut merupakan aktivitas yang terdiri dari kelompok maupun individu, saat guru menggunakan bahan ajar ini, guru bisa mengaplikasikan model pembelajaran lain agar pembelajaran lebih menarik.

2. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

- a. Hal yang paling penting dalam merencakan pembelajaran adalah mempertimbangkan alokasi waktu yang digunakan saat mengajar. Alokasi

waktu dalam penelitian pengembangan bahan ajar ini mengalami ketidaktepatan dengan RPP, sehingga ada materi yang terpaksa harus dipersingkat dalam penyampaiannya. Untuk itu, bagi penelitian selanjutnya perlu diberikan waktu cadangan untuk mengantisipasi kekurangan alokasi waktu.

- b. Pada penelitian pengembangan bahan ajar dengan metode *design research* harus dikumpulkan banyak data yang mendukung, terutama sebelum melakukan pengembangan produk, analisis yang dilakukan oleh peneliti dirasa tidak cukup jika hanya dilakukan satu pertemuan saja, karena data yang didapatkan kurang memberikan gambaran yang jelas. Sehingga pada pengembangan lebih lanjut, analisis awal harus dilakukan lebih dari satu kali, agar data yang didapatkan cukup untuk mendapatkan gambaran yang jelas.
- c. Selain mengenai analisis yang perlu dipertajam, peneliti yang ingin melakukan penelitian pengembangan khususnya dengan menggunakan metode penelitian *design research* harus memahami apa itu HLT sehingga dugaan yang dibuat selaras dengan kejadian di dalam kelas saat pembelajaran.
- d. Pemilihan materi untuk pengembangan bahan ajar, terutama yang memfasilitasi pemahaman konsep sebaiknya dipilih dari materi awal, agar peningkatan konsep yang terjadi bisa dengan mudah diamati dan materi dasar yang didapatkan cukup matang.

- e. Pada penelitian ini, model CORE hanya digunakan untuk materi trigonometri, sehingga untuk memperkuat teori mengenai model CORE dalam pembelajaran lebih baik model ini digunakan dalam penelitian untuk materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianto, Muhammad. 2012. *Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking*. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STIKP Siliwangi Bandung, September 2012 Vol 1, No.2.
- Akker, Jan Van Den. 1999. Principles and Methods of Development Research. Dalam (Eds). Design Approaches and Tools in Education and Training. Dordreent: Klower Academic Publisrs
- Anggreini, Reni. 2015. *Design Research dalam Penelitian Pendidikan Matematika*. Makalah disajikan dalam Kuliah Umum, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, 17 Oktober 2014.
- Arikunto, Suharsimi. (1986). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta:Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Busyairoh, Martika. 2014. *Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Metode Kooperatif Tipe Jigsaw yang Memanfaatkan Musik terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Wedi*. Skripsi Tidak Diterbitkan, Yogyakarta, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Fauzi, Ahmad. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual Melalui Penemuan Terbimbing untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa SMP/MTs pada Materi Kubus dan Balok.*. Skripsi Tidak Diterbitkan, Yogyakarta, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Fitriani, Nur. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Probelm Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta*. Sripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Sousa. David. 2012. *How The Gifted Brain Learns*. Jakarta: Indeks
- Hamzah, Ali dan Muhlisrarini. 2014. Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika.Jakarta :Raja Grafindo
- Hasbullah. 1999. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Hikmah, Hiadayatul,dkk.2013.*Peningkatan minat dan pemahaman konsep matematika melalui tipe CORE pada siswa kelas VII.*(ejournal.unpwr.ac.id.Vol 7 No 4(2014))

Ibrahim dan Suparni. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika.* Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Ibrahim dkk. 2015. *Pedoman Penyusunan Skripsi. Dokumen Program Studi Pendidikan Matematika.* Tidak diterbitkan. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Isum, lala. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Model CORE untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan. Skripsi Tidak diterbitkan: Universitas Pendidikan Indonesia (repository.upi.edu).

Juandi. 2006. *Meningkatkan Daya Matematika Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.*Disertasi pada PPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.

Lestari, Ika. 2013.Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi : Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Padang:Akademia Permata.

Lidinillah, Dindin A.M. 2012 *Educational Design Research: a Theoretical Framework for Action.* [Online]. Tersedia: <http://file.upi.edu/Direktori/> KD-TASIKMALAYA/DINDIN_ABDUL_MUIZ_LIDINILLAH_(KD TASIKMALAYA) diakses 19 Januari 2016

Kemendikbud. 2015. Survei internasional PISA. dikutip dari <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php> tanggal 22 desember 2015

Majid, Abdul. 2008. Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Majid, Abdul. 2013. Strategi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mardapi,Djemari.2012. Pengukuran, Penilaian dan Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: Nuha Medika.

Marzuki, Rofiqoh. 2010. *Pengaruh penggunaan Teknik SQ3R Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA.* Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogykarta. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.

Mulyani Sumantri dan Johar Permana. 1999. Strategi Belajar Mengajar. Depdikbud.

- Nasarullah. 2011. *Desain pembelajaran bilangan melalui permainan Tradisional menggunakan Pendekatan PMRI di Kelas III sekolah Dasar.* Tesis Tida Diterbitkan. Universitas Pattimura.
- Ngalimun. 2013. Stategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta:Aswaja Pressindo.
- Nugroho, Riant. 2015. *Kebijakan Publik Negara Negara Berkembang.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nurkhasansanuddin. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual dengan Metode Group Investigation (GI) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP/MTs pada Materi Garis Singgung Lingkaran.* Skripsi Tidak Diterbitkan., Yogyakarta, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Oktiningrum, Wuli, 2014. Evaluasi Ujian Nasional (UN), PISA dan TIMMS.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. 2006. Jakarta:Depdiknas
- Prastowo, Andi. 2014. Pengembangan Bahan Ajar : Tinjauan Teoritis dan Praktik. Jakarta: Kharisma Putra Utama
- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2007. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: departemen Pendidikan Nasional.
- Rahmat, Anggara. 2015. *Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) dengan Tipe Snowball Throwing (ST) Berbantuan LKS Berbasis PMRI terhadap Pemahaman Konsep dan Keaktifan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika.*Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Rohanna dkk. 2009. *Penggunaan Peta Konsep dalam pembelajaran Statistika Dasar.* (Jurnal FKIP Prodi PMT Universitas PGRI Palembang: Vol 3 No 2).
- Safitri, Meilani dan Yusuf Hartono. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Segitiga Menggunakan Macromedia Flash untuk Siswa Kelas VII SMP. Jurnal Universitas Sriwijaya. Vol 14, No 2 September 2013, 62-72.
- Satori, Djam'an dan Aan Komariah. 2013. Metode Penelitian Kualitatif. Bandung:Alfabeta.

- Santi Yuniarti, 2013. *Pengaruh Model CORE Berbasis Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa*. Jurnal PRODI PMT STKIP Siliwangi Bandung: Tidak diterbitkan.
- Shadiq, Fadjar. 2004. Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disampaikan dalam Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar tanggal 10 s.d. 23 Oktober 2004 di P4TK (PPPG) Matematika Yogyakarta.
- Shadiq, Fadjar. 2007. Penalaran atau Reasoning: Mengapa Perlu Dipelajari Siswa di Sekolah ?. Artikel ilmiah. Yogyakarta
- Sinaga dkk, 2013,"Buku Siswa: Matematika SMA/MA Kelas X, kurikulum 2013" Jakarta : Politeknik Negeri Media Kreatif.
- Soekadijo, R.G. 1985. Logika Dasar. Tradisional, Simbolik, dan Induktif. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Subarjo, Michael. Pengaruh Model CORE terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V di Gugus I Nakula Kecamatan Kabupaten Jembera. Vol 2 No 1 (2014) diakses di <http://ejournal.undiksha.ac.id>
- Sukino, 2007. Matematika untuk SMA-Kelas X semester 2. Jakarta: Erlangga
- Suhartoyo Hardjosatoto dan Endang Daruni Asdi. 1979. *Pengantar Logika Modern Jilid I: The Liang Gie*. Yogyakarta: Karya Kencana.
- Suyanto, 2010. Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Saintifik untuk Membangun Penalaran Siswa Kelas X SMK pada Materi Trigonometri. Tesis Pendidikan Matematika Universitas Malang (diakses di <http://karya-ilmiah.um.ac.id>)
- Suyono dan Hariyanto,2015. Implementasi Belajar dan Pembelajaran. Bandung :PT. Remaja Rosdakarya
- Tampomas, Husein, 2007. Seribu Pena Matematika untuk SMA Kelas X [2]. Jakarta:Erlangga
- Tanzeh, Ahmad,2009. Pengantar Metode Penelitian. Yogyakarta:TERAS
- Tashakkori, Abbas dan Charles Teddlie,2010. *Mixed Methodology : Mengkombinasikan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM

Thobroni, Muhammad dan Arif Mustofa, 2013. Belajar dan Pembelajaran: Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional. Yogyakarta : Ar Ruzz

Utari, dkk. 2014. Metode Penelitian Pendidikan Matematika. Palembang: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSRI.

Wardhani, Sri, dan Rumiyati. 2011. Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari TIMSS dan PISA. Yogyakarta: PPPPTK.

Widoyoko, S Eko Putro. 2013. Evaluasi Program Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wiwaha Yuwana Siwi, 2013. *Keefektifan Pembelajaran CORE Berbantuan CABRI Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Materi Dimensi Tiga*. Skripsi FPMIPA UNNES Semarang.

Yaumi, Muhammad, 2013. Prinsip-prinsip desain pembelajaran. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.

Yulianti, Kartika. *Menghubungkan Ide-ide Matematik Melalui Kegiatan Pemecahan Masalah*. (Jurnal FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan).

Zakaria, Ahmad.2014. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP antara yang Mendapatkan Pembelajaran dengan Menggunaan Strategi Konflik Piaget dan Hasweh. Skripsi UPI.(repository.upi.edu).

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen penelitian

- | | |
|---------------|--|
| Lampiran 1.1 | Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika (Guru) |
| Lampiran 1.2 | Penjabaran Penilaian Bahan Ajar (Guru) |
| Lampiran 1.3 | Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika (Siswa) |
| Lampiran 1.4 | Penjabaran Penilaian Bahan Ajar (Siswa) |
| Lampiran 1.5 | Kisi-kisi Skala Sikap Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar |
| Lampiran 1.6 | Skala Sikap Respon Siswa |
| Lampiran 1.7 | Lembar Observasi |
| Lampiran 1.8 | Kisi-kisi Soal <i>Baseline</i> |
| Lampiran 1.9 | Soal <i>Baseline</i> |
| Lampiran 1.10 | Kisi-kisi soal <i>Posttest</i> |
| Lampiran 1.11 | Soal <i>Posttest</i> |
| Lampiran 1.12 | Lembar Validasi Soal <i>Baseline</i> |
| Lampiran 1.13 | Lembar Validasi Soal <i>Posstest</i> |
| Lampiran 1.14 | RPP sebelum penelitian |
| Lampiran 1.15 | RPP setelah penelitian |
| Lampiran 1.16 | <i>Hypotetical Learning Trajectory</i> (HLT) |
| Lampiran 1.17 | Kuesioner Bahan Ajar |

Lampiran 1.1

INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE (*Connecting, Organizing,*
***Reflecting, dan Extending**)*
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X
(Bahan Ajar Guru)

Nama :

Instansi :

Jurusan/Spesifikasi :

Petunjuk Penilaian

1. Perlu diperhatikan bahwa lembar instrumen ini digunakan untuk memvalidasi bahan ajar untuk guru
2. Sebelum menilai butir dalam setiap subkomponen, Bapak/Ibu diharapkan memahami setiap deskripsi butir instrumen dalam subkomponen dan penjabaran kriteria setiap subkomponen terlebih dahulu.
3. Terdapat 36 pernyataan dalam lembar penilaian ini dan bapak/ibu mohon untuk membaca bahan ajar secara cermat dan bertahap untuk mendapatkan gambaran apakah isi bahan ajar sesuai dengan pernyataan.
4. Apabila diperlukan, Bapak/ Ibu diperbolehkan membuat catatan seperlunya pada lembar-lembar halaman bahan ajar yang dibaca untuk membuat kesimpulan, catatan juga berguna untuk memberikan saran perbaikan bahan ajar.
5. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan bahan ajar.
6. Silahkan memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada salah satu kolom nilai SK, K, B, atau SB, dengan keterangan:

SK : Sangat Kurang

K : Kurang

B : Baik

SB : Sangat baik

7. Berilah tanda (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap bahan ajar matematika.
8. Sebelum melakukan penilaian terhadap bahan ajar, isilah terlebih dahulu identitas secara lengkap.

| No | BUTIR | NILAI | | | | |
|-------------------------------|--|--------------|----------|----------|-----------|--|
| | | SK | K | B | SB | |
| KOMPONEN KELAYAKAN ISI | | | | | | |
| A. CAKUPAN MATERI | | | | | | |
| 1 | Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) | | | | | |
| 2 | Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan siswa | | | | | |
| B. AKURASI MATERI | | | | | | |
| 3 | Konsep yang disajikan tidak dapat menimbulkan banyak tafsir | | | | | |
| 4 | Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan metode yang berlaku, penyajiannya runtut dan benar | | | | | |
| 5 | Teori yang disajikan sesuai dengan materi | | | | | |
| 6 | Penulisan rumus dan satuan ditulis jelas dan konsisten | | | | | |
| C. CORE | | | | | | |
| 7 | Mampu menuntun siswa untuk menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki siswa (<i>connecting</i>) | | | | | |
| 8 | Materi yang disajikan membantu siswa untuk menyusun pengetahuan lama siswa (<i>Organizing</i>) | | | | | |
| 9 | Kegiatan memikirkan kembali konsep yang telah didapat, disusun dengan benar sehingga kegiatan ini berguna bagi pemahaman siswa (<i>Reflecting</i>) | | | | | |
| 10 | Kegiatan memperluas pengetahuan mampu membuat siswa memahami konsep dengan lebih baik (<i>Extending</i>) | | | | | |

| No | BUTIR | NILAI | | | |
|---|---|-------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| D. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP | | | | | |
| 11 | Masalah dan latihan soal yang diberikan memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami konsep yang telah diperoleh (Menyatakan ulang konsep) | | | | |
| 12 | Terdapat latihan soal yang mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu) | | | | |
| 13 | Terdapat latihan soal memberi contoh dan non contoh dari konsep (Memberi contoh dan non contoh dari konsep) | | | | |
| 14 | Terdapat latihan soal yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara (Menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis) | | | | |
| 15 | Penuntun kegiatan guru yang memfasilitasi pemahaman konsep | | | | |
| E. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS | | | | | |
| 16 | Terdapat pertanyaan yang meminta siswa memeriksa suatu argumen (mampu memeriksa kesahihan argumen) | | | | |
| 17 | Terdapat pertanyaan yang menanyakan alasan jawaban siswa (memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan) | | | | |
| 18 | Terdapat pertanyaan kepada siswa untuk mengajukan dugaan dari suatu konsep (mengajukan dugaan atau konjektur) | | | | |
| 19 | Memberikan ruang bagi siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep dengan cara siswa masing-masing (membuat generalisasi) | | | | |
| 20 | Penuntun kegiatan guru yang memfasilitasi | | | | |

| No | BUTIR | NILAI | | | |
|--|--|--------------|----------|----------|-----------|
| | | SK | K | B | SB |
| | kemampuan penalaran matematis | | | | |
| F. MERANGSANG KEINGINTAHUAN | | | | | |
| 21 | Menumbuhkan rasa ingin tahu | | | | |
| KOMPONEN KEBAHASAAN | | | | | |
| A. KOMUNIKATIF | | | | | |
| 22 | Kelugasan ilustrasi dengan substansi pesan | | | | |
| B. LUGAS | | | | | |
| 23 | Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah | | | | |
| C. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR BERFIKIR | | | | | |
| 24 | Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf, dan antar konsep | | | | |
| D. KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA YANG BENAR | | | | | |
| 25 | Ketepatan tata bahasa dan ejaan | | | | |
| E. PENGGUNAAN ISTILAH SIMBOL DAN LAMBANG | | | | | |
| 26 | Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang | | | | |
| PENYAJIAN | | | | | |
| A. TEKNIK PENYAJIAN | | | | | |
| 27 | Panduan untuk menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | | | | |
| 28 | Konsistensi sistematika sajian dalam bab | | | | |
| 29 | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | | |
| 30 | Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep | | | | |
| 31 | Keseimbangan antara ilustrasi / gambar dan tulisan | | | | |
| B. PENYAJIAN PEMBELAJARAN | | | | | |
| 32 | Berpusat pada siswa dan keterlibatan siswa | | | | |
| 33 | Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi | | | | |

| No | BUTIR | NILAI | | | |
|-------------------------------|---|--------------|----------|----------|-----------|
| | | SK | K | B | SB |
| 34 | Kemampuan merangsang kedalaman berfikir siswa | | | | |
| C. PENDUKUNG PENYAJIAN | | | | | |
| 35 | Kelengkapan pendukung penyajian(memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka) | | | | |
| 36 | Kelengkapan pendukung pedoman guru | | | | |

Kesimpulan secara umum tentang bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi Trigonometri kelas X

| | |
|-------------------------------|--|
| Belum dapat digunakan | |
| Dapat digunakan dengan revisi | |
| Dapat digunakan tanpa revisi | |

Kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi Trigonometri :



Yogyakarta,

Penilai Bahan Ajar

.....
NIP.

Lampiran 1.2

**PENJABARAN KRITERIA PENILAIAN BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS CORE PADA MATERI TRIGONOMETRI (Bahan Ajar Guru)**

| No | Pernyataan | Komponen Kelayakan Isi | Deskriptor |
|--------------------------|--|---------------------------------------|---|
| A. Cakupan Materi | | | |
| 1 | Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD). | <p>SB</p> <p>B</p> <p>K</p> <p>SK</p> | <p>Jika materi yang disajikan minimal mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam KI dan KD.</p> <p>Jika terdapat sebagian kecil materi yang disajikan kurang mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri yang terkandung dalam KI dan KD.</p> <p>Jika sebagian besar materi yang disajikan belum mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam SK dan KD.</p> <p>Jika semua materi yang disajikan belum mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam SK dan KD.</p> |
| 2 | Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan siswa | <p>SB</p> <p>B</p> <p>K</p> | <p>Jika penjabaran materi sesuai dengan kematangan berfikir siswa dan terdapat pengembangan materi</p> <p>Jika penjabaran materi sesuai dengan kemampuan berfikir siswa dan terdapat sebagian besar pengembangan materi</p> <p>Jika sebagian besar penjabaran materi tidak sesuai dengan kemampuan berfikir siswa</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|--------------------------|---|------------|--|---|
| | | SB | Jika konsep yang disajikan jelas dan tidak menimbulkan banyak tafsir | dan tidak terdapat pengembangan materi |
| B. Akurasi Materi | | | | |
| 3 | Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir | B | Jika konsep yang disajikan jelas dan ada yang menimbulkan banyak tafsir | SK Jika penjabaran materi tidak sesuai dengan kematangan berfikir siswa dan tidak terdapat pengembangan materi |
| 4 | Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar | SB | Jika prosedur kerja yang terdapat didalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar | SB Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian kurang runtut dan benar |
| 5 | Teori yang disajikan sesuai dengan materi | SB | Jika teori yang disajikan lengkap, sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18 yang terdapat dalam berbagai referensi | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| 6 | B | Jika teori yang disajikan sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18 | K | Jika teori yang disajikan kurang sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18 | |
| | SK | Jika teori yang disajikan tidak sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18 | | | |
| | SB | Jika semua penulisan rumus dan satuan jelas, sesuai dan konsisten | B | Jika sebagian besar penulisan rumus dan satuan yang kurang jelas, sesuai dan konsisten | |
| C. Keterkaitan dengan basis Pembelajaran (CORE) | | | | | |
| 7 | Mampu menuntun siswa untuk menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki siswa (<i>connecting</i>) | SB | Semua kegiatan <i>Connecting</i> membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki | B | Sebagian besar kegiatan <i>Connecting</i> membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki |
| | | K | Sebagian besar kegiatan <i>Connecting</i> kurang membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki | SK | Semua kegiatan <i>Connecting</i> kurang membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki |
| | | | | | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | |
|----|--|------------|--|
| 8 | Materi yang disajikan membantu siswa untuk menyusun pengetahuan lama siswa (<i>Organizing</i>) | SB | Semua kegiatan <i>Organizing</i> membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari. |
| | | B | Sebagian besar kegiatan <i>Organizing</i> membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari. |
| 9 | Kegiatan memikirkan kembali konsep yang telah didapat, disusun dengan benar sehingga kegiatan ini berguna bagi pemahaman siswa (<i>Reflecting</i>) | SK | Sebagian besar kegiatan <i>Organizing</i> kurang membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari. |
| | | B | Semua kegiatan <i>Reflecting</i> membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| 10 | Kegiatan memperluas pengetahuan mampu membuat siswa memahami konsep dengan | SB | Ada kegiatan <i>Reflecting</i> yang kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| | | K | Sebagian besar kegiatan <i>Reflecting</i> yang kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| | | SK | Semua kegiatan <i>Reflecting</i> kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| | | B | Semua kegiatan <i>Reflecting</i> membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|--|---|---|--|--|
| lebih baik (<i>Extending</i>) | K | Sebagian besar kegiatan <i>Extending</i> , kurang memfasilitasi siswa untuk memperluas pengetahuannya | | |
| | SK | Semua kegiatan <i>Extending</i> , kurang memfasilitasi siswa untuk memperluas pengetahuannya | | |
| | | | | |
| D. Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep | | | | |
| 11 | Materi dan latihan soal yang diberikan memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami konsep yang telah diperoleh (<i>menyatakan ulang konsep</i>) | SB | Jika semua materi yang diberikan mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari | |
| | | B | Jika sebagian besar materi yang disajikan mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari | |
| | | K | Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan disajikan | |
| 12 | Terdapat lathan soal yang mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (<i>Mengklasifikasikan</i>) | SK | Jika semua materi yang disajikan tidak mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari | |
| | | SB | Jika dalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek, dan soal tersebut mampu memfasilitasi pemahaman konsep | |
| | | B | Jika dalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek, tetapi soal tersebut kurang mampu memfasilitasi pemahaman konsep siswa | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | |
|--|--|---|---|
| <i>objek-objek menurut sifat tertentu)</i> | K | Jika dalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek dan tidak ada soal yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep | |
| | | SK | Jika dalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek dan tidak ada soal yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep siswa |
| 13 | Terdapat latihan soal memberi contoh dan non contoh dari konsep (<i>Memberi contoh dan non contoh dari konsep</i>) | SB | Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan melalui gambar maupun latihan soal |
| | | B | Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan melalui gambar saja atau latihan soal saja |
| | | K | Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan namun belum sesuai dengan konsep yang |
| 14 | Terdapat soal yang diselesaikan dengan cara menyajika soal dalam berbagai representasi (<i>Menyajikan konsep dalam berbagai</i> | SK | Jika didalam bahan ajar tidak terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan |
| | | SB | Jika didalam bahan ajar terdapat sajian konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis yang disajikan melalui gambar/bagan dan tulisan yang saling bersesuaian |
| | B | | Jika didalam bahan ajar terdapat sajian konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis yang disajikan melalui tulisan |
| | | K | Jika didalam bahan ajar terdapat sajian konsep dalam berbagai bentuk representasi |

| No | Pernyataan | Deskriptor | |
|---|---|------------|--|
| | (representasi matematis) | SB | matematis yang disajikan melalui tulisan namun kurang ada kesesuaian |
| 15 | Penuntun kegiatan guru dalam memfasilitasi pemahaman konsep | SK | Jika didalam bahan ajar tidak terdapat sajian konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis |
| | | SB | Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru sangat memfasilitasi pemahaman konsep siswa |
| | | B | Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru memfasilitasi pemahaman konsep siswa |
| | | K | Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru kurang memfasilitasi pemahaman konsep siswa |
| | | SK | Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru tidak memfasilitasi pemahaman konsep siswa |
| E. Kemampuan Penalaran Matematis | | | |
| 16 | Terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada (<i>Menggunakan pola untuk menganalisis situasi</i>) | SB | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tepat dan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari |
| | | B | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya kurang tepat dan kurang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari |
| | | K | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tidak tepat dan tidak sesuai |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|----|--|------------|---|--|
| | dengan materi yang sedang dipelajari | | | |
| 17 | Terdapat pertanyaan yang menanyakan alasan jawaban siswa (<i>memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan</i>) | SB | Jika alasan yang diberikan siswa, membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa | SK Jika didalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tidak tepat dan tidak sesuai dengan materi yang sedang dipelajari |
| | | B | Jika ada alasan yang diberikan siswa, membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa | |
| | | K | Jika alasan yang diberikan siswa, kurang membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa | |
| | | SK | Jika alasan yang diberikan siswa, tidak membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa | |
| 18 | Terdapat pertanyaan kepada siswa untuk mengajukan dugaan dari suatu konsep (<i>mengajukan dugaan atau konjektur</i>) | SB | Jika pertanyaan, mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari | |
| | | B | Jika sebagian besar pertanyaan, mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari v | |
| | | K | Jika sebagian besar pertanyaan, kurang mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari | |
| | | SK | Jika tidak ada pertanyaan yang mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap | |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|------------------------------------|---|--|
| 19 | Memberikan ruang bagi siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep dengan cara siswa masing-masing (<i>mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan</i>) | <p>SB materi yang dipelajari</p> <p>B Ruang kesimpulan yang diberikan, mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, maupun belum tertulis dibahan ajar</p> <p>K Ruang kesimpulan yang diberikan, mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, namun sudah tertulis dibahan ajar</p> <p>SK Ruang kesimpulan yang diberikan, tidak mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, maupun belum tertulis dibahan ajar</p> |
| 20 | Penuntun kegiatan guru yang memfasilitasi kemampuan penalaran matematis | <p>SB Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru sangat memfasilitasi penalaran matematika siswa</p> <p>B Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru memfasilitasi penalaran matematika siswa</p> <p>K Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru kurang memfasilitasi penalaran matematika siswa</p> <p>SK Jika sebagian besar penuntun kegiatan guru tidak memfasilitasi penalaran matematika siswa</p> |
| F. Merangsang Keingintahuan | | |
| 21 | Menimbulkan rasa ingin tahu siswa berfikir lebih mendalam | <p>SB Jika permasalahan yang diberikan serta uaraian, contoh dan latian dapat merangsang</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|----------------------------|---|---|---|--|
| | B | Jika permasalahan yang diberikan dan latihan dapat merangsang siswa berpikir lebih mendalam | | |
| | K | Jika permasalahan yang diberikan kurang dapat merangsang siswa berpikir lebih mendalam | | |
| | SK | Jika permasalahan yang diberikan tidak dapat merangsang siswa berpikir lebih mendalam | | |
| Komponen Kebahasaan | | | | |
| A. Komunikatif | | | | |
| 22 | Kesuaian ilustrasi dengan substansi pesan | SB | Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sangat sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan | |
| | | B | Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan | |
| | | K | Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar kurang sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan | |
| | | SK | Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar tidak sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan | |
| B. Lugas | | | | |
| 23 | Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah | SB | Jika semua struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD | |
| | | B | Jika sebagian besar struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan | |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|--|---|--|
| | | istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD |
| | K | Jika sebagian kecil struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, sesuai dengan EYD |
| | SK | Jika semua struktur kalimat yang dipakai tidak mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, tidak sesuai dengan EYD |
| C. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir | | |
| 24 | Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf dan antar konsep | <p>SB Semua penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> <p>B Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> <p>K Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> |
| | | <p>SK Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan kurang runtut dan kurang saling berhubungan</p> |
| D. kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang Benar | | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|---|---|------------|--|--|
| 25 | Ketepatan tata bahasa dan ejaan | SB | Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD | |
| | | B | Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD | |
| | | K | Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan tidak sesuai dengan EYD | |
| | | SK | Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai tidak dengan EYD | |
| E. Penggunaan Istilah Simbol dan Lambang | | | | |
| 26 | Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang | SB | Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa | |
| | | B | Jika sebagian besar istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa | |
| | | K | Jika sebagian istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa | |
| | | SK | Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep tidak konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa | |
| KOMPONEN PENYAJIAN | | | | |
| A. Teknik Penyajian | | | | |
| 27 | Panduan untuk menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | SB | Jika sebagian besar panduan guru mampu menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | |
| | | B | Jika sebagian panduan guru mampu menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|----|---------------------------------|---|--|--|
| | K | Jika sebagian kecil panduan guru mampu menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | | |
| 28 | SK | Jika semua panduan guru tidak mampu menuntun guru dalam memberikan pelajaran di setiap materi | | |
| | SB | Jika semua materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif | | |
| | B | Jika sebagian besar materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif | | |
| | K | Jika sebagian materi yang disajikan kurang sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif | | |
| | SK | Jika semua materi yang disajikan tidak sistematis, bolak-balik dan disajikan tidak sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif | | |
| 29 | Kelogisan dan keruntutan konsep | SB | Jika semua materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks | |
| | B | Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks | | |
| | K | Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke yang kompleks | | |

| No | Pernyataan | Deskriptor | |
|----------------------------------|--|--------------------|--|
| 30 | Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep | SK SB B | Jika semua materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke yang kompleks Jika semua materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep |
| 31 | Keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan | SB B K SK | Jika semua materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan Jika semua materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan |
| B. Penyajian pembelajaran | | | |
| 32 | Berpusat pada siswa dan | SB | Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|--|--|
| | keterlibatan siswa | siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan juga melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| B | | Jika materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebagian besar juga melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| K | | Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan kurang melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| SK | | Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan tidak melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| 33 | Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi | <p>SB</p> <p>Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi</p> <p>B</p> <p>Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan sebagian masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi</p> <p>K</p> <p>Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan kurang sesuai dengan karakteristik materi</p> <p>SK</p> <p>Jika konsep yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan tidak sesuai dengan karakteristik materi</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| 34 | Kemampuan merangsang kedalaman berfikir siswa | SB | Jika semua materi yang disajikan dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh | |
| | | B | Jika sebagian besar materi yang disajikan dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh | |
| | | K | Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh | |
| | | SK | Jika semua materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh | |
| C. Pendukung Penyajian | | | | |
| 35 | Kelengkapan pendukung penyajian (memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka) | SB | Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas. | |
| | | B | Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap . | |
| | | K | Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian kurang, salah satu komponen tidak ada yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas. | |
| | | SK | Jika dalam bahan ajar tidak terdapat kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas. | |
| 36 | Kelengkapan pendukung pedoman guru | Perlu diketahui !! dalam buku pegangan guru K13 SMA Kelas X, kelengkapan pendukung pedoman guru meliputi : 1). Petunjuk penggunaan buku guru 2). Model pembelajaran yang | | |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|--|------------|
| | digunakan 3). Pedoman penyusunan rencana pembelajaran 4). Fase Konstruksi matematika 4). Contoh analisis topik 5). Contoh peta konsep 6). Peta konsep Matematika kelas X | |
| SB | Jika dalam bahan ajar, kelengkapan pendukung pedoman guru sebagian besar mencerminkan kelengkapan pedoman guru dalam buku pegangan guru K13 SMA kelas X | |
| B | Jika dalam bahan ajar, kelengkapan pendukung pedoman guru sebagian mencerminkan kelengkapan pedoman guru dalam buku pegangan guru K13 SMA kelas X | |
| K | Jika dalam bahan ajar, kelengkapan pendukung pedoman guru sebagian kecil mencerminkan kelengkapan pedoman guru dalam buku pegangan guru K13 SMA kelas X | |
| SK | Jika dalam bahan ajar, kelengkapan pendukung pedoman guru sebagian besar tidak mencerminkan kelengkapan pedoman guru dalam buku pegangan guru K13 SMA kelas X | |

Lampiran 1.3

INSTRUMEN PENILAIAN
BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE (*Connecting, Organizing,*
***Reflecting, dan Extending**)*
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X
(Bahan Ajar Siswa)

Nama :

Instansi :

Jurusan/Spesifikasi :

Petunjuk Penilaian

1. Sebelum menilai butir dalam setiap subkomponen, Bapak/Ibu diharapkan memahami setiap deskripsi butir instrumen dalam subkomponen dan penjabaran kriteria setiap subkomponen terlebih dahulu.
2. Terdapat 32 pernyataan dalam lembar penilaian ini dan bapak/ibu mohon untuk membaca bahan ajar secara cermat dan bertahap untuk mendapatkan gambaran apakah isi bahan ajar sesuai dengan pernyataan.
3. Apabila diperlukan, Bapak/ Ibu diperbolehkan membuat catatan seperlunya pada lembar-lembar halaman bahan ajar yang dibaca untuk membuat kesimpulan, catatan juga berguna untuk memberikan saran perbaikan bahan ajar.
4. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan bahan ajar.
5. Silahkan memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada salah satu kolom nilai SK, K, B, atau SB, dengan keterangan:
 - SK : Sangat Kurang
 - K : Kurang
 - B : Baik
 - SB : Sangat baik
6. Berilah tanda (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap bahan ajar matematika.

7. Sebelum melakukan penilaian terhadap bahan ajar, isilah terlebih dahulu identitas secara lengkap.

| No | BUTIR | NILAI | | | | |
|--|--|-------|---|---|----|--|
| | | SK | K | B | SB | |
| KOMPONEN KELAYAKAN ISI | | | | | | |
| A. CAKUPAN MATERI | | | | | | |
| 1 | Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) | | | | | |
| 2 | Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan siswa | | | | | |
| B. AKURASI MATERI | | | | | | |
| 3 | Konsep yang disajikan tidak dapat menimbulkan banyak tafsir | | | | | |
| 4 | Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar | | | | | |
| 5 | Teori yang disajikan sesuai dengan materi | | | | | |
| 6 | Penulisan rumus dan satuan ditulis jelas dan konsisten | | | | | |
| C. CORE | | | | | | |
| 7 | Mampu menuntun siswa untuk menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki siswa (<i>connecting</i>) | | | | | |
| 8 | Materi yang disajikan membantu siswa untuk menyusun pengetahuan lama siswa (<i>Organizing</i>) | | | | | |
| 9 | Kegiatan memikirkan kembali konsep yang telah didapat, disusun dengan benar sehingga kegiatan ini berguna bagi pemahaman siswa (<i>Reflecting</i>) | | | | | |
| 10 | Kegiatan memperluas pengetahuan mampu membuat siswa memahami konsep dengan lebih baik (<i>Extending</i>) | | | | | |
| D. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP | | | | | | |
| 11 | Masalah dan latihan soal yang diberikan | | | | | |

| No | BUTIR | NILAI | | | |
|---|---|--------------|----------|----------|-----------|
| | | SK | K | B | SB |
| | memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami konsep yang telah diperoleh (Menyatakan ulang konsep) | | | | |
| 12 | Terdapat latihan soal yang mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu) | | | | |
| 13 | Terdapat latihan soal memberi contoh dan non contoh dari konsep (Memberi contoh dan non contoh dari konsep) | | | | |
| 14 | Terdapat latihan soal yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara (Menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis) | | | | |
| E. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS | | | | | |
| 15 | Terdapat pertanyaan yang meminta siswa memeriksa suatu argumen (mampu memeriksa kesahihan argumen) | | | | |
| 16 | Terdapat pertanyaan yang menanyakan alasan jawaban siswa (memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan) | | | | |
| 17 | Terdapat pertanyaan kepada siswa untuk mengajukan dugaan dari suatu konsep (mengajukan dugaan atau konjektur) | | | | |
| 18 | Memberikan ruang bagi siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep dengan cara siswa masing-masing (membuat generalisasi) | | | | |
| F. MERANGSANG KEINGINTAHUAN | | | | | |
| 19 | Menumbuhkan rasa ingin tahu | | | | |
| KOMPONEN KEBAHASAAN | | | | | |
| A. KOMUNIKATIF | | | | | |
| 20 | Kelugasan ilustrasi dengan substansi pesan | | | | |

| No | BUTIR | NILAI | | | |
|--|--|-------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| B. LUGAS | | | | | |
| 21 | Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah | | | | |
| C. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR BERFIKIR | | | | | |
| 22 | Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf, dan antar konsep | | | | |
| D. KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA YANG BENAR | | | | | |
| 23 | Ketepatan tata bahasa dan ejaan | | | | |
| E. PENGGUNAAN ISTILAH SIMBOL DAN LAMBANG | | | | | |
| 24 | Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang | | | | |
| PENYAJIAN | | | | | |
| A. TEKNIK PENYAJIAN | | | | | |
| 25 | Konsistensi sistematika sajian dalam bab | | | | |
| 26 | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | | |
| 27 | Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep | | | | |
| 28 | Keseimbangan antara ilustrasi / gambar dan tulisan | | | | |
| B. PENYAJIAN PEMBELAJARAN | | | | | |
| 29 | Berpusat pada siswa dan keterlibatan siswa | | | | |
| 30 | Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi | | | | |
| 31 | Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa | | | | |
| C. PENDUKUNG PENYAJIAN | | | | | |
| 32 | Kelengkapan pendukung penyajian (memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka) | | | | |

Kesimpulan secara umum tentang bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi Trigonometri kelas X

| | |
|-------------------------------|--|
| Belum dapat digunakan | |
| Dapat digunakan dengan revisi | |
| Dapat digunakan tanpa revisi | |

Kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar matematika berbasis CORE pada materi Trigonometri :



Yogyakarta, 2016

Penilai Bahan Ajar

.....
NIP.

Lampiran 1.4

**PENJABARAN KRITERIA PENILAIAN BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS CORE PADA MATERI TRIGONOMETRI (Bahan Ajar Siswa)**

| No | Pernyataan | Komponen Kelayakan Isi | Deskriptor |
|--------------------------|--|---|------------|
| A. Cakupan Materi | | | |
| 1 | Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD). | <p>SB Jika materi yang disajikan minimal mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam KI dan KD.</p> <p>B Jika terdapat sebagian kecil materi yang disajikan kurang mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri yang terkandung dalam KI dan KD.</p> <p>K Jika sebagian besar materi yang disajikan belum mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam SK dan KD.</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan belum mencerminkan jabaran substansi materi Trigonometri kelas X yang terkandung dalam SK dan KD.</p> | |
| 2 | Kedalaman materi sesuai dengan | SB Jika penjabaran materi sesuai dengan kemampuan berfikir siswa dan terdapat | |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|--------------------------|---|---|
| | kemampuan siswa | pengembangan materi |
| | B | Jika penjabaran materi sesuai dengan kemampuan berfikir siswa dan terdapat sebagian besar pengembangan materi |
| | K | Jika sebagian besar penjabaran materi tidak sesuai dengan kemampuan berfikir siswa dan tidak terdapat pengembangan materi |
| | SK | Jika penjabaran materi tidak sesuai dengan kematangan berfikir siswa dan tidak terdapat pengembangan materi |
| B. Akurasi Materi | | |
| 3 | KONSEP yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir | <p>SB Jika konsep yang disajikan jelas dan tidak menimbulkan banyak tafsir</p> <p>B Jika konsep yang disajikan jelas dan ada yang menimbulkan banyak tafsir</p> <p>K Jika sebagian besar konsep menimbulkan banyak tafsir</p> <p>SK Jika semua konsep yang disajikan tidak jelas dan menimbulkan banyak tafsir</p> |
| 4 | PROSEDUR kerja yang disajikan sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar | <p>SB Jika prosedur kerja yang terdapat didalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar</p> <p>B Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian kurang runtut dan benar</p> <p>K Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian tidak runtut dan benar</p> <p>SK Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar tidak sesuai dengan yang</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|--|--|---|
| 5 | Teori yang disajikan sesuai dengan materi | <p>SB berlaku, metode penyajian kurang runtut dan benar</p> <p>B Jika teori yang disajikan lengkap, sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18 yang terdapat dalam berbagai referensi</p> <p>K Jika teori yang disajikan sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18</p> <p>SK Jika teori yang disajikan kurang sesuai dengan materi Trigonometri kelas X KD 3.17 dan 3.18</p> |
| 6 | Penulisan rumus dan satuan ditulis jelas dan konsisten | <p>SB Jika semua penulisan rumus dan satuan jelas, sesuai dan konsisten</p> <p>B Jika sebagian besar penulisan rumus dan satuan yang kurang jelas, sesuai dan konsisten</p> <p>K Jika sebagian besar penulisan rumus dan satuan kurang jelas, kurang sesuai dan kurang konsisten</p> <p>SK Jika semua penulisan rumus dan satuan kurang jelas, kurang sesuai dan kurang konsisten</p> |
| C. Keterkaitan dengan basis Pembelajaran (CORE) | | |
| 7 | Mampu menuntun siswa untuk | SB Semua kegiatan <i>Connecting</i> membantu siswa menghubungkan konsep baru |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|--|---|
| | menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki siswa (<i>connecting</i>) | <p>B yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki</p> <p>K Sebagian besar kegiatan <i>Connecting</i> membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki</p> <p>SK Semua kegiatan <i>Connecting</i> kurang membantu siswa menghubungkan konsep baru yang akan dipelajari dengan konsep lama yang dimiliki</p> |
| 8 | Materi yang disajikan membantu siswa untuk menyusun pengetahuan lama siswa (<i>Organizing</i>) | <p>SB Semua kegiatan <i>Organizing</i> membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk menyusun pengetahuan lama siswa.</p> <p>B Sebagian besar kegiatan <i>Organizing</i> membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari.</p> <p>K Sebagian besar kegiatan <i>Organizing</i> kurang membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari.</p> <p>SK Semua kegiatan <i>Organizing</i> kurang membantu siswa menyusun konsep lama mereka untuk memahami konsep baru yang akan dipelajari.</p> |
| 9 | Kegiatan memikirkan kembali konsep yang telah didapat, disusun dengan benar sehingga kegiatan ini berguna bagi pemahaman siswa (<i>Reflecting</i>) | <p>SB Semua kegiatan <i>Reflecting</i> membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari</p> <p>B Ada kegiatan <i>Reflecting</i> yang kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor | |
|--|---|------------|--|
| 10 | Kegiatan memperluas pengetahuan mampu membuat siswa memahami konsep dengan lebih baik (<i>Extending</i>) | K | Sebagian besar kegiatan <i>Reflecting</i> kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| | | SK | Semua kegiatan <i>Reflecting</i> kurang membantu siswa memikirkan kembali konsep baru yang telah dipelajari |
| | | SB | Semua kegiatan <i>Extending</i> , benar-benar memfasilitasi siswa untuk memperluas pengetahuannya |
| D. Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep | | | |
| 11 | Materi dan latihan soal yang diberikan memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami konsep yang telah diperoleh (<i>menyatakan ulang konsep</i>) | SB | Jika semua materi yang diberikan mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari |
| | | B | Jika sebagian besar materi yang disajikan mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari |
| | | K | Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan disajikan |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|---|---|
| 12 | Terdapat latihan soal yang mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (<i>Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat tertentu</i>) | <p>SK Jika semua materi yang disajikan tidak mampu mendorong siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari</p> <p>SB Jika dalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek, dan soal tersebut mampu memfasilitasi pemahaman konsep</p> <p>B Jika dalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek, tetapi soal tersebut kurang mampu memfasilitasi pemahaman konsep siswa</p> <p>K Jika dalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek dan tidak ada soal yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep</p> <p>SK Jika dalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang terkait dengan mengklasifikasikan objek dan tidak ada soal yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep siswa</p> |
| 13 | Terdapat latihan soal memberi contoh dan non contoh dari konsep (<i>Memberi contoh dan non contoh dari konsep</i>) | <p>SB Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan melalui gambar maupun latihan soal</p> <p>B Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan melalui gambar saja atau latihan soal saja</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor | | | | |
|----|--|---|----|--|---|---|
| | | | | | | |
| 14 | Terdapat soal yang diselesaikan dengan cara menyajika soal dalam berbagai representasi (<i>Menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis</i>) | <p>K Jika didalam bahan ajar terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan namun belum sesuai dengan konsep materi pembelajaran</p> <p>SK Jika didalam bahan ajar tidak terdapat contoh dan non contoh dari konsep yang diberikan</p> | | | | |
| | | | | | | |
| 15 | Terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada (<i>Menggunakan pola untuk menganalisis situasi</i>) | <table border="1"> <tr> <td>SB</td><td>Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tepat dan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis</td></tr> </table> | SB | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tepat dan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari | B | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis |
| SB | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tepat dan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari | | | | | |
| B | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis | | | | | |

E. Kemampuan Penalaran Matematis

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|--|--|
| | | menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya kurang tepat dan kurang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari |
| K | Jika didalam bahan ajar terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tidak tepat dan tidak sesuai dengan materi yang sedang dipelajari | |
| SK | Jika didalam bahan ajar tidak terdapat pertanyaan yang meminta siswa menganalisis menggunakan pola dari situasi yang ada dan perintahnya tidak tepat dan tidak sesuai dengan materi yang sedang dipelajari | |
| 16 | Terdapat pertanyaan yang menanyakan alasan jawaban siswa (<i>memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan</i>) | <p>SB Jika alasan yang diberikan siswa, membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa</p> <p>B Jika ada alasan yang diberikan siswa, membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa</p> <p>K Jika alasan yang diberikan siswa, kurang membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa</p> <p>SK Jika alasan yang diberikan siswa, tidak membantu guru untuk lebih memahami pola pikir siswa</p> |
| 17 | Terdapat pertanyaan kepada siswa untuk mengajukan dugaan dari suatu konsep (<i>mengajukan dugaan atau konjektur</i>) | <p>SB Jika pertanyaan, mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari</p> <p>B Jika sebagian besar pertanyaan, mampu membuat siswa membuat dugaan</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|------------------------------------|--|--|
| | terhadap materi yang dipelajari v | |
| 18 | K Jika sebagian besar pertanyaan, kurang mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari SK Jika tidak ada pertanyaan yang mampu membuat siswa membuat dugaan terhadap materi yang dipelajari | |
| | Memberikan ruang bagi siswa untuk menarik kesimpulan suatu konsep dengan cara siswa masing-masing (<i>mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan</i>) | SB Ruang kesimpulan yang diberikan, mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, maupun belum tertulis dibahan ajar B Ruang kesimpulan yang diberikan, mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, namun sudah tertulis dibahan ajar |
| | K Ruang kesimpulan yang diberikan, kurang mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, maupun belum tertulis dibahan ajar SK Ruang kesimpulan yang diberikan, tidak mampu membuat siswa mendeteksi kesimpulan lain yang belum diberikan oleh guru, maupun belum tertulis dibahan ajar | |
| F. Merangsang Keingintahuan | | |
| 19 | Menimbulkan rasa ingin tahu | SB Jika permasalahan yang diberikan serta uraian, contoh dan latian dapat |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----------------------------|---|---|
| | | merangsang siswa berfikir lebih mendalam |
| | B | Jika permasalahan yang diberikan dan latian dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam |
| | K | Jika permasalahan yang diberikan kurang dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam |
| | SK | Jika permasalahan yang diberikan tidak dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam |
| Komponen Kebahasaan | | |
| A. Komunikatif | | |
| 20 | Kesuaian ilustrasi dengan substansi pesan | <p>SB Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sangat sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> <p>B Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> <p>K Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar kurang sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> <p>SK Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar tidak sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> |
| B. Lugas | | |
| 21 | Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan | SB Jika semua struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|---|--|
| | istilah | dan istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD |
| B | Jika sebagian besar struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD | Jika sebagian kecil struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, sesuai dengan EYD |
| K | Jika semua struktur kalimat yang dipakai tidak mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, tidak sesuai dengan EYD | Jika semua struktur kalimat yang dipakai tidak mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, tidak sesuai dengan EYD |
| | C. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir | |
| 22 | Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf dan antar konsep | <p>SB Semua penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> <p>B Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> <p>K Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan</p> <p>SK Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|--|---|---|
| | | paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan kurang runtut dan kurang saling berhubungan |
| D. kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang Benar | | |
| 23 | Ketepatan tata bahasa dan ejaan | <p>SB Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD</p> <p>B Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD</p> <p>K Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan tidak sesuai dengan EYD</p> <p>SK Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai tidak dengan EYD</p> |
| E. Penggunaan Istilah Simbol dan Lambang | | |
| 24 | Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang | <p>SB Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa</p> <p>B Jika sebagian besar istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa</p> <p>K Jika sebagian istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa</p> <p>SK Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep tidak konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa</p> |
| KOMPONEN PENYAJIAN | | |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|---------------------|---|---|
| A. Teknik Penyajian | | |
| 25 | Konsistensi sistematiska sajian dalam bab dan kelogisan penyajian | <p>SB Jika semua materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif</p> <p>B Jika sebagian besar materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif</p> <p>K Jika sebagian materi yang disajikan kurang sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan tidak sistematis, bolak-balik dan disajikan tidak sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif</p> |
| 26 | Kelogisan dan keruntutan konsep | <p>SB Jika semua materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks</p> <p>B Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks</p> <p>K Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke yang kompleks</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke</p> |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----------------------------------|--|--|
| 27 | Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep | <p>SB Jika semua materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep</p> <p>B Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep</p> <p>K Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat hubungan yang tidak logis antara fakta dan konsep</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan terdapat hubungan yang tidak logis antara fakta dan konsep</p> |
| 28 | Keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan | <p>SB Jika semua materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan</p> <p>B Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan</p> <p>K Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan tidak terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan</p> |
| B. Penyajian pembelajaran | | |
| 29 | Berpusat pada siswa dan keterlibatan | SB Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|----|--|--|
| | siswa | menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan juga melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| B | | Jika materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebagian besar juga melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| K | | Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan kurang melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| SK | | Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan tidak melibatkan siswa dalam pembelajaran |
| 30 | Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi | SB |
| | | Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi |
| B | | Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan sebagian masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi |
| K | | Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan kurang sesuai dengan karakteristik materi |
| SK | | Jika konsep yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan tidak sesuai dengan karakteristik materi |

| No | Pernyataan | Deskriptor |
|-------------------------------|--|---|
| 3.1 | Kemampuan merangsang kedalam berfikir siswa | <p>SB Jika semua materi yang disajikan dapat merangsang kedalam berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh</p> <p>B Jika sebagian besar materi yang disajikan dapat merangsang kedalam berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh</p> <p>K Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalam berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh</p> <p>SK Jika semua materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalam berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh</p> |
| C. Pendukung Penyajian | | |
| 3.2 | Kelengkapan pendukung penyajian (memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka) | <p>SB Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.</p> <p>B Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap .</p> <p>K Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian kurang, salah satu komponen tidak ada yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.</p> <p>SK Jika dalam bahan ajar tidak terdapat kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.</p> |

**KISI-KISI ANGKET TENTANG RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS CORE (*CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING DAN EXTENDING*)**

A. Definisi Konseptual

Menurut kamus besar bahasa indonesia (Depdiknas, 2008: 1204), kata respon memiliki arti tanggapan, reaksi, dan jawaban.

Respon sebagai tanggapan adalah kesan-kesan jika perangsang sudah tidak ada. Respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis CORE tanggapan/penilaian siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis CORE.

B. Definisi Operasional

Siswa dikatakan memiliki respon bagus terhadap bahan ajar matematika berberbasis CORE jika: memiliki perhatian (attention), keterkaitan (relevance), dan kepuasan (satisfaction).

C. Kisi-Kisi Angket

| No | Indikator | Variabel | Pernyataan | | Jenis Pertanyaan | No. Butir |
|-----------|--------------------------|-----------------|--|----------------|-------------------------|------------------|
| | | | Positif | Negatif | | |
| 1. | Perhatian (attention) | Senang belajar | Bahan ajar matematika membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk mengikuti pelajaran | ✓ | 1 | 11 |
| | | Tidak terjadi | Bahan ajar matematika dapat menghilangkan | ✓ | | |

| No | Indikator | Variabel | Pernyataan | | Jenis Pertanyaan | No. Butir |
|----|-------------------------|--------------------------------------|--|---------|------------------|-----------|
| | | | Positif | Negatif | | |
| | | salah pemahaman materi. | kesalahan pemahaman materi pada diri saya | | ✓ | 6 |
| | | Meningkatkan retensi | Bahan ajar matematika membuat saya bingung untuk memahami materi pembelajaran. Dengan bahan ajar matematika, konsep pelajaran dapat saya ingat lebih lama. | | ✓ | 2 |
| | | Mudah memahami materi pelajaran | Dengan bahan ajar matematika, saya merasa kesulitan untuk mengingat konsep-konsep pelajaran. Pembelajaran matematika dengan bahan ajar membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari. | | ✓ | 12 |
| 2. | Keterkaitan (relevance) | Tidak membosankan | Bahan ajar matematika sangat menarik dan menyenangkan. | ✓ | ✓ | 3 |
| | | Berbeda dengan bahan ajar yang biasa | Bahan ajar ini sama dengan buku-buku biasa yang selama ini digunakan. Metode/cara yang digunakan dalam bahan ajar ini | ✓ | ✓ | 8 |
| | | | | ✓ | | 13 |

| No | Indikator | Variabel | Pernyataan | | Jenis Pertanyaan | No. Butir |
|----|--------------------------------|---|---|---------|------------------|-----------|
| | | | Positif | Negatif | | |
| 3. | Keyakinan (confidence) | digunakan | memudahkan saya untuk memahami materi. | | | |
| | | Termotivasi untuk belajar | Bahan ajar matematika membuat saya termotivasi untuk berprestasi. | ✓ | | 4 |
| 4. | kepuasan (satisfactio n) | Meningkatkan penalaran individu. | Bahan ajar matematika menurunkan semangat belajar saya. | | ✓ | 14 |
| | | Berani mengeluarkan pendapat. | Bahan ajar matematika tidak dapat meningkatkan kreativitas saya. | | ✓ | 9 |
| | Diskusi dengan teman | Saya senang dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar karena ada praktik langsung dan berdiskusi kelompok. | ✓ | | 15 | |
| | | Di dalam bahan ajar banyak kegiatan diskusi yang membuat saya takut mengungkapkan pendapat saya. | | ✓ | | 10 |

Lampiran 1.6

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR
MATEMATIKA TRIGONOMETRI**

A. Petunjuk Pengisian

- Identitas siswa

Nama : _____

No. Absen : _____

Kelas: _____

- Jawablah dengan sejurnya dan sesuai dengan apa yang kalian rasakan.
- Jawaban anda sangat diperlukan untuk perbaikan bahan ajar.
- Beri tanda (✓) pada kolom yang telah diberikan.
- Keterangan jawaban :

| Jawaban | Keterangan |
|---------|--|
| SS | Sangat setuju, jika pertanyaan benar-benar sesuai dengan yang dirasakan. |
| S | Setuju, jika pernyataan sesuai dengan yang dirasakan. |
| TS | Tidak setuju, jika pernyataan tidak sesuai dengan yang dirasakan. |
| STS | Sangat tidak setuju, jika pernyataan benar-benar tidak sesuai dengan yang dirasakan. |

B. Pernyataan Angket

| No. | Pernyataan | Jawaban | | | |
|-----|---|---------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1. | Bahan ajar matematika membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk mengikuti pelajaran | | | | |
| 2. | Dengan bahan ajar matematika, konsep pelajaran dapat saya ingat lebih lama. | | | | |
| 3. | Bagian materi yang harus dikuasai dapat membenatu saya memahami materi yang diberikan | | | | |
| 4. | Bahan ajar matematika membuat saya termotivasi untuk berprestasi. | | | | |
| 5. | Dengan bahan ajar matematika, saya lebih berani | | | | |

| No. | Pernyataan | Jawaban | | | |
|-----|---|---------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| | mengeluarkan pendapat saat proses pembelajaran. | | | | |
| 6. | Bahan ajar matematika membuat saya bingung untuk memahami materi pembelajaran. | | | | |
| 7. | Pembelajaran matematika dengan bahan ajar membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari. | | | | |
| 8. | Bahan ajar ini sama dengan buku-buku biasa yang selama ini digunakan. | | | | |
| 9. | Bahan ajar matematika tidak dapat meningkatkan kreativitas saya. | | | | |
| 10. | Di dalam bahan ajar banyak kegiatan diskusi yang membuat saya takut mengungkapkan pendapat saya. | | | | |
| 11. | Bahan ajar matematika dapat menghilangkan kesalahan pemahaman materi pada diri saya | | | | |
| 12. | Dengan bahan ajar matematika, saya merasa kesulitan untuk mengingat konsep-konsep pelajaran. | | | | |
| 13. | Metode/cara yang digunakan dalam bahan ajar ini memudahkan saya untuk memahami materi. | | | | |
| 14. | Bahan ajar matematika menurunkan semangat belajar saya. | | | | |
| 15. | Saya senang dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar karena ada tugas individu dan berdiskusi kelompok. | | | | |

Kritik dan Saran untuk perbaikan bahan ajar

Lampiran 1.7

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN
AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE**

PERTEMUAN 3

Nama Observer : _____

Materi : _____

Tanggal : _____

Berikut disajikan denah tempat duduk siswa
yang akan observer amati

Papan Tulis

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|----|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |
| 7 | 8 |
| 9 | 10 |

Keterangan :

Tuliskan kegiatan siswa 1 untuk siswa yang duduk di tempat duduk bernomor 1 dan seterusnya.

| Jam | Stimulus yang diberikan guru |
|-----|------------------------------|
| | |

| Jam | No | Kegiatan Siswa | No | Kegiatan Siswa |
|-----|----|----------------|----|----------------|
| | 1 | | 6 | |
| | 2 | | 7 | |
| | 3 | | 8 | |
| | 4 | | 9 | |
| | 5 | | 10 | |

Komentar, Kritik Dan Saran Observer Terhadap Pembelajaran

Yogyakarta, Februari 2016
Observer

(.....)

KISI-KISI BASELINE

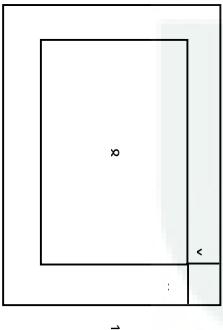
Lokasi : MAN Lab UIN Yogyakarta
Materi : Persamaan Kuadrat
Kurikulum : K 13

Kelas/Semester: X MIA 2/II (dua)
Alokasi waktu : 80 menit
Banyak Soal : 5

Kompetensi dasar :

- 3.9 Mendeskripsikan berbagai bentuk ekspresi yang dapat diubah menjadi persamaan kuadrat.
- 3.10 Mendeskripsikan persamaan dan memilih strategi dan menerapkan untuk menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat dan memeriksa kebenaran jawabannya.
- 4.9 Mengidentifikasi, menerapkan konsep persamaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah nyata dan menjelaskannya secara lisan dan tulisan.
- 4.10 Menyusun model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat dan menyelesaikan serta memeriksa kebenaran jawabannya.

KISI-KISI PEMAHAMAN KONSEP

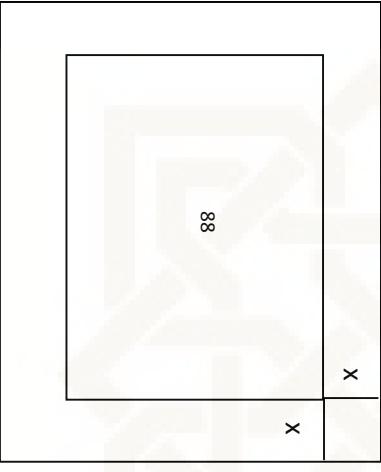
| Indikator Variabel | Indikator Soal | No Soal | Soal |
|--|--|---------|---|
| Menyatakan ulang konsep. | Menyatakan konsep mencari akar-akar persamaan kuadrat. | 1 | Jika akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + 3 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka tentukan hasil kali x_1 dan x_2 |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya). | Membedakan hasil kali dan hasil penjumlahan akar-akar persamaan dari persamaan Kuadrat | 2 | Berikan contoh persamaan kuadrat yang akar-akarnya bukan contoh dari konsep. |
| Memberi contoh dan persamaan kuadrat dengan akar-akar yang memenuhi kriteria yang ditentukan | Memberikan contoh persamaan kuadrat dengan kriteria yang ditentukan | 3 | Pada gambar di bawah ini, ukuran bingkai sebuah gambar adalah 12 cm x 15 cm. Jika luas gambar adalah 88 cm ² , maka panjang x adalah ... |
| Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. | Menyelesaikan masalah dengan menggunakan solusi persamaan kuadrat | |  |

KISI-KISI PENALARAN MATEMATIS

| Indikator Variabel | Indikator Soal | No | Soal |
|---|---|----|--|
| Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan | Menentukan nilai kuadrat dari setiap akar-akar Penyelesaian persamaan kuadrat | 4 | Jika m dan n adalah akar-akar penyelesaian persamaan $dibawah ini, maka hitunglah nilai m^2 + n^2$ a. $ax^2 + bx + c = 0$ b. dengan menggunakan jawaban pada bagian a, hitunglah untuk persamaan $10x^2 - 5x - 30 = 0$ |
| Mampu memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan | Menentukan hubungan konstanta dalam suatu persamaan kuadrat dengan menggunakan akar-akar penyelesaiannya. | 5 | Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat $x^2 + px + q = 0$ adalah dua kali akar lainnya, dengan $q \geq 0$, maka berikan dua pasang contoh nilai-nilai p dan q . |
| Mampu meneriksa kesahihahan suatu argument | | | |

PEDOMAN PENSKORAN

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|--|---|------|
| 1 | <p>Jika akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + 3 = 0$ adalah x_1 dan x_2, maka tentukan hasil kali x_1 dan x_2</p> <p style="text-align: right;">$x_1 + x_2 = \frac{b}{a} \Leftrightarrow x_1 + x_2 = \frac{(-4)}{2} = 2$</p> <p style="text-align: right;">$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \Leftrightarrow x_1 \times x_2 = \frac{6}{2} = 3$</p> <p>soal di atas yang ditanya adalah perkalian akar-akar penyelesaian jadi, $x_1 \times x_2 = 3$</p> | <p>Suatu persamaan $ax^2 + bx + c = 0$ Mempunyai akar persamaan x_1 dan x_2 Dimana :</p> <p style="text-align: right;">$x_1 + x_2 = \frac{b}{a} \Leftrightarrow x_1 + x_2 = \frac{(-4)}{2} = 2$</p> <p style="text-align: right;">$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \Leftrightarrow x_1 \times x_2 = \frac{6}{2} = 3$</p> <p>soal di atas yang ditanya adalah perkalian akar-akar penyelesaian jadi, $x_1 \times x_2 = 3$</p> | 3 |
| 2 | <p>Berikan persamaan kuadrat yang mempunyai akar-akar kuadrat x_1 dan x_2 dengan kriteria sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. x_1 dan x_2 semuanya positif b. x_1 dan x_2 salah satu negatif c. x_1 dan x_2 semuanya negatif | <p>Jawaban :</p> <p>a. Misal $x_1 = 2$ dan $x_2 = 3$ maka persamaan kuadratnya adalah</p> <p style="text-align: right;">$x^2 + 5x + 6 = 0$</p> <p>b. Misal $x_1 = -2$ dan $x_2 = 3$ maka persamaan kuadratnya adalah</p> <p style="text-align: right;">$x^2 + 1x - 6 = 0$</p> | 4 |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|--|--|
| 3 | <p>Pada gambar di bawah ini, ukuran bingkai seluas gambar adalah 12 cm x 15 cm. Jika luas gambar adalah 88 cm^2, maka panjang x adalah ...</p>  | <p>c. Misal $x_1 = -2$ dan $x_2 = -3$ maka persamaan kuadratnya adalah $x^2 - 5x + 6 = 0$</p> <p>Luas bingkai = (12 x 15) cm^2 – 88 cm^2 = 92 cm^2</p> $92 = 4x^2 + 2x(15 - 2x) + 2x(12 - 2x)$ $92 = 4x^2 + 30x - 4x^2 + 24x - 4x^2$ $0 = -4x^2 + 54x - 92$ $0 = 2x^2 - 27x + 46$ $0 = (2x - 23)(x - 2)$ $x = \frac{23}{2}$ dan $x = 2$ | <p>$x^2 - 5x + 6 = 0$</p> <p>$92 = 4x^2 + 2x(15 - 2x) + 2x(12 - 2x)$</p> <p>$92 = 4x^2 + 30x - 4x^2 + 24x - 4x^2$</p> <p>$0 = -4x^2 + 54x - 92$</p> <p>$0 = 2x^2 - 27x + 46$</p> <p>$0 = (2x - 23)(x - 2)$</p> <p>$x = \frac{23}{2}$ dan $x = 2$</p> |
| | <p>Periksa kembali kedalam persamaan, mana yang mungkin merupakan lebar dari bingkai,</p> <p>Jika $x = \frac{23}{2}$, maka lebar dan panjang bingkai menjadi lebih dari 23 cm, sedangkan pada soal lebar dan panjang bingkai adalah 12 cm dan 15 cm. Jadi, nilai x yang mungkin adalah 2 cm.</p> | 10 | |
| | 15 | | |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|--|--|----------------------------|
| 4 | <p>Jika m dan n adalah akar-akar penyelusian persamaan dibawah ini, maka hitunglah nilai $m^2 + n^2$</p> <p>a. $ax^2 + bx + c = 0$</p> <p>b. dengan menggunakan jawaban pada bagian a, hitunglah untuk persamaan</p> $10x^2 - 5x - 30 = 0$ | <p>a. $m + n = -\frac{b}{a}$, $mn = \frac{c}{a}$</p> <p>ingat bahwa :</p> $(m+n)^2 = m^2 + 2mn + n^2$ <p>Sehingga</p> $m^2 + n^2 = (m+n)^2 - 2mn$ $m^2 + n^2 = \left(-\frac{b}{a}\right)^2 - \frac{2c}{a}$ $m^2 + n^2 = \left(\frac{-5}{10}\right)^2 - \frac{2(-30)}{10}$ <p>b. $10x^2 - 5x - 30 = 0$</p> <p>$a = 10, b = -5$ dan $c = -30$</p> $m^2 + n^2 = \left(\frac{-5}{10}\right)^2 - \frac{2(-30)}{10}$ $m^2 + n^2 = \left(\frac{-5}{10}\right)^2 - \frac{2(-30)}{10}$ $m^2 + n^2 = \frac{25}{100} + \frac{60}{10} = \frac{25}{4}$ | <p>3</p> <p>7</p> <p>5</p> |
| 5 | Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat $x^2 + px + q = 0$ adalah dua kali akar | $x^2 + px + q = 0$ $x_1 + x_2 = p$ | 5 |

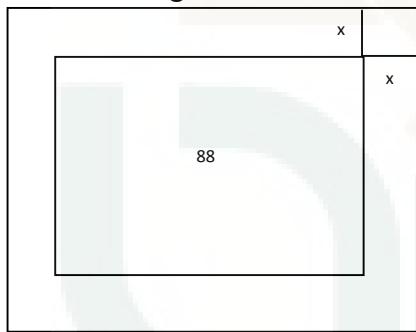
| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|--|------|
| | lainnya, dengan $q \geq 0$, maka berikan dua pasang contoh nilai-nilai p dan q . | $x_1x_2 = q$ $x_1 = 2x_2$ | |
| | | $3x_2 = p \Leftrightarrow x_2 = \frac{p}{3} \dots\dots\dots (1)$ | 10 |
| | | $2x_2^2 = q$ $x_2^2 = \frac{q}{2}$ | |
| | | $x_2 = \pm \sqrt{\frac{q}{2}} \dots\dots\dots (2)$ | |
| | (1) = (2) | | 8 |
| | $\frac{p}{3} = \pm \sqrt{\frac{q}{2}}$ | | |
| | $\frac{p^2}{9} = \frac{q}{2}$ $p^2 = \frac{9q}{2}$ | | |
| | Misal $q = 2$ maka $p = 3$ atau -3 Pasangan yang berlaku adalah $p = 3$ dan $q = 2$ $p = -3$ dan $q = 2$ | 7 | |
| Jumlah | | | 100 |

*Lampiran 1.9***SOAL TES BASELINE**

Sekolah : MAN Lab UIN Yogyakarta Kelas/Semester: X MIA 2/II (dua)
 Materi : Persamaan Kuadrat Alokasi waktu : 45 menit
 Kurikulum : K 13 Banyak Soal : 5

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Jika akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + 3 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka tentukan hasil kali x_1 dan x_2
2. Berikan contoh persamaan kuadrat yang akar-akarnya adalah x_1 dan x_2 dengan kriteria sebagai berikut
 - a. x_1 dan x_2 semuanya positif
 - b. x_1 dan x_2 salah satu negatif
 - c. x_1 dan x_2 semuanya negatif
3. Pada gambar di bawah ini, ukuran bingkai sebuah gambar adalah 12 cm x 15 cm. Jika luas gambar adalah 88 cm^2 , maka panjang x adalah ...



4. Jika m dan n^{15} adalah akar-akar penyelesaian persamaan dibawah ini, maka hitunglah nilai $m^2 + n^2$
 - a. $ax^2 + bx + c = 0$
 - b. dengan menggunakan jawaban pada bagian a, hitunglah untuk persamaan $10x^2 - 5x - 30 = 0$
5. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat $x^2 + px + q = 0$ adalah dua kali akar lainnya, dengan $q \geq 0$, maka berikan dua pasang contoh nilai-nilai p dan q .

KISI-KISI POSTTEST

| | |
|----------------|--|
| Tema | : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (<i>Connecting, Organizing, Reflecting, Extending</i>) Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Penalaran Matematika Pada Materi Trigonometri Kelas X |
| Lokasi | : MAN Lab UIN Yogyakarta |
| Kelas/semester | : X/II (Genap) |
| Materi | : Trigonometri |
| Banyak Soal | : 4 |

Kompetensi dasar :

- 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika
- 3.18 Memahami 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.
- 4.15 Menyajikan grafik fungsi trigonometri.

KISI-KISI PEMAHAMAN KONSEP

| Indikator Materi | Indikator Variabel | Indikator Soal | No | Soal |
|---|--|---|----|--|
| Membedakan perbandingan trigonometri antar kuadran | Menyatakan ulang sebuah konsep. | Mengelompokkan nilai trigonometri berdasarkan kuadran | 1 | Diberikan beberapa perbandingan Trigonometri berikut ini : 1. $\sin x = \frac{1}{2}$ 2. $\cos x = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ 3. $\tan x = 1$ 4. $\csc x = 2$ 5. $\sec x = 2$ 6. $\cot x = \sqrt{3}$ Diantara perbandingan Trigonometri diatas, manakah yang masuk kuadran I, II, III dan IV ? |
| Menggunakan grafik fungsi trigonometri untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri antar kuadran | Memberi contoh dan non contoh dari konsep. | Menentukan nilai penjumlahan trigonometri dan memberikan contoh dalam bentuk representasi matematika. | 2 | Diberikan persamaan trigonometri sebagai berikut $2 \sin (90^\circ + \alpha^\circ) = \sqrt{3}$ Menggunakan grafik fungsi trigonometri, tentukan nilai α yang memenuhi dan nilai α yang tidak memenuhi persamaan tersebut, dengan $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$. berikan |

KISI-KISI PENALARAN MATEMATIS

| Indikator Materi | Indikator Variabel | Indikator Soal | No | Soal |
|--|--|---|----|---|
| Menentukan nilai suatu perbandingan trigonometri dengan menggunakan relasi perbandingan trigonometri antar kuadran | Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan | Menemukan nilai identitas berdasarkan perbandingan trigonometri antar kuadran | 3 | <p>Jika $\pi = 180^\circ$, Tentukan nilai dari</p> <p>a) $\cot^2(90^\circ - \frac{\pi}{4}) \sec^2(\frac{\pi}{4})$</p> <p>b) $\cot^2(90^\circ - A) \sec^2(A)$</p> <p>c) $\tan^2(B) \sec^2(B)$</p> <p>d) $\tan^2(B) + 1$</p> |
| Mampu memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan | Mampu memeriksa kesahihah suatu argumen | Memeriksa kesamaan dalam perbandingan Trigonometri antar kuadran | 4 | <p>Periksalah kebenaran argumen berikut ini</p> <p>“jika grafik fungsi $y = \sin(90^\circ + x)$ sama dengan grafik fungsi $y = \cos x$, maka dapat disimpulkan bahwa $\sin(90^\circ + x) = \cos x$”.</p> |

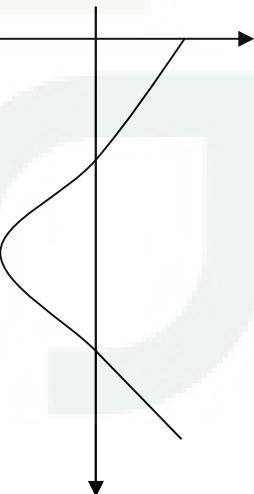
PEDOMAN PENSKORAN

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|---|--------|
| 1 | Diberikan beberapa perbandingan Trigonometri berikut ini : | Kuadran I : 1, 3, 5 Kuadran II : 1,2,6 | 3 3 |
| | 1. $\sin x = \frac{1}{2}$ 4. $\csc x = 2$ | Kuadran III : 2, 3, 4 | 4 |
| | 2. $\cos x = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ 5. $\sec x = 2$ | | |
| | 3. $\tan x = 1$ 6. $\cot x = \sqrt{3}$ | | |
| | Diantara perbandingan Trigonometri diatas, manakah yang masuk kuadran I, II, III dan IV ? | Kuadran IV : 4, 5, 6 | 5 |
| 2 | Diberikan persamaan trigonometri sebagai berikut | $\Leftrightarrow 2 \sin (90^\circ + a) = \sqrt{3}$ $\Leftrightarrow \sin (90^\circ + a) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 5 |
| | $2 \sin (90^\circ + a^\circ) = \sqrt{3}$ | | |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|--|---|------|
| | Menggunakan grafik fungsi trigonometri, tentukan nilai α yang memenuhi dan nilai α yang tidak memenuhi persamaan tersebut, dengan $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$. | <p>Perhatikan grafik $y = \sin x$ di bawah ini</p> | 10 |
| | Dapat diketahui bahwa $\sin 60^\circ = \sin 120^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ | | |
| | <p>Sehingga,</p> $\sin (90^\circ + \alpha) = \sin 60^\circ = \sin 120^\circ$ <ul style="list-style-type: none"> - $\sin (90^\circ + \alpha) = \sin 60^\circ, \alpha = 30^\circ$ (tidak termasuk kisaran nilai α) - $\sin (90^\circ + \alpha) = \sin 120^\circ, \alpha = 30^\circ$ <p>Jadi, nilai α yang memenuhi adalah 30° dan nilai α yang tidak memenuhi adalah nilai selain 30°.</p> | <p>$\frac{1}{2}\sqrt{3}$</p> <p>5</p> <p>5</p> | |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|---|------|
| 3 | Jika $\pi = 180^\circ$, Tentukan nilai dari | | |
| | a) $\cot^2\left(90^\circ - \frac{\pi}{4}\right) \sec^2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ | a) $\cot^2\left(90^\circ - \frac{\pi}{4}\right) \sec^2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ | 5 |
| | b) $\cot^2(90^\circ - A) \sec^2(A)$ | $\Leftrightarrow \cot^2(45^\circ) \sec^2 45^\circ$ $\Leftrightarrow 1^2 - \sqrt{2}^2 = -1$ | |
| | c) $\tan^2(B) \sec^2(B)$ | b) $\cot^2(90^\circ - A) \sec^2(A)$ | 15 |
| | d) $\tan^2(B) + 1$ | dengan menggunakan relasi perbandingan trigonometri di kuadran I, dapat dituliskan bahwa : $\cot^2(90^\circ - A) = \tan^2 A$, sehingga $\cot^2(90^\circ - A) \sec^2(A)$ $\Leftrightarrow \tan^2(A) \sec^2(A)$ $\Leftrightarrow \frac{\sin^2(A)}{\cos^2(A)} \frac{1}{\cos^2(A)}$ $\Leftrightarrow \frac{\sin^2(A)-1}{\cos^2(A)}$ $\Leftrightarrow \frac{-\cos^2(A)}{\cos^2(A)} = -1$ | |
| | c) $\tan^2(B) \sec^2(B)$ | $\Leftrightarrow \frac{\sin^2(B)}{\cos^2(B)} \frac{1}{\cos^2(B)}$ | 10 |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|---|------|
| | $\Leftrightarrow \frac{\sin^2(B)-1}{\cos^2(B)}$ $\Leftrightarrow \frac{-\cos^2(B)}{\cos^2(B)} = -1$ | | |
| 4 | <p>Periksalah kebenaran agramen berikut ini</p> <p>“Jika grafik fungsi $y = \sin(90^\circ + x)$ sama dengan grafik fungsi $y = \cos x$, maka dapat disimpulkan bahwa $\sin(90^\circ + x) = \cos x$</p> | <p>d) $\tan^2(B) + 1$ dari jawaban 3c, diketahui bahwa $\tan^2(B) \sec^2(B) = 1$ sehingga $\tan^2(B) + 1 = \sec^2(B)$</p> <p>Dengan menggambarkan kedua grafik fungsi, maka dapat diketahui apakah argumen tersebut benar atau salah</p> <p>Grafik fungsi $y = \sin(90^\circ + x)$, mengartikan bahwa grafik ini adalah grafik fungsi $y = \sin x$ digeser sebesar 90° kekanan, seperti pada gambar berikut</p> | 5 |

| No Soal | Soal | Jawaban | Skor |
|---------|---|---------|------|
| |  | | |
| | <p>Jika dilihat dari grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa grafik yang sama juga menunjukkan grafik untuk fungsi $y = \cos x$, sehingga bisa disimpulkan bahwa argumen benar</p> | 10 | |
| Jumlah | | 100 | |

*Lampiran 1.11***SOAL TES**

**MATERI : RELASI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI ANTAR KUADRAN
DAN GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI**

Kelas/semester : X IPA 2 / II

Jenis Soal : Uraian

Waktu : 60 menit

Banyak Soal : 4

1. Diberikan beberapa perbandingan Trigonometri berikut ini :

a. $\sin x = \frac{1}{2}$

d. $\csc x = 2$

b. $\cos x = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$

e. $\sec x = 2$

c. $\tan x = 1$

f. $\cot x = -\sqrt{3}$

Diantara perbandingan Trigonometri diatas, manakah yang masuk kuadran I, II, III dan IV ?

2. Diberikan persamaan trigonometri sebagai berikut $2 \sin(90^\circ + a^\circ) = \sqrt{3}$.

Menggunakan grafik fungsi trigonometri, tentukan nilai a yang memenuhi dan nilai a yang tidak memenuhi persamaan tersebut, dengan $0^\circ \leq a \leq 360^\circ$.

3. Jika $\pi = 180^\circ$, Tentukan nilai dari

a. $\cot^2\left(90^\circ - \frac{\pi}{4}\right) - \sec^2\left(\frac{\pi}{4}\right)$

b. $\cot^2(90^\circ - A) - \sec^2(A)$

c. $\tan^2(B) - \sec^2(B)$

d. $\tan^2(B) + 1$

4. Periksalah kebenaran argumen berikut ini

“Jika grafik fungsi $y = \sin(90^\circ + x)$ sama dengan grafik fungsi $y = \cos x$, maka dapat disimpulkan bahwa $\sin(90^\circ + x) = \cos x$ ”.

~~~~~ Selamat Mengerjakan ~~~~~

*Lampiran 1.12***LEMBAR VALIDASI****Butir Soal *Baseline* Materi Persamaan kuadrat Kelas X SMA/MA****A. Tujuan**

Penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan isi dari butir soal pretest materi Persamaan kuadrat KD 3.9 dan 3.10 Kelas X SMA/MA.

**B. Petunjuk**

1. Objek validasi adalah butir soal pretest materi Persamaan kuadrat kelas X KD 3.9 dan 3.10 kelas X SMA/MA.
2. Bapak/Ibu mohon memberi penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom validasi yang tersedia.

**C. Penilaian**

| No Soal | Validasi Isi |             | Catatan |
|---------|--------------|-------------|---------|
|         | Valid        | Tidak Valid |         |
| 1       |              |             |         |
| 2       |              |             |         |
| 3       |              |             |         |
| 4       |              |             |         |
| 5       |              |             |         |

**D. Masukan Validator**





Yogyakarta, Februari 2016

Validator

\_\_\_\_\_  
NIP

*Lampiran 1.13***LEMBAR VALIDASI****Butir Soal *Posttest* Materi Trigonometri Kelas X SMA/MA****A. Tujuan**

Penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan isi dari butir soal *post-test* materi Trigonometri KD 3. 17 dan 3.18 Kelas X SMA/MA.

**B. Petunjuk**

3. Objek validasi adalah butir soal *post-test* materi Trigonometri kelas X KD 3. 17 dan 3.18 kelas X SMA/MA.
4. Bapak/Ibu mohon memberi penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom validasi yang tersedia.

**C. Penilaian**

| No<br>Soal | Validasi Isi |                | Catatan |
|------------|--------------|----------------|---------|
|            | Valid        | Tidak<br>Valid |         |
| 1          |              |                |         |
| 2          |              |                |         |
| 3a         |              |                |         |
| 3b         |              |                |         |
| 3c         |              |                |         |
| 3d         |              |                |         |
| 4          |              |                |         |

**D. Masukan Validator**

|  |
|--|
|  |
|--|

Yogyakarta, Februari 2016

Validator

\_\_\_\_\_

NIP.

*Lampiran 1.14*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**  
(Sebelum Penelitian)

|                              |   |                 |
|------------------------------|---|-----------------|
| Mata Pelajaran               | : | Matematika      |
| Kelas/Semester               | : | X/Dua           |
| Materi                       | : | Trigonometri    |
| Jumlah Pertemuan Seluruhnya  | : | 3 Pertemuan     |
| Alokasi Waktu Seluruhnya     | : | 6 Jam @45 menit |
| Pertemuan Ke                 | : | Satu            |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-1 | : | 2 x @45 menit   |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-2 | : | 2 x @45 menit   |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-3 | : | 2 x @45 menit   |

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 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

- 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika
- 3.18 Memahami konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi Trigonometri dari sudut-sudut istimewa
- 4.15 Menyajikan grafik fungsi trigonometri

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Melalui pembelajaran ini (3 pertemuan) Siswa mampu ;

1. Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada permasalahan yang berkaitan dengan Trigonometri
2. Membedakan antara nilai perbandingan antara satu kuadran dengan kuadran yang lainnya
3. Menyatakan ulang konsep trigonometri
4. Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan trigonometri
5. Memahami grafik fungsi trigonometri
6. Membandingkan nilai perbandingan trigonometri disetiap kuadran berdasarkan grafik fungsi trigonometri
7. Menentukan grafik fungsi trigonometri untuk cosec, sec dan cotangen berdasarkan grafik fungsi trigonometri sinus, cosinus dan tangen.

## D. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui pembelajaran ( 3 pertemuan ) ini adalah :

1. Siswa dapat memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada permasalahan yang berkaitan dengan Trigonometri
2. Siswa dapat memahami hubungan perbandingan nilai Trigonometri antar kuadran
3. Memahami konsep perbandingan Trigonometri dari sudut di setiap kuadran dan penggunaan grafik dalam menentukan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa.
4. Menggunakan penalaran matematika untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan Trigonometri dari setiap sudut disetiap kuadran.
5. Siswa dapat memahami konsep grafik fungsi Trigonometri khusus sin, cos dan tan

6. Siswa dapat membedakan antara sifat-sifat grafik fungsi Trigonometri
7. Membandingkan nilai perbandingan Trigonometri di setiap kuadran berdasarkan grafik fungsi Trigonometri
8. Menentukan grafik fungsi trigonometri untuk cosec, sec dan cotangen berdasarkan grafik fungsi trigonometri sin,cos dan tan.

### **E. Materi Ajar**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fakta    | : Tokoh-tokoh yang memperkenalkan Trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Konsep   | : Materi Trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prinsip  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari tiga sudut dalam suatu segitiga</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri ada 3 yaitu : sin dan komplemennya cosinus, secan dan komplemennya cosecan serta tan dan komplemennya cotangen</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri ini mempunyai nilai yang berbeda di setiap kuadran (kuadran I sampai kuadran IV)</li> <li>• Grafik fungsi Trigonometri dibuat dengan menggabungkan sistem koordinat polar dan Koordinat kartesius</li> <li>• Grafik fungsi Trigonometri sin, cos dan tan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda.</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri antar kuadran dapat lebih jelas dilihat pada grafik fungsi Trigonometri</li> </ul> |
| Prosedur | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah - langkah pembelajaran dengan menggunakan CORE</li> <li>• Langkah – langkah penyelesaian latihan soal Trigonometri</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### **F. Metode Pembelajaran**

Model Pembelajaran : CORE

Teknik Pembelajaran : *The power of Two, Snow Ball Throwing, Ceramah, Diskusi kelompok.*

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Ke-1

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                              | Keterangan                                                                                                         | Alokasi Waktu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Awal     | 1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa                                                                                                                                                                                                                 | Menanamkan sikap spiritual                                                                                         | 10 menit      |
|          | 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mulai mengecek kebersihan kelas, melihat siswa yang tidak hadir dengan mengatakan “hari ini semuanya hadir tidak”                                                                                                            | - Mempertajam kepekaan siswa terhadap kondisi kelas<br>- Menanamkan sikap peduli sesama teman dan lingkungan kelas |               |
|          | 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan 1 yaitu siswa mempelajari relasi yang terjadi antar kuadran khususnya di kuadran I dan kuadran II                                                                                                            | Pemberian Stimulus                                                                                                 |               |
|          | 4. Guru menanyakan apa yang siswa ketahui jika mendengar kata “Trigonometri”                                                                                                                                                                                    | Memperkenalkan Basis Pembelajaran                                                                                  |               |
|          | 5. Guru menyebutkan bahwa dalam pembelajaran khusus KD 3.17 dan KD 3.18 siswa akan belajar dipandu oleh bahan ajar dan basis pembelajaran yang akan digunakan adalah CORE yakni 4 langkah pembelajaran <i>Connecting, Organizing, Reflecting dan Extending.</i> |                                                                                                                    |               |
| Inti     | 1. Guru meminta siswa menjawab bagian “MATERI YANG HARUS DIKUASAI” dengan menanyakan siswa secara bergantian.                                                                                                                                                   | - <i>Connecting</i><br>- Mengamati<br>- mengkomunikasikan                                                          | 15 menit      |

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Keterangan                                                                                                                          | Alokasi Waktu |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>Perbandingan Trigonometri : guru meminta siswa menyebutkan nilai perbandingan Kekongruenan segitiga : guru menanyakan apa siswa masih mengingat tentang kekongruenan segitiga.</p> <p>Garis dan sudut : guru meminta siswa menjawab bagian titik-titik.</p> <p>Koordinat kartesius : Guru menanyakan pengetahuan siswa tentang koordinat kartesius</p> <p>Titik-titik pada koordinat kartesius : guru meminta siswa mengisi titik koordinat yang dimaksud pada bahan ajar halaman 5.</p> |                                                                                                                                     |               |
| 2.       | Guru menanyakan bagian mana yang belum dimengerti oleh siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkomunikasi kan</li> <li>- Menanya</li> </ul>                                           | 5 menit       |
| 3.       | Guru menanyakan bagaimana hubungan sin, cos untuk sudut 90, 60 dan 30 pada bagian “MARI BERNALAR” dalam buku siswa halaman 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connecting</li> <li>- Mengamati</li> <li>- Mengasosiasikan</li> <li>- Mengamati</li> </ul> |               |
| 4.       | Guru memberikan pertanyaan pada bagian relasi $\theta$ dengan $90^\circ - \theta$ (Bahan ajar siswa halaman 6) dan menghubungkan ke gambar 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menanya</li> <li>- Ekspositori</li> <li>- Mengasosiasikan</li> <li>- Organizing</li> </ul> | 5 menit       |
| 5.       | Guru meminta siswa mengisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |               |

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Keterangan                                                                                                                                                    | Alokasi Waktu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | tabel 1 dalam bahan ajar siswa halaman 7<br><br>6. Guru meminta siswa menjodohkan nilai perbandingan trigonometri di kuadran I dan meminta siswa mengisi kesimpulannya pada tabel 2 ( Bahan Ajar siswa halaman 8 )<br><br>7. Guru memberikan latihan soal bagian <i>Extending</i> (Bahan ajar halaman 8)<br><br>8. Guru menanyakan “apakah siswa kesulitan dalam memperlajari relasi di kuadran I ?”.                                                                       | - <i>Reflecting</i><br>- Mengamati<br>- mengkomunikasi kan<br>- Mengasosiasikan<br>- <i>Extending</i><br><br>- <i>Mengasosiasikan</i><br>- <i>Mengamati</i>   | 10 menit      |
| Inti     | 9. Guru menyampaikan “materi yang harus dikuasai” secara singkat dalam bahan ajar siswa halaman 9-10<br><br>- Kongruensi segitiga : guru menunjuk tiga siswa untuk melengkapi titik-titik pada bagian ini<br><br>- Konversi nilai perbandingan trigonometri : guru meminta siswa bekerja sama dengan teman sebangku untuk melengkapi bagian ini. Bahan ajar siswa halaman 9-10<br><br>10. Guru meminta salah satu pasangan untuk menjelaskan, dilanjutkan dengan penjelasan | - <i>Connecting</i><br><br>- Pemberian Stimulus<br>- Mengeksplorasi<br>- <i>The Power Of Two</i><br><br>- Mengkomunikasi kan<br>- Mengeksplorasi<br>- Ceramah | 10 menit      |

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Keterangan                                                                                                               | Alokasi Waktu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>yang disampaikan guru.</p> <p>“Untuk nilai perbandingan sudut tumpul, kita tidak bisa menggunakan perbandingan sisi pada segitiga, dikarenakana segitiga yang terbentuk bukan lagi segitiga siku-siku melainkan segitiga tumpul, oleh karena itu kita membutuhkan sistem koordinat.”</p> <p>11. Guru meminta siswa membaca bahan ajar siswa halaman 11</p> <p>12. Guru memberi contoh dengan menentukan nilai <math>\cos</math> untuk sudut tumpul yang bernilai <math>-\frac{x}{r}</math>, dengan menggunakan sistem koordinat.</p> |                                                                                                                          |               |
|          | <p>13. Guru meminta setiap pasang siswa untuk melanjutkan mencari relasi perbandingan trigonometri untuk sudut <math>\theta</math> dan <math>180^\circ - \theta</math> dilanjutkan dengan relasi <math>\theta</math> dan <math>90^\circ + \theta</math> dengan berpanduan bahan ajar siswa halaman 12 - 13</p>                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>The power of two</i></li> <li>- Mengeksplorasi</li> <li>- Menanya</li> </ul> | 10 menit      |

| Kegiatan    | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                     | Keterangan                   | Alokasi Waktu |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|
|             | <p>14.Guru memeriksa perkerjaan siswa dengan melihat secara berkeliling saat siswa sedang mengerjakan soal</p> <p>15.Guru meminta siswa mengerjakan latihan soal dalam bahan ajar halaman 18 nomor 2c, 2d dan no 5 . (Bahan ajar siswa halaman 18)</p> | - Mengeksplorasi             | 20 menit      |
| Penutup     | <p>1. Guru meminta soal yang belum selesai, diselesaikan dirumah sebagai latihan.</p> <p>2. Guru berterimakasih kepada siswa atas perhatian selama pelajaran dan menutup dengan berdoa bersama-sama serta salam</p>                                    | - Menanamkan sifat spiritual | 5 Menit       |
| Total Waktu |                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | 90 menit      |

### Pertemuan 2

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                            | Keterangan                                                                                                      | Alokasi waktu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Awal     | <p>1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa</p> <p>2. Guru menanyakan kabar siswa dan menanyakan siapa siswa yang tidak hadir.</p> <p>3. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari relasi di kuadran III dan</p> | <p>Menanamkan sikap spiritual</p> <p>- Mempertajam kepekaan siswa terhadap kondisi kelas</p> <p>- Menanamka</p> | 5 menit       |

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Keterangan                                                         | Alokasi waktu |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | IV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n sikap peduli sesama teman dan lingkungan kelas                   |               |
| Inti     | 1. Guru menanyakan tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil nya dipapan tulis.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    | 15 menit      |
|          | 2. Guru memberikan beberapa pertanyaan pada bagian “MARI BERNALAR” untuk di kuadran III dan IV (Bahan ajar siswa halaman 14 dan 17) dan menunjuk siswa secara acak untuk menjawab                                                                                                                                                                                                  | - <i>Connecting</i><br>- mengeksplorasi<br>-mengamati              | 10 menit      |
|          | 3. Guru membentuk kelompok dengan jumlah kelompok 3-4 siswa/kelompok dan setiap perwakilan siswa diminta mengambil undian yang berisi 4 relasi yang belum dipelajari siswa yaitu :<br><br>a) Relasi $\theta$ dan $180^\circ + \theta$<br>b) Relasi $\theta$ dan $270^\circ - \theta$<br>c) Relasi $\theta$ dan $270^\circ + \theta$<br>d) Relasi $\theta$ dan $360^\circ + \theta$ | - Mengeksplorasi<br>-Mengamati<br>-Menanya<br>-Diskusi<br>Kelompok | 45 menit      |
|          | 4. Guru meminta siswa berdiskusi mengenai tugas yang telah diberikan tersebut.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |               |

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Keterangan                                                                                                           | Alokasi waktu |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>5. Guru memantau setiap kelompok.</p> <p>6. Guru meminta setiap kelompok untuk menjelaskan kepada semua kelompok mengenai relasi perbandingan trigonometri yang didiskusikan, dengan menggunakan teknik <i>snow ball throwing</i>. Guru menghadap papan tulis kemudian melempar gumpalan kertas kebelakang (kearah siswa), kelompok yang mendapatkan gumpalan kertas, akan menjelaskan materi yang didiskusikan mereka terlebih dahulu.</p> <p>7. Setiap kelompok diberikan waktu 5 menit untuk menjelaskan, kemudian dengan cara yang sama, perwakilan setiap kelompok memilih kelompok yang akan menjelaskan materi selanjutnya.</p> |                                                                                                                      |               |
| Inti     | 8. Guru memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk bertanya dan mencatat semua materi yang telah dijelaskan sebelumnya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengeksplorasi</li> <li>- Mengkomunikasikan</li> <li>- mengamati</li> </ul> | 10 menit      |
| Penutup  | <p>1. Guru memberikan tugas individu kepada siswa yakni mengerjakan semua latihan soal dalam bahan ajar siswa halaman 21.</p> <p>2. Guru menyebutkan bahwa pertemuan selanjutnya siswa akan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      | 5 menit       |

| Kegiatan            | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                   | Keterangan | Alokasi waktu |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
|                     | <p>mempelajari grafik fungsi cosinus dan tangen, untuk itu siswa diminta membaca materi fungsi cosinus dan tangen serta menanyakan hal yang tidak dimengerti pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan salam dan ucapan terimakasih</p> |            |               |
| Total alokasi waktu |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            | 90 menit      |

### Pertemuan 3

| Kegiatan | Deskripsi kegiatan                                                                                                      | Keterangan                                                  | Alokasi waktu |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Awal     | 1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa                                                                         | Menanamkan sikap spiritual                                  | 5 menit       |
|          | 2. Guru menanyakan kabar siswa dan melihat siswa yang tidak hadir dengan mengatakan “hari ini semuanya hadir bukan”     | - Menanamkan sikap peduli sesama teman dan lingkungan kelas |               |
|          | 3. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari grafik fungsi trigonometri sinus, cosinus dan tangen | - Mengkomunikasikan<br>- Mengamati<br>- Menanyakan          |               |
| Inti     | 1. Guru menyebutkan bahwa Trigonometri juga bisa dibuat suatu                                                           | - Mengamati<br>- Mengamati                                  | 10 menit      |

| Kegiatan | Deskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Keterangan                                                                                                                                                                                  | Alokasi waktu |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>fungsi, yaitu Fungsi trigonometri, sebagai mana dengan fungsi yang lainnya, fungsi Trigonometri juga bisa dibuat dalam sebuah grafik.</p> <p>2. Guru menjelaskan peta konsep pelajaran grafik fungsi trigonometri. (Bahan ajar halaman 23)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkomunikasikan</li> <li>- Mengamati</li> </ul>                                                                                                  |               |
| Inti     | <p>3. Guru mengingatkan siswa dalam menggambar grafik, dalam hal ini guru mencontohkan menggambar grafik fungsi <math>y = x</math> dengan <math>x</math> adalah bilangan Real. Setelah siswa sudah mengingat cara menggambar grafik, guru menjelaskan bahwa menggambar grafik fungsi trigonometri juga sama halnya dengan menggambar grafik fungsi <math>y = x</math>.</p> <p>4. Guru meminta siswa membaca bahan ajar siswa halaman 24 – 25. Kemudian menjelaskan kepada guru apa yang diinfokan oleh bahan ajar tersebut.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Connecting</i></li> <li>- Mengamati</li> <li>- Mengeksplorasi</li> </ul>                                                                        | 20 menit      |
| Inti     | <p>5. Guru meminta siswa untuk menggambarkan salah satu grafik fungsi dari ketiga grafik fungsi yang akan dipelajari.</p> <p>6. Guru memantau kegiatan siswa saat menggambar grafik fungsi trigonometri.</p> <p>7. Guru meminta siswa menyebutkan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkomunikasikan</li> <li>- Mengeksplorasi</li> </ul> <p><i>Organizing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengeksplorasi</li> </ul> | 20 menit      |

| Kegiatan            | Deskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                   | Keterangan                               | Alokasi waktu |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|
|                     | karakteristik grafik fungsi yang dibuat oleh siswa berdasarkan nilai maksimum, nilai minimum, jenis fungsi dan kekontinuan dengan menuliskan pada tabel yang telah ditulis guru di papan tulis.                      | <i>Reflecting</i><br>-<br>Mengeksplorasi |               |
|                     | 8. Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal hal 32.                                                                                                                                                         | <i>Extending</i>                         | 30 menit      |
| Penutup             | 1. Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa belajar itu tidaklah merugikan, akan tetapi Allah selalu menaikkan beberapa derajat kepada seseorang yang ingin belajar.<br>2. Guru mengucapkan terimakasih dan salam |                                          | 5 menit       |
| Total Alokasi waktu |                                                                                                                                                                                                                      |                                          | 90 menit      |

#### H. Sumber Belajar

Buku guru kurikulum 2013, matematika kelas X SMA

Bahan ajar Matematika Trigonometri kelas X “Berbasis CORE untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika”

Yogyakarta, Februari 2016

Guru Pembimbing



(Dr. Chibatu Aslam)

NIP. 19600721 200604 1 012

Peneliti



(Yunistisa Ananda)

NIM. 12600023

*Lampiran 1.15*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**(Setelah Penelitian)**

|                              |   |                 |
|------------------------------|---|-----------------|
| Mata Pelajaran               | : | Matematika      |
| Kelas/Semester               | : | X/Dua           |
| Materi                       | : | Trigonometri    |
| Jumlah Pertemuan Seluruhnya  | : | 3 Pertemuan     |
| Alokasi Waktu Seluruhnya     | : | 6 Jam @45 menit |
| Pertemuan Ke                 | : | Satu            |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-1 | : | 2 x @45 menit   |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-2 | : | 2 x @45 menit   |
| Alokasi waktu Pertemuan ke-3 | : | 2 x @45 menit   |

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 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

- 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika
- 3.18 Memahami konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi Trigonometri dari sudut-sudut istimewa
- 4.15 Menyajikan grafik fungsi trigonometri

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Melalui pembelajaran ini (3 pertemuan) Siswa mampu ;

- 3.17.1 : Membedakan antara nilai perbandingan antara satu kuadran dengan kuadran yang lainnya
- 3.17.2 : Menyatakan ulang konsep trigonometri
- 3.17.1 : Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan trigonometri
- 3.18.1 : Memahami grafik fungsi trigonometri
- 3.18.2 : Membandingkan nilai perbandingan trigonometri disetiap kuadran berdasarkan grafik fungsi trigonometri
- 4.15.1 : Menggambar grafik fungsi trigonometri

## D. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui pembelajaran ( 3 pertemuan ) ini adalah :

- 3.17.1.1 : Siswa mampu mengklasifikasikan nilai trigonometri berdasarkan kuadrannya.
- 3.17.1.2 : Siswa mampu menyebutkan karakteristik nilai trigonometri disetiap kuadran.
- 3.17.2.1 : Siswa mampu menjelaskan kembali konsep perbandingan trigonometri di kuadran I.
- 3.17.2.2 : Melalui kuadran I, siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri di kuadran I dengan kuadran yang lain.
- 3.17.3.1 : Siswa mampu menyelesaikan permasalahan konseptual yang terkait dengan trigonometri.

- 3.17.3.2 : Siswa mampu menyelesaikan permasalahan kontekstual yang terkait dengan trigonometri.
- 3.18.1.1 : Siswa mampu menyebutkan karakteristik grafik fungsi trigonometri
- 3.18.1.2 : Siswa mempu menggambarkan grafik fungsi trigonometri.
- 3.18.2.1 : Siswa mampu menggunakan grafik fungsi trigonometri untuk menentukan relasi trigonometri antar kuadran dalam satu grafik
- 3.18.2.2 : Siswa mampu menggunakan grafik fungsi trigonometri untuk menentukan sudut yang berelasi disetiap kuadran untuk grafik yang berbeda.
- 4.15.1.1 : Siswa mampu menggambarkan minimal satu dari grafik fungsi cosec, secan dan cotan berdasarkan grafik fungsi sinus, kosinus dan tangen
- 4.15.1.2 : Siswa mampu menggunakan sifat kebalikan dari keenam trigonometri untuk menentukan karakteristik dari grafik fungsi trigonometri

#### E. Materi Ajar

- |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fakta   | : Tokoh-tokoh yang memperkenalkan Trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Konsep  | : Materi Trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prinsip | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari tiga sudut dalam suatu segitiga</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri ada 3 yaitu : sin dan komplemennya cosinus, secan dan komplemennya cosecan serta tan dan komplemennya cotangen</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri ini mempunyai nilai yang berbeda di setiap kuadran (kuadran I sampai kuadran IV)</li> <li>• Grafik fungsi Trigonometri dibuat dengan menggabungkan sistem koordinat polar dan Koordinat kartesius</li> <li>• Grafik fungsi Trigonometri sin, cos dan tan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda.</li> <li>• Nilai perbandingan Trigonometri antar kuadran dapat lebih</li> </ul> |

jelas dilihat pada grafik fungsi Trigonometri

- Prosedur
- Langkah - langkah pembelajaran dengan menggunakan CORE
  - Langkah – langkah penyelesaian latihan soal Trigonometri

## F. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : CORE

Teknik Pembelajaran : *The power of Two, Snow Ball Throwing, Ceramah, Diskusi kelompok.*

## G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Keterangan                                                | Alokasi Waktu       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|
| Awal     | 6. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa<br>7. Guru menanyakan kabar siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Menanamkan sikap spiritual                                | 5 menit             |
| Inti     | 1. Pelaksanaan Tes <i>Baseline</i><br>2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan 1 yaitu siswa mempelajari relasi yang terjadi antar kuadran khususnya di kuadran I dan kuadran II. Guru menanyakan apa yang siswa ketahui jika mendengar kata “Trigonometri”<br>3. Guru meminta siswa menjawab bagian “MATERI YANG HARUS DIKUASAI” dengan menanyakan siswa secara bergantian.<br>4. Perbandingan Trigonometri : guru meminta siswa menyebutkan nilai perbandingan<br>5. Kekongruenan segitiga : guru | - <i>Connecting</i><br>- Mengamati<br>- mengkomunikasikan | 45menit<br>15 menit |

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Keterangan                                                                                                                               | Alokasi Waktu |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>menanyakan apa siswa masih mengingat tentang kekongruenan segitiga.</p> <p>6. Garis dan sudut : guru meminta siswa menjawab bagian titik-titik.</p> <p>7. Koordinat kartesius : Guru menanyakan pengetahuan siswa tentang koordinat kartesius</p> <p>8. Titik-titik pada koordinat kartesius : guru meminta siswa mengisi titik koordinat yang dimaksud pada bahan ajar halaman 5.</p>            |                                                                                                                                          |               |
|          | <p>9. Guru menanyakan bagian mana yang belum dimengerti oleh siswa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkomunikasikan</li> <li>- Menanya</li> </ul>                                                 | 5 menit       |
|          | <p>10. Guru menanyakan bagaimana hubungan sin, cos untuk sudut 90, 60 dan 30 pada bagian “MARI BERNALAR” dalam buku siswa halaman 6</p> <p>11. Guru memberikan pertanyaan pada bagian relasi <math>\theta</math> dengan <math>90^\circ - \theta</math> (Bahan ajar siswa halaman 6) dan menghubungkan ke gambar 6</p> <p>12. Guru meminta siswa mengisi tabel 1 dalam bahan ajar siswa halaman 7</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connecting</li> <li>- Mengamati</li> <li>- Mengasosiasi</li> </ul>                              | 5 menit       |
|          | <p>13. Guru meminta siswa menjodohkan nilai perbandingan trigonometri di kuadran I dan meminta siswa mengisi kesimpulannya pada tabel 2 ( Bahan Ajar siswa halaman 8 )</p> <p>14. Guru memberikan latihan soal bagian</p>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflecting</li> <li>- Mengamati</li> <li>- mengkomunikasikan</li> <li>- Mengasosiasi</li> </ul> | 10 menit      |

| Kegiatan    | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                           | Keterangan                                                                                                                         | Alokasi Waktu |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|             | <p><i>Extending</i> (Bahan ajar halaman 8)</p> <p>15. Guru menanyakan “apakah siswa kesulitan dalam mempelajari relasi di kuadran I ?”.</p>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Extending</i></li> <li>- <i>Mengasosiasikan</i></li> <li>- <i>Mengamati</i></li> </ul> |               |
| Penutup     | <p>3. Guru menyebutkan bahwa pembelajaran selanjutnya adalah relasi trigonometri di Kuadran II, III dan IV</p> <p>4. Guru berterimakasih kepada siswa atas perhatian selama pelajaran dan menutup dengan berdoa bersama-sama serta salam</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menanamkan sifat spiritual</li> </ul>                                                     | 5 Menit       |
| Total Waktu |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    | 90 menit      |

## Pertemuan 2

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                         | Keterangan                                                                                                                                                                 | Alokasi waktu |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Awal     | 4. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa                                                                                                                                            | Menanamkan sikap spiritual                                                                                                                                                 | 5 menit       |
|          | <p>5. Guru menanyakan kabar siswa dan menanyakan siapa siswa yang tidak hadir.</p> <p>6. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari relasi di kuadran III dan IV.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempertajam kepekaan siswa terhadap kondisi kelas</li> <li>- Menanamkan sikap peduli sesama teman dan lingkungan kelas</li> </ul> |               |
| Inti     | 9. Guru menyampaikan “materi yang harus dikuasai” secara singkat dalam bahan ajar siswa halaman 9-                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Connecting</i></li> </ul>                                                                                                      | 40 menit      |

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Keterangan                                                                                                                                                                                                          | Alokasi waktu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>10</p> <p>Kongruensi segitiga : guru menunjuk tiga siswa untuk melengkapi titik-titik pada bagian ini</p> <p>Konversi nilai perbandingan trigonometri : guru meminta siswa bekerja sama dengan teman sebangku untuk melengkapi bagian ini. Bahan ajar siswa halaman 9-10</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                     |               |
|          | <p>10. Guru meminta salah satu pasangan untuk menjelaskan, dilanjutkan dengan penjelasan yang disampaikan guru.</p> <p><i>“Untuk nilai perbandingan sudut tumpul, kita tidak bisa menggunakan perbandingan sisi pada segitiga, dikarenakan segitiga yang terbentuk bukan lagi segitiga siku-siku melainkan segitiga tumpul, oleh karena itu kita membutuhkan sistem koordinat.”</i></p> <p>11. Guru meminta siswa membaca bahan ajar siswa halaman 11</p> <p>12. Guru memberi contoh dengan menentukan nilai cos untuk sudut tumpul yang bernilai <math>-\frac{x}{r}</math>, dengan menggunakan sistem koordinat.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberian Stimulus</li> <li>- Mengeksplorasi</li> <li>- <i>The Power Of Two</i></li> <br/> <li>- Mengkomunikasikan</li> <li>- Mengeksplorasi</li> <li>- Ceramah</li> </ul> |               |
|          | 13. Guru meminta setiap pasang siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - <i>The power of</i>                                                                                                                                                                                               | 20 menit      |

| Kegiatan | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Keterangan                                                                 | Alokasi waktu |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>untuk melanjutkan mencari relasi perbandingan trigonometri untuk sudut <math>\theta</math> dan <math>180^\circ - \theta</math> dilanjutkan dengan relasi <math>\theta</math> dan <math>90^\circ + \theta</math> dengan berpanduan bahan ajar siswa halaman 12 - 13</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><i>two</i><br/>           - Mengeksplorasi<br/>           - Menanya</p> |               |
|          | <p>14. Guru memeriksa perkerjaan siswa dengan melihat secara berkeliling saat siswa sedang mengerjakan soal</p> <p>15. Guru meminta siswa mengerjakan latihan soal dalam bahan ajar halaman 18 nomor 2c, 2d dan no 5 . (Bahan ajar siswa halaman 18)</p> <p>16. Untuk pembelajaran pertemuan selanjutnya, guru memberikan tugas dengan membentuk kelompok dengan jumlah kelompok 3-4 siswa/kelompok dan setiap perwakilan siswa diminta mengambil undian yang berisi 4 relasi yang belum dipelajari siswa yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e) Relasi <math>\theta</math> dan <math>180^\circ + \theta</math></li> <li>f) Relasi <math>\theta</math> dan <math>270^\circ - \theta</math></li> <li>g) Relasi <math>\theta</math> dan <math>270^\circ + \theta</math></li> <li>h) Relasi <math>\theta</math> dan <math>360^\circ + \theta</math></li> </ul> <p>Guru menugaskan siswa untuk mempelajari bagian nya masing-masing dan pada pertemuan selanjutnya guru akan meminta siswa berdiskusi mengenai materi tersebut.</p> | <p>- Mengeksplorasi</p>                                                    | 20 menit      |
| Penutup  | 4. Guru menyebutkan bahwa pertemuan selanjutnya siswa akan mempelajari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            | 5 menit       |

| Kegiatan            | Diskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                        | Keterangan | Alokasi waktu |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
|                     | <p>grafik fungsi cosinus dan tangen, untuk itu siswa diminta membaca materi fungsi cosinus dan tangen serta menanyakan hal yang tidak dimengerti pada pertemuan selanjutnya..</p> <p>5. Guru menutup pembelajaran dengan salam dan ucapan terimakasih</p> |            |               |
| Total alokasi waktu |                                                                                                                                                                                                                                                           |            | 90 menit      |

### Pertemuan 3

| Kegiatan | Deskripsi kegiatan                                                                                                      | Keterangan                                                  | Alokasi waktu |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Awal     | 4. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa                                                                         | Menanamkan sikap spiritual                                  | 5 menit       |
|          | 5. Guru menanyakan kabar siswa dan melihat siswa yang tidak hadir dengan mengatakan “hari ini semuanya hadir bukan”     | - Menanamkan sikap peduli sesama teman dan lingkungan kelas |               |
|          | 6. Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari grafik fungsi trigonometri sinus, cosinus dan tangen | - Mengkomunikasikan<br>- Mengamati<br>- Menanyakan          |               |
| Inti     | 1. Guru meminta siswa berpindah kekelompok yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya.                                 |                                                             | 10 menit      |
|          | 2. Guru meminta siswa berdiskusi mengenai tugas yang telah diberikan tersebut.                                          | -Mengeksplorasi<br>-Mengamati<br>-Menanya                   | 45 menit      |

| Kegiatan | Deskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Keterangan        | Alokasi waktu |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|
|          | <p>3. Guru memantau setiap kelompok.</p> <p>4. Guru meminta setiap kelompok untuk menjelaskan kepada semua kelompok mengenai relasi perbandingan trigonometri yang didiskusikan, dengan menggunakan teknik <i>snow ball throwing</i>. Guru menghadap papan tulis kemudian melempar gumpalan kertas kebelakang (kearah siswa), kelompok yang mendapatkan gumpalan kertas, akan menjelaskan materi yang didiskusikan mereka terlebih dahulu.</p> <p>5. Setiap kelompok diberikan waktu 5 menit untuk menjelaskan, kemudian dengan cara yang sama, perwakilan setiap kelompok memilih kelompok yang akan menjelaskan materi selanjutnya.</p> <p>6. Guru mengklarifikasi penjelasan siswa.</p> | -Diskusi Kelompok |               |

| Kegiatan | Deskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Keterangan                                                                                                    | Alokasi waktu |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>7. Guru Memberikan motivasi kepada siwa</p> <p><i>“Seorang anak memiliki impian bahwa ia ingin mengubah dunia, setelah ia bertumbuh besar, si anak tersebut mengubah impiannya dengan berkata bahwa ia tidak bisa mengubah dunia, oleh karena itu ia akan menjadi seseorang yang akan mengubah negara nya, setelah si anak tumbuh menjadi seorang pemuda dewasa, targetnya mengalami perubahan kembali, yakni ingin mengubah daerahnya, setelah menjadi tua dan berumur, anak tersebut belum melakukan apapun untuk mengubah daerahnya sehingga ia menurunkan targetnya kembali untuk mengubah keluarganya saja, kemudian saat sianak tersebut sudah mendekati ajalnya, barulah ia ingat bahwa hal pertama yang mesti ia ubah bukanlah dunia, negara, daerah maupun keluarganya, namun hal pertama yang mesti diubah dalam hidup ini adalah mengubah diri sendiri. Namun, hal ini baru disadarinya setelah ia tidak mempunyai waktu lagi untuk mengubah diri sendiri”</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connecting</li> <li>- Mengamati</li> <li>- Mengeksplorasi</li> </ul> | 10 menit      |

| Kegiatan            | Deskripsi kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                    | Keterangan                                                                       | Alokasi waktu |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                     | 8. Guru melanjutkan pembelajaran ke grafik fungsi trigonometri.<br>9. Guru meminta siswa untuk menggambarkan salah satu grafik fungsi dari ketiga grafik fungsi yang akan dipelajari.<br>10. Guru memantau kegiatan siswa saat menggambar grafik fungsi trigonometri. | <i>Organizing</i><br>-Mengeksplorasi<br><br><i>Reflecting</i><br>-Mengeksplorasi | 15 menit      |
| Penutup             | 3. Guru mengingatkan siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah tes.<br>4. Guru mengucapkan terimakasih dan salam                                                                                                                                                       |                                                                                  | 5 menit       |
| Total Alokasi waktu |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  | 90 menit      |

## H. Sumber Belajar

Buku guru kurikulum 2013, matematika kelas X SMA

Bahan ajar Matematika Trigonometri kelas X “Berbasis CORE untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematika”

Yogyakarta, Maret 2016

Guru Pembimbing

(Dr. Chibatu Aslam)

NIP. 19600721 200604 1 012

Peneliti

(Yunistisa Ananda)

NIM. 12600023

*Lampiran I.16****HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY  
(HLT)***

|                   |   |                       |
|-------------------|---|-----------------------|
| Satuan Pendidikan | : | Sekolah Menengah Atas |
| Mata pelajaran    | : | MATEMATIKA            |
| Kelas/Semester    | : | X / II                |
| Kompetensi Inti   | : |                       |

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahuinya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemansuaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kompetensi Dasar | : 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                  | 3.18 Memahami konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi Trigonometri dari sudut-sudut istimewa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Indikator        | - 4.15 Menyajikan grafik fungsi Trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Pembelajaran     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Membedakan perbandingan trigonometri antar kuadran</li><li>- Menggunakan perbandingan trigonometri antar kuadran untuk menemukan perbandingan trigonometri yang lain</li><li>- Menentukan nilai suatu perbandingan trigonometri dengan menggunakan kesamaan perbandingan trigonometri antar kuadran</li><li>- Menggunakan perbandingan trigonometri antar kuadran untuk menyederhanakan persamaan trigonometri</li><li>- Menggunakan grafik fungsi trigonometri untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri antar kuadran</li><li>- Melukis grafik dari fungsi trigonometri yang dimodifikasi dengan berdasar sifat-sifat grafik fungsi trigonometri sin, cos dan tan</li></ul> |
| Alokasi Waktu    | : 6 x 45 menit ( 3 pertemuan )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan 1

| Keg | Stimulus yang diberikan guru                                                                         | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                      | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                                                                                                                                                     | Alokasi waktu |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|     | Memberikan pertanyaan “Apa yang muncul dipikiran siswa apabila mendengar kata Trigonometri”          | Konsep Trigonometri yang meliputi : sudut, sin, cos, tan, cot, cesec dan secan, kuadran, segitiga, koordinat kartesius, koordinat polar. | Guru mengkhkususkan fokus siswa pada nilai perbandingan Trigonometri (sin dkk) dan kuadran pada koordinat kartesius dan meminta siswa menyebutkan perbedaan yang terjadi disetiap kuadran jika dilubungkan dengan nilai perbandingan Trigonometri.      | 5 menit       |
|     | Tokoh-tokoh Trigonometri seperti Al Kwarizmi, Al Biruni, Ibnu Sina, Hippocratus dll                  | Guru memberikan pertanyaan : “dapatkah kalian menyebutkan apa sumbangsih mereka terhadap Trigonometri ?”                                 | Guru memotivasi dengan menyebutkan kegunaan ilmu Trigonometri dalam bidang keilmuan seperti halnya yang dipakai dalam penentuan arah kiblat dan dengan mempelajari Trigonometri berarti kita telah menghargai ilmuwan islam yang telah menemukan konsep |               |
|     | Siswa menjawab : Tingkat kesulitan Trigonometri dan kelemahaman siswa dalam mempelajari Trigonometri |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |               |

### Kegiatan awal

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                               | Dugaan Respon Siswa                                              | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                 | Alokasi waktu                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Inti | Guru meminta siswa menjawab bagian YANG HARUS DIKUASAI”, dengan meminta siswa mengisi titik-titik pada bagian “Materi yang Harus Dikuasai”, secara bergantian. (Bahan ajar siswa halaman3) | Siswa belum fokus belajar dan belum menyiapkan buku pembelajaran | Guru mengkondisikan kelas dan menunggu siswa siap belajar.                                          | Trigonometri<br>Guru mengkondisikan kelas dan menunggu siswa siap belajar.<br>20 menit |
|      | Menentukan nilai trigonometri dari dua sudut dalam segitiga PQR. Seperti                                                                                                                   | Siswa sudah siap untuk belajar                                   | Guru meminta siswa mengisi bagian “Materi yang Harus Dikuasai”, dan bertanya apabila ada kesulitan. |                                                                                        |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                        | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                                                                                                                         | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                                                                                                                                          | Alokasi waktu |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|      | terlihat dalam bahan ajar halaman 3 (gambar 1)                                                                                      | Siswa mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $\alpha$ dan belum tepat saat menuliskan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $\beta$ , karena siswa tidak terbiasa menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut diatas sudut siku-siku | Guru menanyai keseluruhan siswa bagaimana mereka menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $\alpha$ , kemudian guru meminta siswa menggunakan konsep yang sama untuk menentukan perbandingan trigonometri untuk sudut $\beta$ . |               |
|      | Menentukan letak titik sudut dan sisi yang bersesuaian dari dua segitiga yang kongruen seperti pada bahan ajar halaman 3 (gambar 2) | Siswa mampu menentukan letak titik sudut dan sisi dengan tepat dan benar, karena materi ini merupakan materi yang mudah dan tidak banyak siswa yang merasa kesulitan dalam mempelajarinya                                                                                   | Guru meminta siswa melanjutkan ke bagian garis dan sudut                                                                                                                                                                                     |               |
| inti | Menentukan besar salah satu sudut jika diketahui dua sudut dalam segitiga dan menentukan                                            | Siswa terbalik dalam menentukan letak titik sudut dan sisi, karena siswa memahami salah satu segitiga merupakan hasil pencerminkan dari segitiga yang lain                                                                                                                  | Guru menanyai siswa bagian mana yang merupakan sebelah kiri dan sebelah kanan dari titik A.                                                                                                                                                  |               |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                        | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                         | Alokasi waktu                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|      | komplemen dari suatu sudut, seperti yang ditunjukkan dalam bahan ajar halaman 4 (gambar 3)                                  | sudut dalam suatu segitiga adalah $180^\circ$ .                                                                                                                            | Siswa bingung dalam menentukan sudut yang belum diketahui karena siswa tidak mengetahui berapa besar sudut $\theta$         | Guru meminta siswa menyebutkan jumlah sudut dalam segitiga. |
| Inti | Menentukan koordinat (2,3) terhadap sumbu $x$ (titik B) dan sumbu $y$ (titik A), seperti yang terlihat dalam gambar berikut | Siswa mampu menentukan koordinat A dan B, dengan menuliskan nilai $x$ pada titik M untuk menentukan titik B dan menuliskan titik $y$ pada titik M untuk menentukan titik A | Guru meminta siswa melanjutkan ke pembelajaran sudut yang berelasi di kuadran I bahan ajar halaman 6.                       |                                                             |
|      |                                                                                                                             | Siswa bingung menentukan koordinat A dan B, karena pada titik M, siswa masih bingung mana yang merupakan titik untuk $x$ dan $y$                                           | Guru menjelaskan pada titik (2,3) adalah perpaduan dari titik $x$ yaitu (2,0) dan titik $y$ yaitu (0,3).                    |                                                             |
| Inti | bagian “Mari Bernalar” siswa diminta untuk menentukan nilai                                                                 | Siswa mampu menentukan bagian menalar dengan menuliskan bahwa $\sin 60^\circ = \cos(90^\circ - 60^\circ)$ dan $\cos 60^\circ = \sin(90^\circ - 60^\circ)$                  | Guru melanjutkan dengan memberikan pertanyaan pada bagian relasi $\theta$ dengan $90^\circ - \theta$ (Bahan ajar halaman 6) | 5 menit                                                     |

| Keg | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                                                                                                   | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                             | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                               | Alokasi waktu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|     | sin dan cos sudut $60^\circ$ , $(90^\circ - 60^\circ)$ dan menyamakan nilai keduanya, sedangkan pertanyaan yang diberikan meminta siswa menentukan besar suatu sudut jika salah satu sudut diketahui dalam segitiga siku-siku dalam bahan ajar siswa halaman 6 | Siswa bingung mengenai hubungan yang terjadi                                                                                                                                    | Guru membimbing siswa untuk memahami perintah pada bagian ini                                                     |               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                | Siswa mampu menentukan jawaban yang tepat dengan alasan bahwa dalam segitiga siku-siku, terdapat sudut yang besarnya $90^\circ$                                                 | Guru meminta siswa melanjutkan ke bagian organizing halaman 7 (gambar 6).                                         |               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                | Siswa mampu menentukan jawaban yang tepat namun tidak bisa memberikan alasan dari jawabannya.                                                                                   | Guru menjelaskan dengan menyatakan bahwa dalam segitiga jumlah besar sudutnya adalah $180^\circ$                  |               |
|     | Guru meminta siswa memahami gambar 6 Bahan Ajar siswa halaman 7 dan mengisi titik-titik.                                                                                                                                                                       | Siswa mampu mengisi titik-titik dengan benar, sesuai dengan stimulus yang diberikan                                                                                             | Guru melanjutkan ke tahap selanjutnya (Reflecting)                                                                | 10 menit      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                | Siswa mampu menentukan nilai sudut, namun bingung saat menentukan nilai titik koordinat yang ditanyakan, karena titik yang menjadi tumpuan bukan angka melainkan huruf x dan y. | Guru meminta siswa menganalogikan huruf tersebut adalah angka-angka yang telah dipelajari pada bagian sebelumnya. |               |
|     | Menggunakan gambar 6 bahan                                                                                                                                                                                                                                     | Siswa mengisi tabel dengan nilai yang benar karena siswa mampu menentukan panjang                                                                                               | Guru melanjutkan dengan memberikan latihan dalam bahan ajar siswa halaman                                         |               |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                                       | Dugaan Respon Siswa                                                                  | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                                                            | Alokasi waktu |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|      | ajar siswa halaman 7, adalah menentukan nilai perbandingan trigonometri dengan untuk sudut $\theta$ dan sudut $(90^\circ - \theta)$ dan menghubungkan perbandingan trigonometri yang bernilai sama | Siswa bingung mengisi tabel, karena tidak bisa menentukan panjang sisi OB, BM dan OM | 8<br>Sementara siswa yang lain melakukan aktivitas memasangkan, guru menghampiri sebagian siswa yang tidak kondusif tersebut dan mengkondusifkan siswa kembali |               |
| Inti | Guru memberikan latihan soal bagian <i>extending</i> bahasan ajar siswa halaman 8, kemudian meminta siswa yang bersedia untuk menuliskan jawabannya kedepan.                                       | Siswa yang telah selesai langsung maju kedepan kelas untuk menuliskan jawabannya     | Guru mengkondusifkan seluruh kelas, dengan meminta ketua kelas. Kemudian saat kelas telah kondusif, barulah guru melanjutkan pembelajaran.                     | 5 menit       |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                              | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                                                                                                  | Alokasi waktu |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Inti | Secara berpasangan, guru meminta siswa mengisi bagian “Materi yang Harus Dikuasai” dalam bahan ajar siswa halaman 9 – 10. | Siswa mengerjakan bagian “Materi yang Harus Dikuasai” bersama dengan teman sebangkunya<br>Sebagian siswa menjawab sendiri-diri dan sebagian lain menjawab bersama teman sebangku dan sebagian yang lain bersama kelompok besar.<br>Siswa tidak menjawab bagian yang diminta oleh guru | Guru memantau kegiatan siswa jika ada siswa yang bertanya.                                                                                                                                           | 5 menit       |
|      | Guru siswa meminta mengisi bagian Kekongruenan segitiga halaman 9                                                         | Siswa mampu menuliskan panjang sisi PQR dengan benar berdasarkan segitiga ABC                                                                                                                                                                                                         | Guru menanyakan alasan siswa tidak menjawab, apabila belum memahami, guru akan menjelaskan perintah yang terdapat dalam bahan ajar.<br>Guru melanjutkan ke konversi nilai perbandingan trigonometri. |               |
|      | Guru siswa meminta mengisi bagian nilai perbandingan trigonometri                                                         | Siswa mampu mengisi titik-titik untuk gambar 8.1 dan 8.2 pada bahan ajar siswa halaman 9, namun saat mengisi titik-titik untuk gambar 8.3 dan 8.4 siswa merasa kesulitan kemudian siswa akan bertanya                                                                                 | Guru menjelaskan gambar 8 dengan berpanduan pada bahan ajar halaman 10 dan 11.                                                                                                                       |               |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                   | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                         | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                      | Alokasi waktu |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Inti | Guru meminta siswa membaca dan memahami bahan ajar siswa halaman 11 tentang nilai perbandingan trigonoetri untuk sudut tumpul. | Siswa membaca kemudian bingung bagaimana cara menentukan nilai segitiga yang terbentuk bukan segitiga sikusiku.<br><br>Siswa tidak membaca bahan ajar halaman 11 perbandingan trigonoetri untuk sudut tumpul.                                                                               | Guru menjelaskan dengan dipandu bahan ajar                                                               | 5 menit       |
| Inti | Siswa diminta mengisi nilai perbandingan trigonometri untuk sudut $\theta$ dan sudut $(180^\circ - \theta)$ .                  | Siswa mampu menentukan dan menuliskan perbandingan trigonometri dengan benar, serta siswa memahami bahwa sin adalah perbandingan nilai pada koordinat $y$ dan $r$ , cos adalah perbandingan nilai pada koordinat $x$ dan $r$ serta tan adalah perbandingan nilai pada koordinat $y$ dan $x$ | Guru memberikan pertanyaan bagaimana cara menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut tumpul. | 30 menit      |

| Keg         | Stimulus yang diberikan guru                                                              | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                                                                                                                       | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                                                                                    | Alokasi waktu |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|             |                                                                                           | Siswa masih menggunakan konsep segitiga, yakni perbandingan sisi pada segitiga, sehingga siswa bingung saat menentukan nilai trigonometri untuk sudut ( $180^\circ - \theta$ ) karena terdapat sisi yang memiliki panjang minus, yaitu sisi yang mewakili koordinat $x$ . | Guru menjelaskan kembali bahwa konsep segitiga siku-siku tidak bisa lagi diterapkan dalam kuadran selain kuadran I.                                                                    |               |
| Inti        | Guru meminta siswa mengisi nilai trigonometri pada bahan ajar halaman 12                  | Siswa tidak merasa kesulitan, karena langkah yang dilakukan adalah langkah yang sama seperti saat menentukan relasi yang terjadi di kuadran I.                                                                                                                            | Guru melanjutkan dengan meminta siswa bertanya dan mencatat apa yang perlu dicatat kemudian bersiap untuk pembelajaran selanjutnya, karena waktu untuk belajar matematika sudah habis. |               |
|             | Guru meminta siswa menghubungkan relasi yang terjadi melalui gamBAR 10.                   | Siswa mampu menuliskan relasi yang benar saat siswa menghubungkan relasi yang tepat pada bagian <i>organizing</i>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |               |
|             | Guru menjelaskan teknik substitusi untuk mendapatkan relasi $0$ dan $(90^\circ + \theta)$ | Siswa mampu mendapatkan relasi yang dimaksud, karena siswa sudah memahami cara melakukan substitusi, sehingga tidak terjadi kesalahan saat menentukan nilai negatif dan positifnya.                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |               |
| P<br>E<br>N | Guru meminta soal dalam halaman 21 dikerjakan dirumah                                     | Siswa menuliskan soal kemudian menutup buku matematikanya                                                                                                                                                                                                                 | Guru menutup pelajaran dengan ucapan terimakasih dan salam.                                                                                                                            | 5 menit       |

| Keg              | Stimulus yang diberikan guru | Dugaan Respon Siswa                            | Alternatif Bimbingan yang diberikan                                                                                             | Alokasi waktu        |
|------------------|------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| U<br>T<br>U<br>P | sebagai latihan.             | Siswa bertanya mengenai teknis pengerjaan soal | Guru mengatakan soal tersebut dikerjakan dalam buku catatan dan pertemuan selanjutnya, siswa akan diminta menuliskan jawabannya | Jumlah Alokasi Waktu |

## Pertemuan 2

| Keg              | Stimulus yang diberikan guru                                                                  | Dugaan Respon Siswa                                      | Alternatif bimbingan yang Diberikan                                                                 | Alokasi Waktu |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| A<br>W<br>A<br>L | Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari relasi di kuadran III dan IV. | Siswa memperhatikan guru                                 | Guru melanjutkan pembelajaran dengan menanyakan tugas yang diberikan                                | 5 menit       |
|                  |                                                                                               | Ada siswa yang bertanya                                  | Guru menjawab pertanyaan yang diberikan siswa                                                       |               |
|                  |                                                                                               | Siswa tidak memperhatikan guru                           | Guru mengkondisikan semua siswa agar siap belajar dan guru menunggu sampai siswa siap untuk belajar |               |
| Inti             | Guru pertanyaan pada bagian “MARI BERNALAR” untuk di kuadran III dan IV (Bahan ajar siswa     | Siswa yang ditunjuk bisa menjawab dengan tepat dan benar | Guru melanjutkan dengan meminta siswa mengerjakan latihan soal halaman 18                           | 10 menit      |
|                  |                                                                                               | Siswa yang ditunjuk tidak bisa menjawab dengan tepat     | Guru memberikan kesempatan siswa lain untuk melengkapi jawaban siswa tersebut                       |               |

| keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                                                                                                     | Alternatif bimbingan yang Diberikan                                                                                                                                               | Alokasi Waktu |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|      | halaman 14 dan 17 ) dan menunjuk siswa secara acak untuk menjawab                                                                                                                                                                                                                                                    | namun sudah benar                                                                                                                                                                                                                       | Siswa yang ditunjuk tidak bisa menjawab dengan tepat dan benar                                                                                                                    |               |
| Inti | Guru membentuk kelompok dengan jumlah kelompok 4-5 siswa/kelompok dan setiap perwakilan siswa diminta mengambil undian yang berisi 4 relasi siswa yaitu : i) Relasi $\theta$ dan $180^\circ + \theta$ j) Relasi $\theta$ dan $270^\circ - \theta$ k) Relasi $\theta$ dan $270^\circ + \theta$ l) Relasi $\theta$ dan | Siswa menyetujui tugas yang diberikan dan mencatat nama-nama kelompoknya. Semua siswa telah mendapat kelompok dan perwakilan siswa mengambil undian yang diberikan oleh guru.                                                           | Guru meminta setiap kelompok siswa untuk menyertakan namanya dan guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan terimakasih dan salam                                               | 45 menit      |
|      | Beberapa siswa belum mendapat kelompok                                                                                                                                                                                                                                                                               | Guru membentuk kelompok baru jika siswa yang belum mendapat kelompok berjumlah 2 orang atau lebih, namun jika siswa yang belum mendapat kelompok berjumlah kurang dari 2 orang, maka siswa tersebut dipadukan dengan kelompok yang lain | Guru tetap memberikan tugas kepada siswa, dan menyampaikan bahwa tugas ini penting untuk siswa kerjakan, karena banyak sekali materi yang harus dipelajari siswa dalam tugas ini. |               |

| keg      | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                   | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                        | Alternatif bimbingan yang Diberikan                                                                                     | Alokasi Waktu |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 360° + θ |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |                                                                                                                         |               |
| Inti     | Guru memintas siswa berdiskusi kemudian dengan teknik <i>snow ball throwing</i> , setiap kelompok diminta menjelaskan kepada siswa yang lain mengenai materi yang didiskusikan | Siswa berdiskusi dan menggunakan teknik <i>snow ball throwing</i> untuk menjelaskan kepada siswa lain mengenai materi diskusi kelompoknya. | Guru menuntun pembelajaran dan mengkondisifkan siswa lain, saat salah satu kelompok menjelaskan materi yang disampaikan |               |
| Inti     | Guru menegur siswa yang mengobrol dan tidak mau mengikuti kegiatan diskusi                                                                                                     | Beberapa siswa berdiskusi sementara yang lain mengobrol mengenai hal yang diluar materi diskusi                                            | Guru mengkondisifkan kelas kemudian mengganti metode pembelajaran dengan metode konvensional                            | 5 menit       |

| <b>keg</b>  | <b>Stimulus yang diberikan guru</b>                                                                                | <b>Dugaan Respon Siswa</b>                                                                                                                                  | <b>Alternatif bimbingan yang Diberikan</b>                                                                                                                                                                         | <b>Alokasi Waktu</b> |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|             | dan guru menanyakan gradik fungsi apa saja yang diketahui oleh siswa.                                              | satu dari beberapa grafik fungsi yang disebutkan diatas<br>Siswa tidak mengerti apa yang dimaksud dengan grafik                                             | Guru memberikan beberapa titik, kemudian membentuk titik tersebut menjadi sebuah fungsi kemudian menggambarkannya, hal ini dilakukan supaya siswa teringat, diasumsikan siswa lupa akan pembelajaran grafik fungsi |                      |
|             | Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok bertanya untuk kepada kelompok yang menjelaskan yang menjelaskan | Setiap kelompok bertanya satu pertanyaan dan kelompok yang sedang menjelaskan menjawab pertanyaan                                                           | Guru bertugas sebagai moderator dan meluuskan penjelasan siswa yang menjawab                                                                                                                                       | 10 menit             |
| P<br>E<br>N | Guru memberikan tugas individu kepada siswa yakni                                                                  | Ada beberapa kelompok yang tidak bertanya dan beberapa pertanyaan tidak bisa dijawab oleh kelompok yang menjelaskan<br><br>Tidak ada kelompok yang bertanya | Guru membantu siswa yang menjawab pertanyaan                                                                                                                                                                       | 5 menit              |

| <b>keg</b>          | <b>Stimulus yang diberikan guru</b>                              | <b>Dugaan Respon Siswa</b>                     | <b>Alternatif bimbingan yang Diberikan</b>                                                                                      | <b>Alokasi Waktu</b> |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| U<br>T<br>U<br>P    | mengerjakan semua latihan soal dalam bahan ajar siswa halaman 21 | Siswa bertanya mengenai teknis pengerjaan soal | Guru mengatakan soal tersebut dikerjakan dalam buku catatan dan pertemuan selanjutnya, siswa akan diminta menuliskan jawabannya |                      |
| Total Alokasi waktu |                                                                  |                                                |                                                                                                                                 | 90 menit             |

### Pertemuan 3

| <b>Keg</b>           | <b>Stimulus yang diberikan guru</b>                                                                                      | <b>Dugaan Respon Siswa</b>                                                                                             | <b>Alternatif Bimbingan yang Diberikan</b>                                                                                      | <b>Alokasi Waktu</b> |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Kegiatan Awal</b> | Guru menyebutkan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari grafik trigonometri sinus, cosinus dan tangen            | Siswa memperhatikan guru                                                                                               | Guru melanjutkan pembelajaran dengan menanyakan tugas yang diberikan                                                            | 5 menit              |
|                      |                                                                                                                          | Ada siswa yang bertanya                                                                                                | Guru menjawab pertanyaan yang diberikan siswa                                                                                   |                      |
|                      |                                                                                                                          | Siswa tidak memperhatikan guru                                                                                         | Guru mengkondisikan semua siswa agar siap belajar dan guru menunggu sampai siswa siap untuk belajar                             |                      |
| <b>Inti</b>          | Guru menyebutkan bahwa Trigonometri juga bisa dibuat suatu fungsi, yaitu Fungsi trigonometri, sebagai mana dengan fungsi | Siswa membuka halaman peta konsep sambil mendengarkan penjelasan guru dan bertanya mengenai grafik fungsi trigonometri | Guru melanjutkan dengan meminta siswa menuntuk guru untuk menggambar grafik fungsi $y = x$ , kemudian menjawab pertanyaan siswa | 20 menit             |

| Keg  | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                             | Dugaan Respon Siswa                                                                            | Alternatif Bimbingan yang Diberikan                                                                                                                                             | Alokasi Waktu                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | yang lainnya, fungsi Trigonometri juga bisa dibuat dalam sebuah grafik dan guru menjelaskan peta konsep yang terdapat dalam bahan ajar siswa halaman 23. | Siswa membuka halaman peta konsep sambil mendengarkan penjelasan guru                          | Guru melanjutkan dengan meminta siswa menuntuk guru untuk menggambar grafik fungsi $y = x$ .                                                                                    |                                                                                                |
| Inti | Guru meminta siswa menggambarkan salah satu dari ketiga grafik fungsi trigonometri yang dipelajari yaitu : sinus, cosinus dan tange.                     | Siswa menggambarkan grafik yang dipilihnya dengan berpanduan bahan ajar siswa halaman 26 – 31. | Guru menegur siswa yang tidak memperhatikan untuk segera mengkondisikan diri sendiri, kemudian guru menjelaskan dengan meminta siswa menuntuk guru dan sibuk melakukan hal lain | Guru mengoreksi gambar grafik yang dibuat oleh siswa dan memperbaiki kesalahan siswa jika ada. |
|      | Guru meminta siswa menyebutkan karakteristik grafik fungsi yang dibuat oleh siswa berdasarkan nilai maksimum,                                            | Siswa tidak paham bagaimana cara menggambar grafik                                             | Guru mengamalkan menggambar grafik cosinus secara kasaran.                                                                                                                      | 30 menit                                                                                       |

| Keg                        | Stimulus yang diberikan guru                                                                                                                                                 | Dugaan Respon Siswa                                                                                                                                 | Alternatif Bimbingan yang Diberikan                                                                                                                                                                                           | Alokasi Waktu |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                            | minimum, jenis fungsi dan kekontinuan dengan menuiskan pada tabel yang telah ditulis guru di papan tulis.                                                                    | melihat kesimpulan dalam bahan ajar siswa halaman 31.<br>Siswa tidak faham bagaimana cara melihat karakteristik terhadap grafik yang dibuat olehnya |                                                                                                                                                                                                                               |               |
| Inti                       | Guru memberikan latihan soal kepada siswa yang terdapat didalam bahan ajar (B.A, siswa hal. 32 ) dan meminta siswa mengerjakan kompetensi dalam bahan ajar siswa halaman 30. | Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru<br>Beberapa siswa tidak mengerjakan<br>Semua siswa tidak mengerjakan                        | Jika waktunya cukup, setelah siswa mengerjakan, guru bersama siswa membahas latihan tersebut untuk menentukan nilai akhir                                                                                                     | 30 menit      |
| P<br>E<br>N<br>U<br>T<br>U | Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa belajar itu tidaklah merugikan, akan tetapi Allah selalu menaikkan beberapa                                                      | Siswa mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru<br>Siswa masih mengerjakan soal yang diberikan guru                                            | Guru meminta siswa menyampaikan saran dan kritik selama pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis CORE<br>Guru meminta siswa yang masih mengerjakan soal untuk berhenti karena waktu belajar matematika telah habis | 5 menit       |

| Keg                 | Stimulus yang diberikan guru                | Dugaan Respon Siswa                         | Alternatif Bimbingan yang Diberikan                                                                | Alokasi Waktu |
|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| P                   | derajat kepada seseorang yang ingin belajar | Siswa sudah tidak fokus dengan pembelajaran | Guru meminta siswa mengkondisikan diri, dan bersiap untuk berdoa dan guru memberikan salam penutup |               |
| Total alokasi Waktu |                                             |                                             |                                                                                                    | 90 menit      |

*Lampiran 1.17*

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| Nama      | : |  |
| No. Absen | : |  |

Jika kalian ingin membeli buku panduan belajar, tentu terdapat kriteria buku pelajaran yang kalian inginkan. Berikut ini terdapat beberapa kriteria yang biasa terdapat di dalam buku panduan belajar. jawablah dengan menyilang (X) pilihan sesuai dengan kriteria yang kalian inginkan mengenai buku panduan belajar

1. Buku panduan belajar yang saya inginkan ....
  - a. Berwarna
  - b. Tidak berwarna
2. Pilihan Latar Belakang
  - a. Bergambar
  - b. Tidak bergambar
3. Apabila kalian memilih No 1, “Berwarna” maka Pilihan Warna yang disukai adalah
 

|           |          |
|-----------|----------|
| a. Merah  | c. Hijau |
| b. Kuning | d. Biru  |
4. Pilihan tema
 

|           |                |
|-----------|----------------|
| a. Alam   | c. Buah-buahan |
| b. Kartun | d. Otomotif    |
5. Pilihan gaya belajar
  - a. Individu
  - b. kelompok
6. Untuk yang memilih gaya belajar “kelompok”, banyaknya anggota yang diinginkan
  - a. 2 orang
  - b. 3-4 orang
7. Aktivitas di buku panduan belajar
  - a. Latihan soal
  - b. Diskusi

## LAMPIRAN II

| <b>Lampiran II</b> | <b>Data dan Analisis Data</b>                 |
|--------------------|-----------------------------------------------|
| Lampiran 2.1       | Hasil Penilaian Bahan Ajar Matematika         |
| Lampiran 2.2       | Perhitungan Kualitas Bahan Ajar Matematika    |
| Lampiran 2.3       | Hasil Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar |
| Lampiran 2.4       | Perhitungan Skala Sikap Respon Siswa          |
| Lampiran 2.5       | Hasil <i>Baseline</i> dan <i>Posttest</i>     |
| Lampiran 2.6       | Hasil Kuesioner Bahan Ajar                    |

*Lampiran 2.1***HASIL PENILAIAN BAHAN AJAR**

| Komponen      | Butir | Penilai |   |   |   | Jumlah Skor | Rata-rata | Keterangan  |
|---------------|-------|---------|---|---|---|-------------|-----------|-------------|
|               |       | 1       | 2 | 3 | 4 |             |           |             |
| Kelayakan Isi | A     | 1       | 4 | 4 | 4 | 16          | 4         | Sangat Baik |
|               |       | 2       | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               | B     | 3       | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 4       | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 5       | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 6       | 3 | 3 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               | C     | 7       | 3 | 2 | 3 | 11          | 2,75      | Baik        |
|               |       | 8       | 3 | 3 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 9       | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 10      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               | D     | 11      | 3 | 3 | 4 | 14          | 3,5       | Sangat Baik |
|               |       | 12      | 3 | 4 | 4 | 14          | 3,5       | Sangat Baik |
|               |       | 13      | 3 | 3 | 4 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 14      | 3 | 3 | 4 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 15      | 3 | 4 | 4 | 14          | 3,5       | Sangat Baik |
|               | E     | 16      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 17      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 18      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 19      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 20      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 21      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
| Penyajian     | A     | 22      | 3 | 3 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               | B     | 23      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               | C     | 24      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               | D     | 25      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               | E     | 26      | 3 | 3 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
| Kebahasaan    | A     | 27      | 3 | 4 | 4 | 15          | 3,75      | Sangat Baik |
|               |       | 28      | 3 | 3 | 4 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 29      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               |       | 30      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 31      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               | B     | 32      | 3 | 4 | 3 | 14          | 3,5       | Sangat Baik |
|               |       | 33      | 3 | 4 | 3 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |
|               |       | 34      | 3 | 3 | 3 | 12          | 3         | Sangat Baik |
|               | C     | 35      | 3 | 4 | 4 | 15          | 3,75      | Sangat Baik |
|               |       | 36      | 3 | 3 | 4 | 13          | 3,25      | Sangat Baik |

Keterangan :

| Kelayakan Isi                          | Kebahasaan                                               | Penyajian               |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|
| A : Cakupan Materi                     | A : Komunikatif                                          | A : teknik Penyajian    |
| B : Akurasi Materi                     | B : Lugas                                                | B : Penyajian           |
| C : CORE                               | C : Koherensi dan kertuntutan Alur Berfikir              | Pembelajaran            |
| D : Memfasilitasi Pemahaman Konsep     | D : Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar | C : Pendukung Penyajian |
| E : Memfasilitasi Penalaran Matematika | E : Penggunaan Istilah, Simbol dan Lambang               |                         |
| F : Merangsang keingintahuan           |                                                          |                         |

*lampiran 2.2*

Perhitungan Kualitas Bahan Ajar

A. Hasil Penilaian Bahan Ajar ( Panduan Guru )

1. Komponen Isi

Skor Maksimal = 84 dan Skor Minimal = 21

$$Mi = \frac{1}{2}(84 + 21) = 52,5, \quad SBi = \frac{1}{6}(63) = 10,5$$

| No | Rentang Skor             | Keterangan    |
|----|--------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 63$        | Sangat Baik   |
| 2  | $52,5 \leq \bar{X} < 63$ | Baik          |
| 3  | $42 \leq \bar{X} < 52,5$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 42$           | Sangat Kurang |

2. Komponen Bahasa

Skor Maksimal = 20 dan Skor Minimal = 5

$$Mi = \frac{1}{2}(20 + 5) = 12,5, \quad SBi = \frac{1}{6}(15) = 2,5$$

| No | Rentang Skor             | Keterangan    |
|----|--------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 15$        | Sangat Baik   |
| 2  | $12,5 \leq \bar{X} < 15$ | Baik          |
| 3  | $10 \leq \bar{X} < 12,5$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 10$           | Sangat Kurang |

3. Komponen Penyajian

Skor Maksimal = 40 dan Skor Minimal = 10

$$Mi = \frac{1}{2}(40 + 10) = 25, \quad SBi = \frac{1}{6}(30) = 5$$

| No | Rentang Skor           | Keterangan    |
|----|------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 30$      | Sangat Baik   |
| 2  | $25 \leq \bar{X} < 30$ | Baik          |
| 3  | $20 \leq \bar{X} < 25$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 20$         | Sangat Kurang |

#### 4. Total

Skor Maksimal = 144 dan Skor Minimal = 36

$$Mi = \frac{1}{2}(144 + 36) = 90, \quad SBi = \frac{1}{6}(144 - 36) = 18$$

| No | Rentang Skor            | Kategori      |
|----|-------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 108$      | Sangat Baik   |
| 2  | $90 \leq \bar{X} < 108$ | Baik          |
| 3  | $72 \leq \bar{X} < 90$  | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 72$          | Sangat Kurang |

#### B. Hasil Penilaian Bahan Ajar ( Penduan Siswa )

##### 1. Komponen Isi

Skor Maksimal = 76 dan Skor Minimal = 19

$$Mi = \frac{1}{2}(76 + 19) = 47,5, \quad SBi = \frac{1}{6}(76 - 19) = 9,5$$

| No | Rentang Skor             | Keterangan    |
|----|--------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 57$        | Sangat Baik   |
| 2  | $47,5 \leq \bar{X} < 57$ | Baik          |
| 3  | $38 \leq \bar{X} < 47,5$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} \leq 38$        | Sangat Kurang |

##### 2. Komponen Bahasa

Skor Maksimal = 20 dan Skor Minimal = 5

$$Mi = \frac{1}{2}(20 + 5) = 12,5, \quad SBi = \frac{1}{6}(15) = 2,5$$

| No | Rentang Skor             | Keterangan    |
|----|--------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 15$        | Sangat Baik   |
| 2  | $12,5 \leq \bar{X} < 15$ | Baik          |
| 3  | $10 \leq \bar{X} < 12,5$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 10$           | Sangat Kurang |

### 3. Komponen Penyajian

Skor Maksimal = 32 dan Skor Minimal = 8

$$Mi = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20, \quad SBi = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

| No | Rentang Skor           | Keterangan    |
|----|------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 24$      | Sangat Baik   |
| 2  | $20 \leq \bar{X} < 24$ | Baik          |
| 3  | $16 \leq \bar{X} < 20$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} \leq 16$      | Sangat Kurang |

### 4. Total

Skor Maksimal = 128 dan Skor Minimal = 32

$$Mi = \frac{1}{2}(128 + 32) = 80, \quad SBi = \frac{1}{6}(128 - 32) = 16$$

| No | Rentang Skor           | Keterangan    |
|----|------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 96$      | Sangat Baik   |
| 2  | $80 \leq \bar{X} < 96$ | Baik          |
| 3  | $64 \leq \bar{X} < 80$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} \leq 64$      | Sangat Kurang |

## C. Hasil Penilaian untuk Basis dan Variabel

Skor Maksimal = 4 dan Skor Minimal = 1

$$Mi = \frac{1}{2}(4 + 1) = 2,5, \quad SBi = \frac{1}{6}(4 - 1) = 0,5$$

| No | Rentang Skor           | Keterangan    |
|----|------------------------|---------------|
| 1  | $\bar{X} \geq 3$       | Sangat Baik   |
| 2  | $2,5 \leq \bar{X} < 3$ | Baik          |
| 3  | $2 \leq \bar{X} < 2,5$ | Kurang        |
| 4  | $\bar{X} < 2$          | Sangat Kurang |

## HASIL ANGKET RESPON SISWA

| No.   |   | Pernyataan Angket |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Jumlah | Persentase | rata-rata | Ket         |              |             |
|-------|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|------------|-----------|-------------|--------------|-------------|
|       |   | J/P               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13     | 14         | 15        |             |              |             |
| Absen |   | P                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 45        | 75,00%      | 3            | Baik        |
| 1     | P | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 45        | 75,00%      | 3            | Baik        |
| 2     | P | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 44        | 73,33%      | 2,9333333333 | Baik        |
| 3     | P | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 45        | 75,00%      | 3            | Baik        |
| 4     | P | 3                 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 42        | 70,00%      | 2,8          | Baik        |
| 5     | L | 2                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 43        | 71,67%      | 2,866666667  | Baik        |
| 6     | L | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 4          | 46        | 76,67%      | 3,066666667  | Sangat Baik |
| 7     | L | 2                 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3  | 2  | 3  | 2      | 3          | 39        | 65,00%      | 2,6          | Baik        |
| 8     | P | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 44        | 73,33%      | 2,9333333333 | Baik        |
| 9     | P | 3                 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 43        | 71,67%      | 2,866666667  | Baik        |
| 10    | P | 3                 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4  | 4  | 4  | 4      | 3          | 56        | 93,33%      | 3,7333333333 | Sangat Baik |
| 11    | P | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3  | 4  | 3  | 4      | 46         | 76,67%    | 3,066666667 | Sangat Baik  |             |
| 12    | L | 3                 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4  | 3  | 3  | 3      | 45         | 75,00%    | 3           | Baik         |             |
| 13    | P | 4                 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3  | 3  | 3  | 4      | 4          | 54        | 90,00%      | 3,6          | Sangat Baik |
| 14    | P | 2                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 41        | 68,33%      | 2,7333333333 | Baik        |
| 15    | P | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3      | 3          | 44        | 73,33%      | 2,9333333333 | Baik        |

| No. | Absen | Pernyataan Angket |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        | Jumlah | Persentase   | rata-rata   | Ket |
|-----|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------------|-------------|-----|
|     |       | J/P               | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14     |        |              |             |     |
| 16  | P     | 3                 | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 43     | 71,67% | 2,8666666667 | Baik        |     |
| 17  | P     | 3                 | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 45     | 75,00% | 3            | Baik        |     |
| 18  | L     | 3                 | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 45     | 75,00% | 3            | Baik        |     |
| 19  | P     | 3                 | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 47     | 78,33% | 3,1333333333 | Sangat Baik |     |
| 20  | P     | 3                 | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 45     | 75,00% | 3            | Baik        |     |
| 21  | P     | 4                 | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 2    | 4    | 2    | 3    | 4    | 4    | 4    | 1    | 52     | 86,67% | 3,4666666667 | Sangat Baik |     |
| 22  | P     | 3                 | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 45     | 75,00% | 3            | Baik        |     |
| 23  | P     | 2                 | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 38     | 63,33% | 2,5333333333 | Baik        |     |
| 24  | P     | 3                 | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 47     | 78,33% | 3,1333333333 | Sangat Baik |     |
| 25  | P     | 4                 | 4    | 4    | 3    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 54   | 90,00% | 3,6    | Sangat Baik  |             |     |
|     |       | 2,96              | 3,08 | 3,04 | 2,88 | 2,88 | 3,04 | 3,20 | 3,00 | 3,16 | 2,96 | 2,92 | 3,04 | 3,20 | 3,12 |        | 75,87% | 3,0346666667 | Sangat Baik |     |

Keterangan :

- : Butir Pernyataan Positif  
■ : Butir Pernyataan Negatif

*Lampiran 2.4***PERHITUNGAN SKALA SIKAP RESPON SISWA****Menghitung Distribusi Frekuensi**

Skor Maksimal :  $4 \times 15 = 60$

Skor Minimal :  $1 \times 15 = 15$

Median / Nilai Tengah :  $\frac{1}{2}(60 + 15) = 37,5$

Kuartil 1 =  $\frac{1}{2}(15 + 37,5) = 26,25$

Kuartil 3 =  $\frac{1}{2}(37,5 + 60) = 48,75$

**Menghitung Persentase Skor**

Persentase skor (%) =  $\frac{45,52}{60} \times 100 \% = 75,87 \%$

**Tabel Distribusi Frekuensi**

| Respon Kuesioner | Kategori Skor          |
|------------------|------------------------|
| Sangat Positif   | $48,75 < x \leq 60$    |
| Positif          | $37,50 < x \leq 48,75$ |
| Negatif          | $26,25 < x \leq 37,50$ |
| Sangat Negatif   | $15 < x \leq 26,25$    |

*Lampiran 2.5***HASIL BASELINE DAN POSTTEST**

| No.<br>Absen | Nilai Tes |      |          |      | Keterangan                |           |           |            |
|--------------|-----------|------|----------|------|---------------------------|-----------|-----------|------------|
|              | Baseline  |      | Posttest |      | PK                        | PM        | Rata-rata | kelulusan  |
|              | PK        | PM   | PK       | PM   | Meningkat                 | Meningkat | 82,5      | Lulus      |
| 1            | 42,9      | 61,5 | 80       | 85   | Meningkat                 | Meningkat | 82,5      | Lulus      |
| 2            | 5,7       | 14,3 | 80       | 85   | Meningkat                 | Meningkat | 82,5      | Lulus      |
| 3            | 28,6      | 7,7  | 70       | 60   | Meningkat                 | Meningkat | 65        | Tidaklulus |
| 4            | 14,3      | 15,4 | 60       | 60   | Meningkat                 | Meningkat | 60        | Tidaklulus |
| 5            | 22,9      | 53,8 | 50       | 55   | Meningkat                 | Meningkat | 52,5      | Tidaklulus |
| 6            | 42,9      | 61,5 | 75       | 75   | Meningkat                 | Meningkat | 75        | Lulus      |
| 7            | 57,1      | 30,8 | 60       | 75   | Meningkat                 | Meningkat | 67,5      | Tidaklulus |
| 8            | 14,3      | 0,0  | 90       | 80   | Meningkat                 | Meningkat | 85        | Lulus      |
| 9            | 28,6      | 0,0  | 80       | 80   | Meningkat                 | Meningkat | 80        | Lulus      |
| 10           | 71,4      | 84,6 | 95       | 95   | Meningkat                 | Meningkat | 95        | Lulus      |
| 11           | 14,3      | 0,0  | 90       | 80   | Meningkat                 | Meningkat | 85        | Lulus      |
| 12           | 28,6      | 69,2 | 75       | 75   | Meningkat                 | Meningkat | 75        | Lulus      |
| 13           | 71,4      | 69,2 | 100      | 100  | Meningkat                 | Meningkat | 100       | Lulus      |
| 14           | 42,9      | 61,5 | 70       | 60   | Meningkat                 | Menurun   | 65        | Tidaklulus |
| 15           | 71,4      | 30,8 | 70       | 85   | Menurun                   | Meningkat | 77,5      | Lulus      |
| 16           | 57,1      | 84,6 | 90       | 75   | Meningkat                 | Menurun   | 82,5      | Lulus      |
| 17           | 71,4      | 38,5 | 80       | 75   | Meningkat                 | Meningkat | 77,5      | Lulus      |
| 18           | 28,6      | 23,1 | 70       | 60   | Meningkat                 | Meningkat | 65        | Tidaklulus |
| 19           | 42,9      | 69,2 | 60       | 70   | Meningkat                 | Meningkat | 65        | Tidaklulus |
| 20           | 5,7       | 69,2 | 60       | 70   | Meningkat                 | Meningkat | 65        | Tidaklulus |
| 21           | 42,9      | 7,7  | 60       | 60   | Meningkat                 | Meningkat | 60        | Tidaklulus |
| 22           | 57,1      | 69,2 | 90       | 80   | Meningkat                 | Meningkat | 85        | Lulus      |
| 23           | 42,9      | 61,5 | 80       | 85   | Meningkat                 | Meningkat | 82,5      | Lulus      |
| 24           | 57,1      | 69,2 | 80       | 85   | Meningkat                 | Meningkat | 82,5      | Lulus      |
| 25           | 28,6      | 64,6 | 80       | 95   | Meningkat                 | Meningkat | 87,5      | Lulus      |
| X            | 39,7      | 44,7 | 75,8     | 76,2 | Banyak siswa yang lulus : |           |           | 16         |

Peresentase kelulusan

64%

| Komponen perhitungan            | Baseline |        | Posttest |        |
|---------------------------------|----------|--------|----------|--------|
|                                 | PK       | PM     | PK       | PM     |
| Rata-rata                       | 39,66    | 44,69  | 75,80    | 76,20  |
| Standar Deviasi                 | 20,868   | 28,737 | 12,803   | 12,186 |
| Jumlah siswa yang tuntas        | 2        | 2      | 15       | 17     |
| Persentase siswa yang tuntas    | 8,0%     | 8,0%   | 60,0%    | 68,0%  |
| Jumlah siswa yang meningkat     | 24       |        | 23       |        |
| Persentase siswa yang meningkat | 96,00%   |        | 92,00%   |        |

*Lampiran 2.6***HASIL KUESIONER**

Berdasarkan penyebaran angket yang dilakukan pada hari selasa tanggal 12 januari 2016 di kelas X IPA 2 MAN Lab UIN Yogyakarta, didapatkan bahwa :

1. Buku panduan belajar yang diinginkan  
100 % siswa menginginkan buku panduan belajar yang berwarna
2. Pilihan latar belakang  
88,2 % siswa menginginkan buku panduan belajar yang bergambar  
11,8 % siswa menginginkan buku panduan belajar yang tidak bergambar
3. Warna layout bahan ajar yang disukai  
55,8 % siswa memilih warna biru sebagai warna layout bahan ajar  
35,3 % siswa memilih warna hijau sebagai warna layout bahan ajar  
5,9 % siswa memilih warna kuning sebagai warna layout bahan ajar  
Dan 3 % siswa tidak memilih
4. Pilihan tema bahan ajar  
88,2 % siswa memilih alam sebagai tema bahan ajar  
3 % siswa memilih kartun sebagai tema bahan ajar  
3 % siswa memilih otomotif sebagai tema bahan ajar  
5,8 % siswa tidak memilih
5. Pilihan gaya belajar yang aka diterapkan didalam bahan ajar

61,7 % siswa memilih gaya berkelompok untuk diterapkan dalam bahan ajar

35,3 % siswa memilih gaya individual untuk diterapkan dalam bahan ajar

3 % siswa tidak memilih gaya belajar yang diinginkan

6. Jika bahan ajar menerapkan sistem kelompok, banyak anggota kelompok yang diinginkan

47 % siswa memilih 3-4 orang dalam satu kelompok

32,3 % siswa memilih 2 orang dalam satu kelompok

20,5 % siswa tidak memilih

7. Aktivitas dibuku panduan

53 % siswa memilih latihan soal sebagai aktivitas yang terdapat didalam bahan ajar

47 % siswa memilih diskusi kelompok sebagai aktivitas yang terdapat didalam bahan ajar

Kesimpulan :

Berdasarkan angket keinginan siswa terhadap bahan ajar, maka akan dibuatkan suatu bahan ajar matematika dengan kriteria :

- Berwarna dan mempunyai icon yang bergambar
- Bertema alam (Lautan dan pantai)
- Berwarna hijau dan biru
- Gaya belajarnya berkelompok 3-4 orang
- Dan terdapat latihan soal

### LAMPIRAN III

**Lampiran III****Dokumen dan Surat-surat Penelitian**

- |              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| Lampiran 3.1 | Daftar Validator Instrumen dan Observer Penelitian |
| Lampiran 3.2 | Surat Keterangan Tema Skripsi                      |
| Lampiran 3.3 | Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi               |
| Lampiran 3.4 | Bukti Seminar Proposal                             |
| Lampiran 3.5 | Surat Permohonan Izin Penelitian                   |
| Lampiran 3.6 | Surat Izin Penelitian Gubernur DIY                 |
| Lampiran 3.7 | Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian        |
| Lampiran 3.8 | <i>Curriculum Vitae</i> Penulis                    |

*Lampiran 3.1*

## 1. Validator Instrumen Penilaian Bahan Ajar dan Skala Sikap Respon Siswa

## Validator 1

Nama : Sulistyawati, M. Si  
NIP : 19830308 2009012014  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Biologi

## Validator 2

Nama : Norma Sidik R, M. Sc  
NIP : 19870630 201503 1 003  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Fisika

## 2. Validator Bahan Ajar

## Validator 1

Nama : Suparni, M.Pd  
NIP : 19710417 200801 2 007  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Dosen Pendidikan Matematika

## Validator 2

Nama : M. Zaki Riyanto, M. Sc  
NIP : 19840113 201503 1 001  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Dosen Matematika

## Validator 3

Nama : Dr. Chibangu Alsam, M. Pd  
NIP : 19600721 200604 1 012  
Instansi : MAN Lab UIN Yogyakarta  
Jurusan : Guru Matematika

## Validator 4

Nama : Dra. Indah Saroh  
NIP : 19670515 199512 2 001  
Jurusan : Guru Matematika

### 3. Validator Soal *Baseline* dan *Posttest*

#### Validator 1

Nama : Eminugroho Ratna Sari, M. Sc  
NIP : 19850414 200912 2 003  
Instansi : FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta  
Jurusan : Matematika

#### Validator 2

Nama : Mahmudi, S. Si., M.Si.  
NIP : 19820714 201404 1 002  
Instansi : FMIPA Universitas Syiah Kuala  
Jurusan : Dosen Matematika

#### Validator 3

Nama : Dr. Chibangu Alsam, M. Pd  
NIP : 19600721 200604 1 012  
Instansi : MAN Lab UIN Yogyakarta  
Jurusan : Guru Matematika

### 4. Observer Penelitian

#### Observer 1

Nama : Mirza Ibdaur Rozien  
NIM : 12600031  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Matematika

#### Observer 2

Nama : Nur Faidah  
NIM : 12600021  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Matematika

**Observer 3**

Nama : Umi Maulida  
NIM : 12600010  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Matematika

**Observer 4**

Nama : Alfi Nur Hazizah  
NIM : 12600035  
Instansi : UIN Sunan Kalijaga  
Jurusan : Pendidikan Matematika

*Lampiran 3.2*

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-BM-05-A/R0

**SURAT KETERANGAN TEMA SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi **Pendidikan Matematika** pada tanggal **13 Juli 2015** maka mahasiswa:

Nama : Yunistisa Ananda

NIM : 12600023

Prodi/Smt : Pendidikan Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Mendapatkan persetujuan skripsi/tugas akhir dengan tema:

**“ Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X ”**

Dengan pembimbing:

Pembimbing : Mulin Nu'man, M.Pd

Demikian pemberitahuan ini dibuat, agar mahasiswa yang bersangkutan segera berkonsultasi dengan pembimbing.

Yogyakarta, 24 Juli 2015

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Mulin Nu'man, M.Pd

NIP. 19800417 200912 1 002

### Lampiran 3.3

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  FM-STUINSK-BM-05-B/R0

#### PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth.

Bapak Mulin Nu'man  
di tempat

*Assalaamu'alaikum wr.wb.*

Dengan hormat,

Berdasarkan rapat koordinasi dosen program studi Pendidikan Matematika, pada tanggal 13 Juli 2015 tentang Skripsi/Tugas Akhir, kami meminta Bapak untuk dapat menjadi pembimbing Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa:

Nama : Yunistisa Ananda

NIM : 12600023

Prodi/smt : Pendidikan Matematika/VI

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Tema : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending)* untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri  
Kelas X

Demikian surat ini dibuat, kami berharap Bapak dapat segera mengarahkan dan membimbing mahasiswa tersebut untuk menyusun Skripsi/Tugas Akhir. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terima kasih.

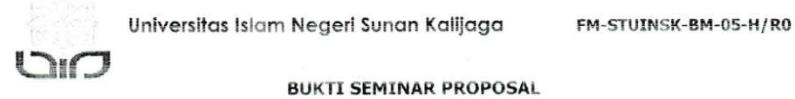
*Wassalaamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 24 Juli 2015

Ketua Program Studi

  
Mulin Nu'man, M.Pd

NIP. 19800417 200912 1 002

*Lampiran 3.4***BUKTI SEMINAR PROPOSAL**

Nama : Yunistisa Ananda  
NIM : 12600023  
Semester : VIII  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika  
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 5 Februari 2016 dengan judul:  
**"Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika pada Materi Trigonometri Kelas X"**

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 5 Februari 2016

Pembimbing

Muhibbin Nu'man, M.Pd  
NIP.19800417 200912 1 002

*Lampiran 3.5*



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Telp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971  
Email: fst@uin-suka.ac.id. Yogyakarta 55281

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/ 419 /2016

Yogyakarta, 9 Februari 2016

Lamp : 1 benda Proposal

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada  
Yth: Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta  
c.q Kepala Biro Administrasi Pembangunan  
Setda Propinsi D.I Yogyakarta  
di

Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

**"PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE (CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING ) UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PENALARAN MATEMATIKA PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X"**

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Yunistisa Ananda

NIM : 12600022

Semester : VIII (Delapan)

Program studi : Pendidikan Matematika

Alamat : Jl. Bimokurdo, GK I No 608, Saren, Yogyakarta

Untuk mengadakan penelitian di : MAN Lab UIN YOGYAKARTA

Metode pengumpulan data : Tes, Angket, Wawancara, Lembar Observasi, Catatan Lapangan, dan Dokumentasi.

Adapun waktunya mulai tanggal : 11 Februari 2016 s.d selesai

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Khurul Wardati, M.Si.  
NIP. 19660731 200003 2 001

Tembusan :

- Dekan (Sebagai Laporan)

*Lampiran 3.6*



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

operator1@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN / IJIN**  
070/REG/V/240/2/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK** Nomor : **IIN.02/DST.1/TL.00/419/2016**  
Tanggal : **9 FEBRUARI 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **YUNISTISA ANANDA** NIP/NIM : **12600022**  
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI , PENDIDIKAN MATEMATIKA , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS CORE (CONNECTING,ORGANIZING,REFLECTING,EXTENDING) UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PENALARAN MATEMATIKA PADA MATERI TRIOGONOMETRI KELAS X**  
Lokasi : **MAN LAB UIN YOGYAKARTA**  
Waktu : **10 FEBRUARI 2016 s/d 10 MEI 2016**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Wali kota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **10 FEBRUARI 2016**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. MAN LAB UIN YOGYAKARTA
3. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
4. YANG BERSANGKUTAN

*Lampiran 3.7*

**KEMENTERIAN AGAMA  
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN)  
LAB UIN YOGYAKARTA**

Jl. Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul 55198, Telp. (0274) 452188

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : Ma.12.15/PP.00.6/ 270 /2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| Nama               | : Drs. Wiranto Prasetyahadi, M. Pd |
| NIP                | : 196601210 199503 1 001           |
| Pangkat/Gol. Ruang | : Pembina, IV/a                    |
| Jabatan            | : Kepala MAN Lab UIN Yogyakarta    |

menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

|                  |                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Nama             | : Yunistisa Ananda                                              |
| NIM              | : 12600023                                                      |
| TEMPAT.Tgl.Lahir | : Air Senik, 23 Juni 1994                                       |
| Program Studi    | : Pendidikan Matematika                                         |
| Mahasiswa        | : Fakultas Sains dan Teknologi<br>UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta |

benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk kelengkapan Skripsi dengan Judul “Pengembangan bahan ajar Matematika berbasis CORE untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran matematis pada materi trigonometri kelas X” pada tanggal 15 s/d 2<sup>2</sup> Februari 2016.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 25 April 2016



Drs. Wiranto Prasetyahadi, M. Pd  
NIP. 196601210 199503 1 001

Lampiran 3.8

# CURRICULUM VITAE

|                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                  | : | Yunistisa Ananda                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Fakultas /Prodi       | : | Sains dan Teknologi/Pendidikan Matematika                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tempat, tanggal lahir | : | Air Seruk, 23 Juni 1994                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| No. HP                | : | 081929558884                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Alamat Asal           | : | Jl. Sijuk, Desa Air Seruk RT 04/02 , Kec. Sijuk,<br>Kab. Belitung, Bangka Belitung                                                                                                                                                                                                                           |
| Alamat Jogja          | : | Jl. Bimokurdo, GK I No 608, RT 19 RW 06<br>Yogyakarta, 55221                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Golongan Darah        | : | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nama Orang Tua        | : | Sumantri dan Sustini                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nama Saudara          | : | 1. Vela Yofy<br>2. Ibnu Ihsan<br>3. M. Iqbal Tawakkal<br>4. Khairunnisa                                                                                                                                                                                                                                      |
| Email                 | : | <a href="mailto:y.yunissaputro@gmail.com">y.yunissaputro@gmail.com</a>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Motto Hidup           | : | Hidup sekali, hiduplah yang berarti                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Pengalaman Organisasi | : | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bendahara Umum UKM Olahraga UIN Sunan Kalijaga periode 2014/2015</li><li>2. Sekretaris PROLIN (Program Olimpiade Instensif) Matematika tahun 2014/2015.</li><li>3. Anggota UKM Olahraga UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Divisi Badminton periode 2013/2014.</li></ol> |

**Lampiran IV Produk Akhir Bahan Ajar Matematika Materi Trigonometri  
Kelas X Berbasis CORE**

Lampiran 4.1      Bahan Ajar Panduan Guru

Lampiran 4.2      Bahan Ajar Panduan Siswa



PANDUAN GURU

Bahan ajar ini disusun berdasarkan  
silabus kurikulum 2013



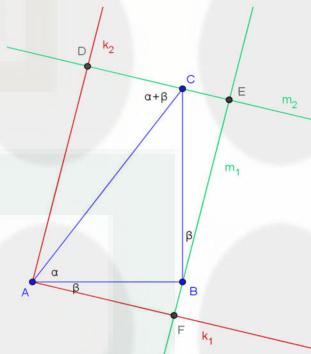
# BAHAN AJAR

# MATEMATIKA

Untuk SMA/MA

MATERI

## “TRIGONOMETRI”



Kelas

X

semester II

***Bahan Ajar Matematika materi “ Trigonometri”***

*Untuk SMA/MA Kelas X, Semester II- Kurikulum 2013*

Bahan ajar ini dikembangkan dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran pada model CORE  
(*Connecting, Organizing, Reflecting dan Extending* )

|                   |                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penulis           | : Yunistisa Ananda                                                                          |
| Desain cover      | : Yunistisa Ananda                                                                          |
| Pembimbing        | : Mulin Nu'man, M.Pd                                                                        |
| Penyunting        | : - Suparni, M.Pd<br>- M. Zaki Riyanto, M. Sc<br>- Dr. Chibantu Aslam<br>- Dra. Indah Saroh |
| Ukuran Bahan ajar | : 21 cm x 29,7 cm (A4)                                                                      |

Bahan ajar ini disusun dan dirancang oleh penulis dengan menggunakan *Microsoft Office Word 2007*  
dan *Corel Draw X4*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Bahan ajar ini. Bahan ajar ini disusun berdasarkan kompetensi yang ada dalam buku pegangan kurikulum 2013, setiap kompetensi yang ada dalam bahan ajar ini disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh siswa.

Bahan ajar matematika ini disusun menggunakan pendekatan CORE, yakni dengan mengkombinasikan *Connecting*, *Organizing*, *Reflecting* dan *Extending* dalam setiap langkah pembelajarannya. Sehingga dengan menggunakan langkah-langkah tersebut diharapkan siswa mampu mnyerap pembelajaran dengan lebih baik. Penggunaan bahan ajar matematika dengan pendekatan CORE bertujuan memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran siswa dalam mempelajari trigonometri.

Pada akhirnya penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan bahan ajar ini. Penulis menyadari bahan ajar ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan komentar dan masukan yang membangun demi perbaikan bahan ajar ini pada masa yang akan datang.

Yogyakarta, Februari 2016

Penulis



## FITUR BAHAN AJAR

**>>Tokoh**

**IDENTITAS MATERI**

Rene Descartes lahir di La Haye, Perancis tanggal 31 Maret 1596 dan meninggal di Stockholm, Swedia tanggal 11 Februari 1650. Rene Descartes sering disebut sebagai "Bapak Filosof Modern" dan "Bapak Matematika Modern" karena merupakan salah satu pemikir paling penting dan berpengaruh dalam sejarah filsafat. Tulisan-tulisananya banyak menginspirasi dan membuat sebuah revolusi filosofis di Eropa, kelimint yang paling terkenal dari salah satunya tulisannya adalah "Aku berpikir maka aku ada". Meski dikenal karena karya-karya filsafatnya, dia juga telah diketahui sebagai pencipta sistem Koordinat Kartesius.

**Kompetensi Dasar**

3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut diantara kuadran. Memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata matematika.

**Indikator**

Siswa Mampu:

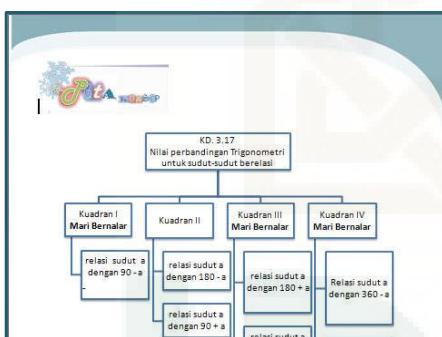
- Mengidentifikasi nilai perbandingan trigonometri antar kuadran.
- Menyatakan dan menuliskan konsep nilai perbandingan trigonometri
- Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan trigonometri

Halaman ini adalah halaman identitas dari materi yang akan dipelajari

Tokoh yang ditampilkan adalah tokoh-tokoh yang berjasa dalam perkembangan ilmu Trigonometri

Kompetensi Dasar yang harus dicapai siswa

Indikator yang harus dicapai siswa



Peta Konsep, terdapat di setiap awal KD

**Kd. 3.17. NILAI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI UNTUK SUDUT-SUDUT BERAFILASI**

**MATERI YANG HARUS DIKUASAI :**

- Perbandingan Trigonometri

Jika diketahui sudut segitiga dengan sudut  $\alpha$  seperti pada gambar dibawah ini

Gambar 1

Dengan :

- r = Panjang sisi miring segitiga
- a = Sisi depan
- b = Sisi samping

|                             |                             |                            |                            |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $\sin \alpha = \frac{a}{r}$ | $\csc \alpha = \frac{r}{a}$ | $\sin \beta = \frac{b}{r}$ | $\cos \beta = \frac{a}{r}$ |
| $\cos \alpha = \frac{b}{r}$ | $\sec \alpha = \frac{r}{b}$ | $\cos \beta = \frac{b}{r}$ | $\sec \beta = \frac{r}{b}$ |
| $\tan \alpha = \frac{a}{b}$ | $\cot \alpha = \frac{b}{a}$ | $\tan \beta = \frac{b}{a}$ | $\cot \beta = \frac{a}{b}$ |

**Tahu gak sih !!**

Si mengetahui  $\sin \alpha$  maka  $\sin \left(90^\circ - \alpha\right)$  juga akan sama

Si mengetahui  $\cos \alpha$  maka  $\cos \left(90^\circ - \alpha\right)$  juga akan sama

Pada gambar 2.1 diberikan segitiga seperti pada gambar dibawah ini. Pada gambar 2.2, segitiga ABC diputar beberapa derajat. Kemudian ialah titik-titik berikut sesuai dengan sudut yang bersesuaian:

Materi yang harus dikuasai oleh siswa berisi materi prasyarat yang akan mempermudah siswa dalam mempelajari Bab yang dituju. Hal ini disesuaikan dengan basis bahan ajar yaitu **connecting**

Tahu gak sih , menginformasikan kepada siswa mengenai hal-hal yang berkaitan dengan konsep awal dari trigonometri

**Mari Bernalar**, Aktivitas individu siswa yang melatih nalar siswa, konsep yang disajikan berkaitan dengan materi yang dipelajari siswa

**MARI BERNALAR**

Berapakah nilai  $\sin 60^\circ$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\sin(90^\circ - 60^\circ)$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\cos 60^\circ$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\cos(90^\circ - 60^\circ)$ ? ...  
 Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\sin 60^\circ$ ?  
 Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\cos 60^\circ$ ?  
 Jadi  $\sin 60^\circ = \dots$  dan  $\cos 60^\circ = \dots$   
 Dapatkah siswa menyimpulkan bagaimana hubungan antara  $\sin$  dan  $\cos$  untuk sudut  $30^\circ, 60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .  
(catatan : menarik hubungan dengan sudut  $90^\circ$  karena yang akan siswa pelajari adalah relasi di kuadran I)

**Aktivitas memasangkan**, pada bagian ini siswa akan merelasikan perbandingan trigonometri, bagian ini berkaitan dengan basis bahan ajar yakni **organizing**

Sekarang coba pasangkan setiap Perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan perbandingan trigonometri untuk sudut  $(90^\circ - \theta)$

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| $\sin \theta$ | $\sin(90^\circ - \theta)$ |
| $\cos \theta$ | $\cos(90^\circ - \theta)$ |
| $\tan \theta$ | $\tan(90^\circ - \theta)$ |
| $\csc \theta$ | $\csc(90^\circ - \theta)$ |
| $\sec \theta$ | $\sec(90^\circ - \theta)$ |
| $\cot \theta$ | $\cot(90^\circ - \theta)$ |

**Bersama lebih mudah**, Aktivitas ini adalah aktivitas kelompok, dimana aktivitasnya berkaitan dengan pengembangan (extending) dari materi yang telah dipelajari siswa.

\* Relasi  $\theta$  dengan  $A = 270^\circ + \theta$

**BERSAMA LEBIH MUDAH**

Untuk mendapatkan hubungan antara  $\theta$  dan  $A = 270^\circ + \theta$ , lakukan substitusi dengan perantara relasi  $\theta$  dengan  $A = 90^\circ - \theta$  dan relasi  $\theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

**Latihan soal**, Latihan soal dengan shape ini adalah latihan soal setelah siswa mempelajari satu KD.

**LATIHAN SOAL**

Perbandingan Trigonometri dibawah ini yang berharga positif adalah ...  
 a.  $\sin(-60^\circ)$   
 b.  $\cos(-30^\circ)$   
 c.  $\tan(-180^\circ)$   
 d.  $\cos 210^\circ$   
 e.  $\cos(-120^\circ)$

2. Nyatakan bentuk dibawah ini kedalam nilai perbandingan trigonometri di kuadran I  
 a.  $\cos 320^\circ$   
 b.  $\cos 220^\circ$   
 c.  $\cos 180^\circ$

**Uji Kompetensi**, berisi soal-soal uraian sub bab KD 3.17 dan KD 3.18

**UJ KOMPETENSI KD. 3.17 dan 3.18**

Kerjakan Soal dibawah ini untuk menguji pemahaman mu mengenai Perbandingan Trigonometri

- Tunjukkanlah setiap sudut berikut ini dalam diagram Cartesian
  - a.  $200^\circ$    b.  $-60^\circ$    c.  $70^\circ$    d.  $600^\circ$    e.  $-180^\circ$
- Carilah nilai dari persamaan trigonometri berikut
  - a.  $(\tan 30^\circ + \cot 30^\circ) \sin 30^\circ \cos 30^\circ$



## DAFTAR ISI

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Halaman Judul .....                                    | i   |
| Halaman Identitas .....                                | ii  |
| Kata Pengantar .....                                   | iii |
| Fitur Bahan Ajar .....                                 | iv  |
| Daftar isi .....                                       | vi  |
| Petunjuk guru.....                                     | 1   |
| Model Pembelajaran CORE .....                          | 2   |
| Pedoman penyusunan rencana pembelajaran .....          | 5   |
| Peta konsep Trigonometri kelas X.....                  | 6   |
| Identitas Materi .....                                 | 7   |
| Peta Konsep .....                                      | 8   |
| KD. 3.17 Perbandingan Trigonometri Antar Kuadran ..... | 9   |
| A. Sudut yang berelasi di kuadran I .....              | 12  |
| B. Sudut yang berelasi di kuadran II .....             | 16  |
| C. Sudut yang berelasi di kuadran III .....            | 22  |
| D. Sudut yang berelasi di kuadran IV .....             | 25  |
| Latihan Soal KD 3.17 .....                             | 30  |
| Identitas Materi .....                                 | 31  |
| Peta Konsep .....                                      | 32  |
| KD. 3.18 Grafik Fungsi Trigonometri .....              | 33  |
| A. Grafik fungsi $y = \sin x$ .....                    | 35  |
| B. Grafik fungsi $y= \cos x$ .....                     | 37  |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| C. Grafik fungsi $y = \tan x$ .....      | 39 |
| Latihan soal KD 3.18 .....               | 42 |
| Uji Kompetensi KD 3.17 dan KD 3.18 ..... | 43 |
| Daftar pustaka.....                      | 46 |
| Tabel trigonometri.....                  | 47 |
| Tentang penulis.....                     | 51 |





## A. Petunjuk Penggunaan Buku Guru

Dalam bagian ini diuraikan hal-hal penting yang perlu diikuti guru saat menggunakan bahan ajar ini di kelas. Bahan ajar ini berbasis CORE, dimana CORE merupakan singkatan dari empat kata yang memiliki kesatuan fungsi dalam proses pembelajaran, yaitu *Connecting*, *Organizing*, *Reflecting*, dan *Extending*. Langkah-langkah yang termuat dalam model pembelajaran CORE bersifat hierarki dan merupakan urutan langkah-langkah pembelajaran.

Bahan ajar ini terdiri dari materi, HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*) dan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), sehingga lebih memudahkan guru untuk menuntun pembelajaran di kelas. Selain mengenai materi, dalam bahan ajar ini juga disisipi suatu pertanyaan yang digunakan guru untuk menuntun siswa memahami materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu, guru perlu membaca dan memahami bahan ajar ini sebelum menggunakan di dalam pembelajaran.

Selain itu, latihan soal yang diberikan dalam bahan ajar ini mengacu pada tujuan dibuatnya bahan ajar ini, yaitu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika. Soal latihan terdiri dari tiga bagian, yaitu 1) Soal Latihan untuk KD 3.17, 2) Soal Latihan untuk KD 3.18, dan 3). Uji Kompetisi KD 3.17 dan KD 3.18.



## B. Model pembelajaran CORE

Model pembelajaran yang digunakan dalam bahan ajar ini adalah CORE, dimana telah dituliskan dibagian (A) bahwa CORE merupakan kependekan dari empat langkah pembelajaran yakni : Connecting, Organizing, Reflecting dan Extending. CORE sendiri merupakan model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme. Namun berbeda dengan konstruktivisme, pembelajaran CORE lebih terarah karena saat siswa belajar harus terdapat keempat bagian dan harus berurutan.

Rancangan model pembelajaran yang diterapkan megikuti 4(empat) komponen utama model pembelajaran yang dijabarkan sebagai berikut :

### 1. Sintaks

Secara lebih jelas keempat langkah pembelajaran yang digunakan dalam bahan ajar ini adalah :

#### a. Connecting

Connecting artinya menyambungkan. Pada tahap connecting guru membimbing siswa menyambungkan beberapa konsep lama atau bisa juga dikatakan mengingatkan kembali konsep lama yang telah dipelajari siswa. Dalam bagian ini, guru sangat dominan dalam memainkan perannya sebagai pengajar. Karena dalam bagian ini guru akan memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk memunculkan pengetahuan lama siswa, kemudian siswa diminta menuliskan hal-hal yang berhubungan dengan pertanyaan tersebut dengan pengetahuannya sendiri. Pada bagian ini guru bisa mengkondisikan siswa kedalam kelompok ataupun individu.

#### b. Organizing

Organizing artinya mengatur. Siswa yang telah diberikan pertanyaan, sudah mempunyai beberapa pengetahuan, dimana pengetahuan itu sebagai modal awal siswa untuk mempelajari materi yang dituju. Namun, pengetahuan itu belum tersusun dengan benar, sehingga siswa masih sulit untuk menebak untuk apa sebenarnya pengetahuan lama tersebut dimunculkan. Dalam bagian

ini guru akan membuat siswa penasaran dengan dimunculkannya pengetahuan tersebut, namun hal ini tidak akan berlangsung lama karena ditakutkan siswa akan merasa jemu dan menghilangkan rasa pengetahuannya. Setelah cukup dengan membuat siswa bertanya-tanya, guru harus membantu siswa menyusun pengetahuan lama mereka dengan benar.

c. Reflecting

Reflecting artinya memantulkan atau lebih tepatnya memikirkan kembali. Dalam tahap memikirkan kembali, guru dilarang langsung mengembangkan informasi yang telah didapat setelah tahapan Organizing, namun siswa diberikan semacam rambu-rambu untuk memikirkan apakah informasi yang didapat sudah tepat dan benar

d. Extending

Extending artinya memperluas. Sesuai dengan artinya memperluas, dalam tahapan ini, pengetahuan baru yang diperoleh siswa diperluas baik dengan melalui latihan soal ataupun melalui pengembangan konsep yang dipelajari.

## 2. Prinsip Reaksi

Model pembelajaran yang diterapkan dalam bahan ajar ini berlandaskan konstruktivisme dan nilai budaya, dimana siswa belajar yang memberi penekanan pembelajaran berpusat pada siswa, sehingga fungsi guru sebagai fasilitator, motivator dan mediator dalam pembelajaran. Tingkah laku guru dalam menanggapi hasil pemikiran siswa berupa pertanyaan atau kesulitan yang dialami harus bersifat mengarahkan, membimbing, memotivasi dan membangkitkan semangat belajar siswa.

Untuk mewujudkan tingkah laku tersebut, guru harus memberikan kesempatan pada siswa untuk mengungkapkan hasil pemikirannya secara bebas dan terbuka. Jika ada siswa yang bertanya , sebelum guru memberikan penjelasan/bantuan, guru terlebih dahulu memberi kesempatan pada siswa lainnya memberikan tanggapan. Jika semua siswa sudah mengalami kesulitan, maka guru saatnya memberi

penjelasan ataupun memberi petunjuk untuk siswa bisa melangkah ke langkah selanjutnya (Tapi ingat ! jangan terlalu lama siswa kebingungan dengan pertanyaan mereka). Ketika siswa sedang bekerja menyelesaikan tugas-tugas, guru berjalan mengelilingi kelas untuk memastikan tingkat pemahaman siswa dan memberi motivasi agar siswa tetap berusaha menyelesaikan tugas-tugas mereka.

### 3. Sistem pendukung

Agar model pembelajaran ini dapat terlaksana, guru diwajibkan mempunyai suatu *soft skill*, yaitu kesabaran dalam mengajar. Untuk hal lain seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Lembar Kerja Siswa, contoh-contoh sudah disediakan dalam buku siswa dan buku guru, sehingga guru tinggal menggunakan dan mengikuti perintah yang ada dibuku ini.

### 4. Dampak Instruksional dan Pengiring yang Diharapkan

Dampak langsung penerapan pembelajaran ini adalah memampukan siswa merekonstruksi konsep dan prinsip matematika. Pemahaman siswa terhadap materi dibangun berdasarkan pengalaman budaya dan pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya dan telah dimunculkan guru sebelumnya.

Dampak pengiring yang terjadi dengan penerapan model ini adalah siswa mampu menemukan kembali berbagai konsep dan aturan matematika dalam materi Trigonometri. Dampak pengiring yang lebih jauh adalah pemahaman konsep dan penalaran matematis serta toleransi terhadap ketidakpastian dan latihan soal yang non rutin.

## PEDOMAN PENYUSUNAN RENCANA PEMBELAJARAN

Penyusunan rencana pembelajaran berpedoman pada kurikulum matematika 2013 dan sintak model pembelajaran. Berdasarkan analisis terhadap kurikulum matematika ditetapkan hal-hal sebagai berikut :

1. Kompetensi dasar (lihat Permendikbud Nomor 69 dan 70 Tahun 2013) dan indikator pencapaian kompetensi dasar untuk tiap-tiap pokok bahasan. Rumusan indikator dan kompetensi dasar harus disesuaikan dengan prinsip-prinsip pembelajaran matematika berdasarkan masalah, memberikan pengalaman belajar bagi siswa, seperti menyelesaikan masalah otentik (masalah bersumber dari fakta dan lingkungan budaya), berkolaborasi, berbagi pengetahuan, saling membantu, berdiskusi dalam menyelesaikan masalah.
2. Materi pokok yang akan diajarkan, termasuk analisis topik, dan peta konsep (contoh disajikan di bawah).
3. Materi prasyarat, yaitu materi yang harus dikuasai oleh siswa sebagai dasar untuk mempelajari materi pokok. Dalam hal ini perlu dilakukan tes kemampuan awal siswa.
4. Kelengkapan, yaitu fasilitas pembelajaran yang harus dipersiapkan oleh guru, misalnya: rencana pembelajaran, buku petunjuk guru, buku siswa, lembar aktivitas siswa (LAS), objek-objek budaya, kumpulan masalah-masalah yang bersumber dari fakta dan lingkungan budaya siswa, laboratorium, dan alat peraga jika dibutuhkan.
5. Alokasi waktu: banyak jam pertemuan untuk setiap pokok bahasan tidak harus sama tergantung kepadatan dan kesulitan materi untuk tiap-tiap pokok bahasan. Penentuan rata-rata banyak jam pelajaran untuk satu pokok bahasan adalah hasil bagi jumlah jam efektif untuk satu semester dibagi banyak pokok bahasan yang akan diajarkan untuk semester tersebut.



## Peta Konsep Trigonometri Kelas X



# IDENTITAS **MATERI**

## >>Tokoh



Rene Decartes lahir di La Haye, Perancis tanggal 31 Maret 1596 dan meninggal di Stockholm, Swedia tanggal 11 februari 1650. Rene Decartes sering disebut sebagai "Bapak Filsafat Modern" dan "Bapak Matematika Modern" karena merupakan salah satu pemikir paling penting dan berpengaruh dalam sejarah modern.

Tulisan-tulisannya banyak menginspirasi dan membuat sebuah revolusi falsafati di Eropa, kalimat yang paling terkenal dari salah satu tulisannya adalah

*"Aku berfikir maka aku ada"*

Meski dikenal karena karya-karya filosofinya, dia juga telah dikenal sebagai pencipta sistem Koordinat Kartesius.

### Kompetensi Dasar

- 3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut disetiap kuadran. Memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata matematika.

### Indikator

- Membedakan nilai perbandingan trigonometri antar kuadran.
- Menyatakan ulang konsep nilai perbandingan trigonometri
- Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan trigonometri

KD. 3.17  
Nilai perbandingan trigonometri  
untuk sudut-sudut berrelasi



## Kd 3.17. NILAI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI UNTUK SUDUT-SUDUT BERELASI

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI :

Khusus untuk bagian **materi yang harus dikuasai**, guru tidak boleh membantu, biarkan siswa memikirkan sendiri apa yang seharusnya diisi pada titik-titik tersebut.

Ajukan beberapa pertanyaan terkait pembelajaran trigonometri yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, yakni mengenai nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Titik-titik yang telah disediakan, diisi siswa secara bergantian agar semua siswa aktif pada awal pembelajaran.

Pada kekongruenan segitiga, minta siswa untuk memahami gambar, minta siswa untuk membayangkan suatu segitiga yang diputar sehingga titik sudutnya berubah kedudukan, kemudian minta siswa mengisi titik-titik tersebut.

#### - Perbandingan Trigonometri

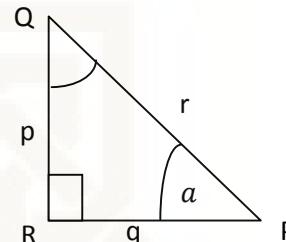
Diberikan segitiga PQR dengan sudut  $\alpha$  dan  $\beta$  seperti pada gambar 1.

Dengan :

r : panjang sisi PQ

p : panjang sisi QR

q : panjang sisi PR

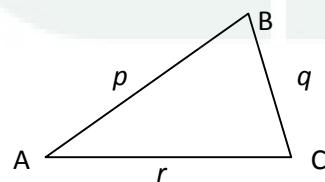


Gambar 1

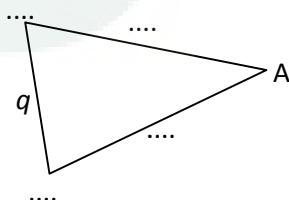
#### - Kekongruenan segitiga

Diberikan sebuah segitiga ABC pada gambar 2.1, kemudian segitiga ABC tersebut diputar beberapa derajat seperti yang terlihat pada gambar 2.2. Isilah titik-titik pada gambar 2.2 sesuai dengan titik sudut dan sisi-sisi yang bersesuaian.

Gambar 2.1



Gambar 2.2

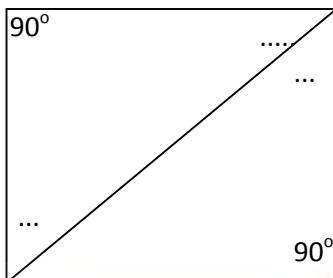


Gambar 2

Materi garis dan sudut berkaitan dengan sudut bersebrang dalam dan berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga. Guru mengajukan "berapa jumlah besar sudut dalam suatu segitiga"

### - Garis dan sudut

Diketahui suatu bangun seperti gambar 3 di bawah ini.



Keterangan :

Bangun di samping adalah sebuah persegi panjang yang dipotong oleh sebuah diagonal

Gambar 3

Isilah titik-titik pada gambar di samping.

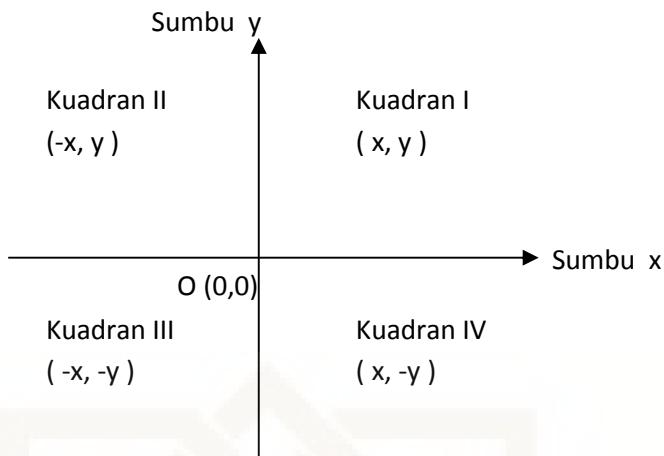
### - Koordinat Kartesius

Koordinat Kartesius sudah tidak asing lagi bagi siswa, bagian ini guru menjelaskan secara singkat saja. Berikan contoh, misalnya titik  $(3, -2)$  berada di kuadran berapa ?

Koordinat Kartesius adalah koordinat yang dibentuk oleh dua sumbu, yaitu sumbu x (Absis) dan sumbu y (Ordinat). Pada koordinat kartesius terdapat empat kuadran yaitu :

- 1) Kuadran satu; dibatasi oleh sumbu x (sb x) positif dan sumbu y (sb y) positif, semua koordinat titik dalam kuadran ini bertanda positif.
- 2) Kuadran dua; dibatasi oleh sumbu x negatif dan sumbu y positif, koordinat titik dalam kuadran ini bertanda negatif untuk nilai x dan positif untuk nilai y.
- 3) Kuadran tiga; dibatasi oleh sumbu x negatif dan sumbu y negatif, semua koordinat titik dalam kuadran ini bertanda negatif.
- 4) Kuadran empat ; dibatasi oleh sumbu x positif dan sumbu y negatif, koordinat titik dalam kuadran ini bertanda positif untuk nilai x dan negatif untuk nilai y.

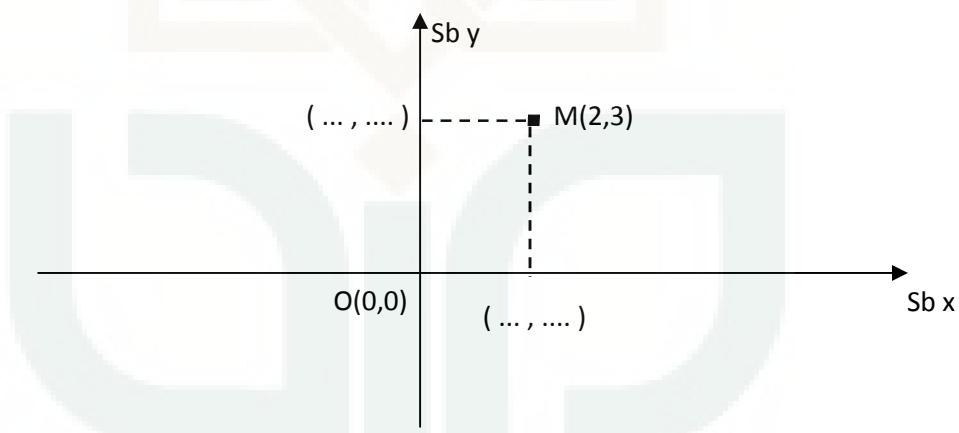
Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut



Gambar 4

- [Titik-titik pada koordinat kartesius](#)

Diberikan sebuah titik  $M(2,3)$  pada koordinat kartesius di bawah ini, titik A dan B koordinatnya berturut-turut adalah ...



Gambar 5

Setelah siswa bisa mengisi letak titik pada sumbu x dan sumbu y, ajukan pertanyaan kepada siswa bagaimana jika titiknya  $(a,b)$



## A. Sudut yang Berelasi di Kuadran I

Pada subbab ini, dipelajari nilai perbandingan trigonometri sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri sudut  $90^\circ - \theta$ . Akan lebih jelas, jawablah pertanyaan pada bagian MARI BERNALAR yang menemukan hubungan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $30^\circ$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $60^\circ$ .

Pada bagian MARI BERNALAR, minta siswa untuk menghubungkan sin, cos untuk sudut-sudut  $90^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $30^\circ$ . Pada bagian ini, minta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya.

Masih bersama teman sebangkunya, pada bagian connecting untuk relasi di kuadran I, pilih satu orang siswa untuk menjawab pertanyaan pada bagian connecting. Setelah itu buat pertanyaan lain yang serupa dan minta siswa lain untuk menjawabnya



**MARI BERNALAR**

Gunakan nalar dan pengetahuanmu untuk mengisi titik-titik berikut !.

Nilai  $\sin 60^\circ$  adalah ....

Nilai  $\sin (90^\circ - 60^\circ)$  adalah ....

Nilai  $\cos 60^\circ$  adalah ....

Nilai  $\cos (90^\circ - 60^\circ)$  adalah ....

Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\sin 60^\circ$  ?

Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\cos 60^\circ$  ?

Jadi  $\sin 60^\circ = \dots$  (ingat !!  $30^\circ = 90^\circ - 60^\circ$ )

$\cos 60^\circ = \dots$  (ingat !!  $30^\circ = 90^\circ - 60^\circ$ )

Dapatkankah siswa menyimpulkan bagaimana hubungan antara sin dan cos untuk sudut  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .

(catatan : mencari hubungan dengan sudut  $90^\circ$ , karena yang akan siswa pelajari adalah relasi di kuadran I)

- ♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 90^\circ - \theta$

>>... Connecting / Mengingat Kembali

Pilihlah jawaban yang tepat dari pertanyaan berikut ini

Dalam suatu segitiga siku-siku, dan diketahui besar salah satu sudut adalah  $25^\circ$ , maka besar sudut yang lain adalah ....

- a.  $50^\circ$       b.  $75^\circ$   
c.  $60^\circ$       d.  $65^\circ$

Berilah alasan jawabanmu ...

Jawaban :

Jumlah semua besar sudut dalam sebuah segitiga adalah  $180^\circ$ . Jika segitiga adalah suatu segitiga siku-siku dengan salah satu besar sudutnya  $25^\circ$ , maka besar salah satu sudut yang lain adalah adalah  $90^\circ$  dan  $65^\circ$ .

*Soal disamping berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.*

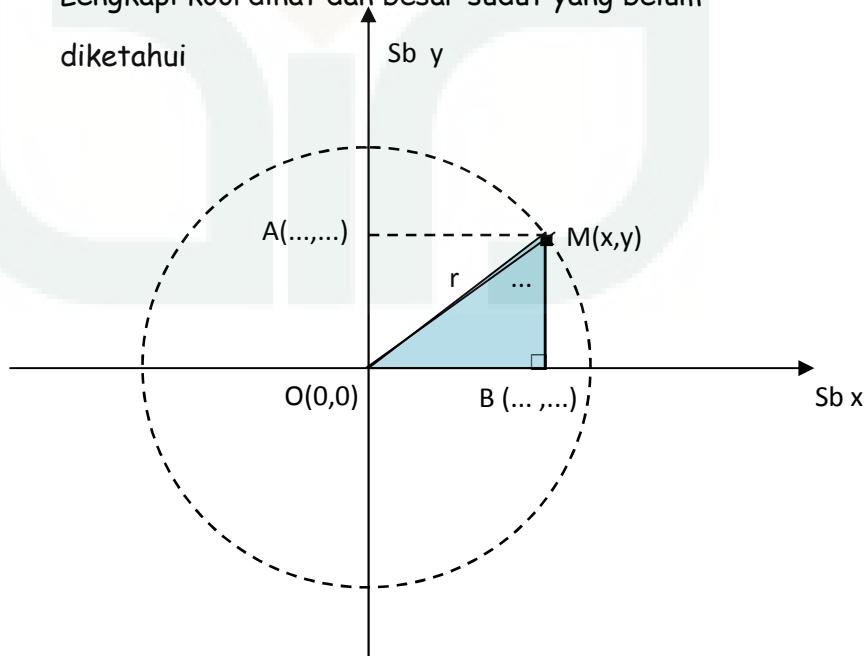
Pada bagian Organizing, gunakan materi yang harus dikuasai untuk mengisi titik-titik kemudian minta siswa untuk mengisi tabel nilai perbandingan trigonometri. Arahkan siswa untuk mengetahui panjang sisi dari segitiga melalui titik sudut yang diketahui.

## >> ... Organizing/Merangkai

Perhatikan segitiga MOB pada gambar 6 berikut.

Lengkapi koordinat dan besar sudut yang belum diketahui

## Gambar 6



Ingat bahwa, nilai perbandingan trigonometri dalam sistem koordinat tidak lagi menggunakan konsep perbandingan sisi pada segitiga, namun menggunakan perbandingan nilai  $x$ ,  $y$  dan  $r$  dengan

$x$  : koordinat titik pada sumbu  $x$ ,

$y$  : koordinat titik pada sumbu  $y$

$r$  (radius) adalah jari-jari ( $\sqrt{x^2 + y^2}$ )

Nilai  $\theta$  berkisar antara  $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$

Dengan menggunakan aturan yang telah dijelaskan di atas, isilah titik-titik dalam tabel 1 di bawah ini.

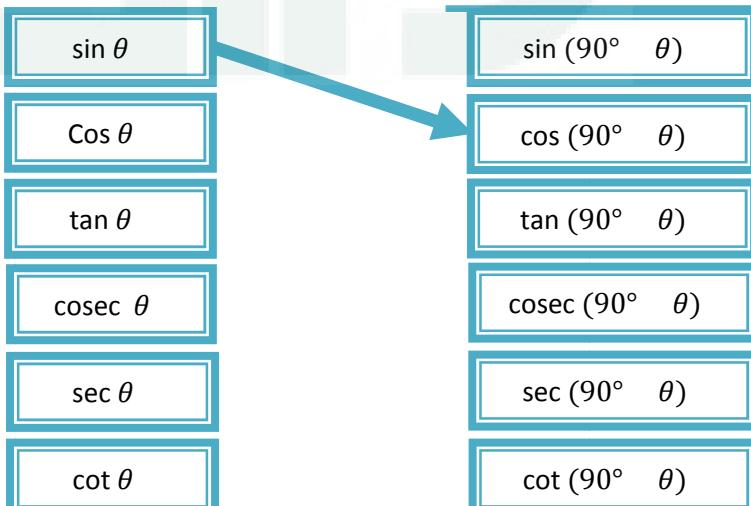
Tabel 1

| Untuk $M(a,b)$ dan sudut $\theta$ |                                | Untuk $M(a,b)$ dan sudut $90^\circ - \theta$ |                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$       | $\text{cosec } \theta = \dots$ | $\sin (90^\circ - \theta) = \dots$           | $\text{cosec} (90^\circ - \theta) = \dots$ |
| $\cos \theta = \dots$             | $\sec \theta = \dots$          | $\cos (90^\circ - \theta) = \frac{b}{r}$     | $\sec (90^\circ - \theta) = \dots$         |
| $\tan \theta = \dots$             | $\cot \theta = \dots$          | $\tan (90^\circ - \theta) = \dots$           | $\cot (90^\circ - \theta) = \dots$         |

### >>... Reflecting / Berfikir Kembali

Sebelum melanjutkan kebagian Reflecting, sisihkan waktu untuk siswa bertanya mengenai materi dan beri waktu bagi siswa untuk memikirkan kembali mengenai konsep yang telah diperoleh. Kemudian, minta siswa memasangkan sesuai perbandingan sesuai nilai yang sama pada tabel bagian Organizing.

Bantu siswa untuk memasangkan setiap perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan perbandingan trigonometri unit  $(90^\circ - \theta)$



**Kesimpulan :**

Guru menjelaskan bahwa pada relasi di kuadran ini, terlihat bahwa setiap trigonometri akan menjadi komplementernya.

| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ - \theta)$ |   |                             |   |
|----------------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| $\sin(90^\circ - \theta)$                    | = | $\cosec(90^\circ - \theta)$ | = |
| $\cos(90^\circ - \theta)$                    | = | $\sec(90^\circ - \theta)$   | = |
| $\tan(90^\circ - \theta)$                    | = | $\cot(90^\circ - \theta)$   | = |

**>> ...Extending**

Lengkapi pernyataan di bawah ini dengan menentukan nilainya

- Jika  $\sin 15^\circ \approx 0,258$ . Maka  $\cos 75^\circ \approx \dots$
- Jika  $\cos 15^\circ \approx 0,96$ . maka  $\sin 75^\circ \approx \dots$

**Jawaban :**

$$\begin{aligned} - \cos 75^\circ &= \cos (90^\circ - 15^\circ) \\ &\Leftrightarrow \cos (90^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ \\ &\Leftrightarrow \sin 15^\circ \approx 0,258 \end{aligned}$$

Jadi, jika  $\sin 15^\circ \approx 0,258$ . Maka  $\cos 75^\circ \approx 0,258$

$$\begin{aligned} - \sin 75^\circ &= \sin (90^\circ - 15^\circ) \\ &\Leftrightarrow \sin (90^\circ - 15^\circ) = \cos 15^\circ \\ &\Leftrightarrow \cos 15^\circ \approx 0,96 \end{aligned}$$

Jadi, jika  $\cos 15^\circ \approx 0,96$ . maka  $\sin 75^\circ \approx 0,96$

(Minta siswa memeriksa jawaban mereka menggunakan tabel trigonometri)



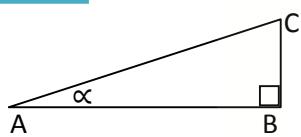
## B. Sudut yang berelasi di Kuadran II

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI

Isilah titik-titik pada setiap bagian berikut ini

- Kekongruenan segitiga

Gambar 7



Gambar 7.1

Segitiga ABC kongruen Gambar 7.2

dengan segitiga PQR.

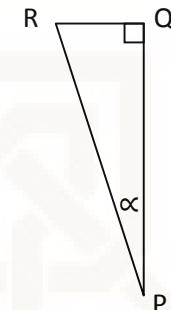
Jika  $AB = c \text{ cm}$ ,  $BC = a \text{ cm}$ ,

$AC = b \text{ cm}$  maka

-  $PQ = \dots \text{ cm}$

-  $QR = \dots \text{ cm}$

-  $PR = \dots \text{ cm}$



Materi kekongruenan segitiga sebagai tambahan dari materi yang harus dikuasai pada sub bab sebelumnya

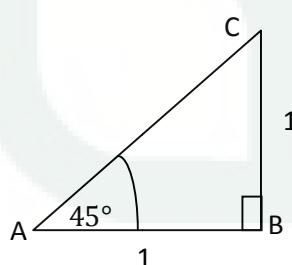
Gambar 8

- Konversi nilai perbandingan trigonometri

Tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut ini

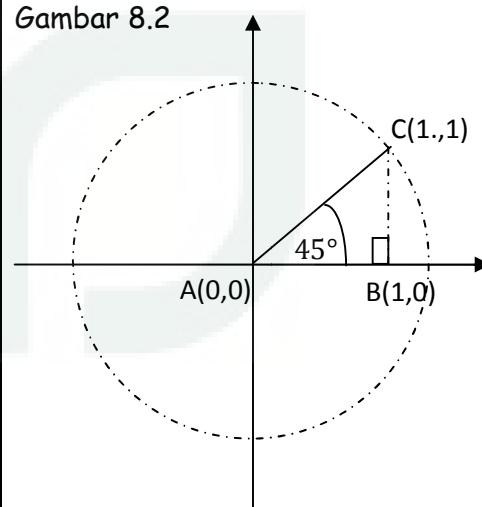
Menggunakan perbandingan sisi

Gambar 8.1



Menggunakan sistem koordinat

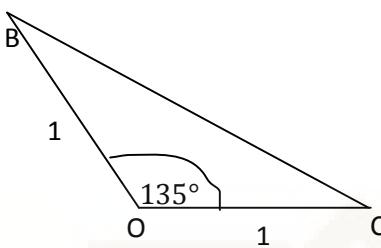
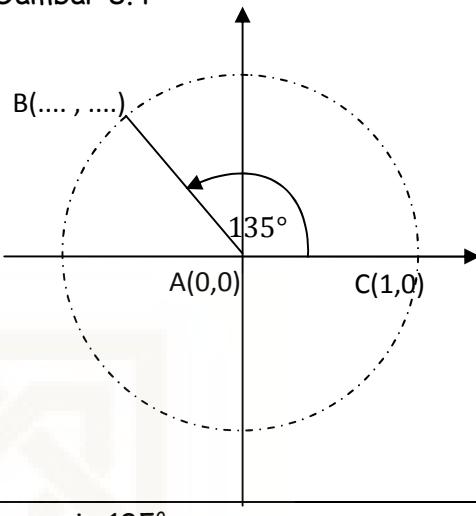
Gambar 8.2



- $\sin 45^\circ = BC / AC = \dots$
- $\cos 45^\circ = AB / AC = \dots$
- $\tan 45^\circ = BC / AB = \dots$

- $\sin 45^\circ = y/r = \dots$
- $\cos 45^\circ = x/r = \dots$
- $\tan 45^\circ = y/x = \dots$

Tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut ini

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menggunakan perbandingan sisi                                                                                                                                                         | Menggunakan sistem koordinat                                                                                                                                                          |
| <b>Gambar 8.3</b>                                                                                                                                                                     | <b>Gambar 8.4</b>                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      |                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sin 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\cos 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\tan 135^\circ = \dots</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sin 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\cos 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\tan 135^\circ = \dots</math></li> </ul> |

- $\sin 135^\circ = \dots$
- $\cos 135^\circ = \dots$
- $\tan 135^\circ = \dots$

- $\sin 135^\circ = \dots$
- $\cos 135^\circ = \dots$
- $\tan 135^\circ = \dots$

Berikan penekanan bahwa di kuadran ke II berbeda dengan kuadran I, contohkan dengan memberikan beberapa titik dan meminta siswa untuk menyebutkan letak titik tersebut di kuadran I atau II.

Bagian Connecting, ditambahkan kembali materi yang harus dikuasai yaitu kekongruenan segitiga, minta siswa untuk kembali mencermati dua segitiga tersebut.

Pada pembahasan sudut di kuadran II, perlu dipahami

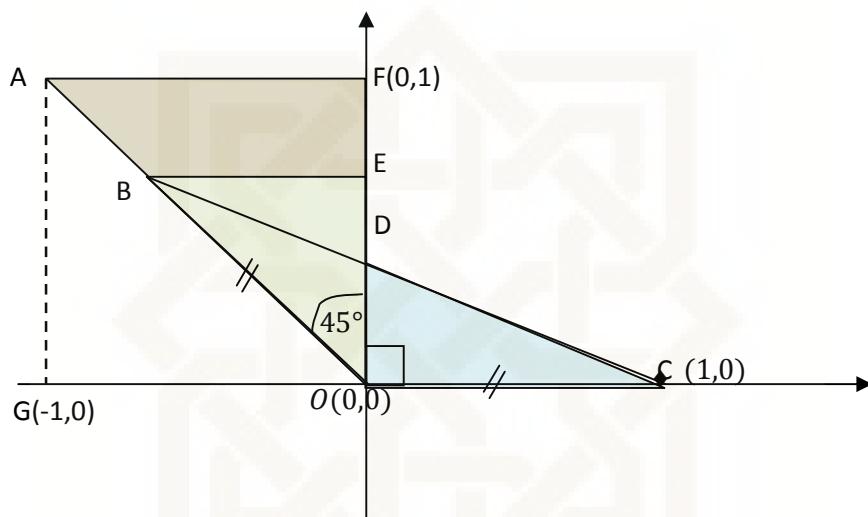
bahwa kuadran dua berada pada rentang sudut  $90^\circ$  sampai dengan  $180^\circ$ . Di kuadran kedua, ada dua hubungan yang akan dipelajari, yakni (1). hubungan antara nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $90^\circ + \theta$  dan (2). nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $180^\circ - \theta$ .

Dalam bahan ajar ini siswa akan mempelajari bagian (2) terlebih dahulu, setelah itu baru mempelajari bagian (1) melalui modifikasi relasi trigonometri.

Jelaskan kepada siswa bahwa ketika ingin menentukan perbandingan trigonometri untuk sudut yang lebih dari  $90^\circ$ , maka siswa membutuhkan sistem koordinat (Membagi sudut-sudut kedalam kuadran), sehingga siswa harus memperhatikan nilai positif dan negatif yang berlaku. Berikan stimulus berikut kepada siswa menggunakan segitiga tumpul, kemudian minta siswa menentukan nilai trigonometrinya

Dengan menggunakan sistem koordinat, gambar 8.4 diperjelas melalui gambar 9 berikut ini.

Gambar 9



Dalam koordinat kartesius, sudut  $135^\circ$  di pandang sebagai  $90^\circ + 45^\circ$  atau  $180^\circ - 45^\circ$ , sehingga sudut  $45^\circ$  pada segitiga BOD dapat dipandang sebagai  $45^\circ$  pada segitiga BOE (yang merupakan segitiga siku-siku).

Perlu diingat bahwa, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku bersifat tunggal. Contoh :  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$  untuk semua ukuran segitiga siku-siku.

Dengan menggunakan sifat ketunggalan perbandingan trigonometri, maka nilai perbandingan trigonometri sudut  $45^\circ$  untuk segitiga BOE sama dengan nilai perbandingan trigonometri untuk segitiga AOF.

Ingin kembali !! Dengan menggunakan koordinat kartesius kita bisa menentukan nilai dari perbandingan trigonometri dengan perbandingan koordinatnya.

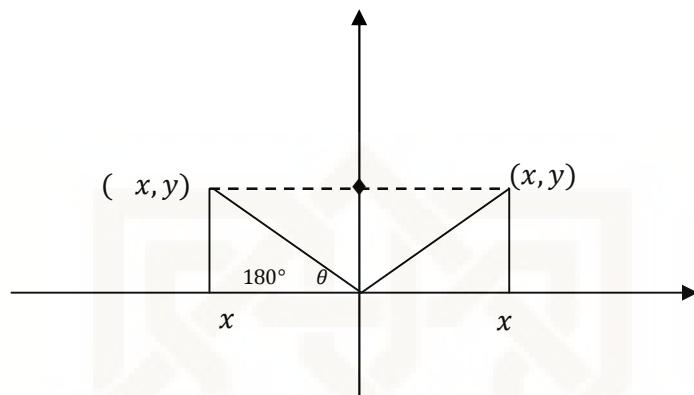
Pada segitiga AOF,  $A(x,y) = A(-1,1)$  dan  $AO = r = \sqrt{2}$ , sehingga nilai  $\sin$

$45^\circ = \frac{y}{r} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ . Silahkan lanjutkan untuk nilai  $\cos$  dan  $\tan$

♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 180^\circ - \theta$

>>... Connecting / Mengingat Kembali

Perhatikan gambar berikut ini :



Gambar 10

Berikan pertanyaan kepada siswa mengapa sudut yang di kuadran II adalah  $(180^\circ - \theta)$ .

Melalui gambar di atas dapat diketahui bahwa nilai

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

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

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

$$\cosec \theta = \frac{r}{y}$$

$$\sec \theta = \frac{r}{x}$$

$$\cot \theta = \frac{x}{y}$$

Dan nilai

$$\sin (180^\circ - \theta) = \frac{y}{r}$$

$$\cos (180^\circ - \theta) = \frac{x}{r}$$

$$\tan (180^\circ - \theta) = \frac{y}{x}$$

$$\cosec (180^\circ - \theta) = \frac{r}{y}$$

$$\sec (180^\circ - \theta) = \frac{r}{x}$$

$$\cot (180^\circ - \theta) = \frac{x}{y}$$

Pada saat siswa mempelajari bagian ini, pandu siswa mengisi nilai perbandingan dengan melihat gambar 8, setelah itu minta siswa untuk memasangkan nilai perbandingan yang sama melalui aktivitas Organizing/Merangkai

>>... Organizing / Merangkai



Hubungkan nilai trigonometri berikut, sesuai dengan kesamaan perbandingan yang mereka miliki. Berikan nilai negatif (-) pada nilai perbandingan yang memiliki nilai negatif pada kotak yang telah disediakan

Ingatkan kepada siswa bahwa di kuadran II tidak semuanya bernilai positif, terdapat beberapa nilai yang negatif, nilai trigonometri yang manakah itu ?

|               |                      |                             |
|---------------|----------------------|-----------------------------|
| $\sin \theta$ | <input type="text"/> | $\sin (180^\circ - \theta)$ |
| $\cos \theta$ | <input type="text"/> | $\cos (180^\circ - \theta)$ |
| $\tan \theta$ | <input type="text"/> | $\tan (180^\circ - \theta)$ |
| $\csc \theta$ | <input type="text"/> | $\csc (180^\circ - \theta)$ |
| $\sec \theta$ | <input type="text"/> | $\sec (180^\circ - \theta)$ |
| $\cot \theta$ | <input type="text"/> | $\cot (180^\circ - \theta)$ |

>>... Reflecting

Kesimpulan

Tabel 3

| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ - \theta)$ |   |
|-----------------------------------------------|---|
| $\sin (180^\circ - \theta)$                   | = |
| $\cos (180^\circ - \theta)$                   | = |
| $\tan (180^\circ - \theta)$                   | = |
| $\csc (180^\circ - \theta)$                   | = |
| $\sec (180^\circ - \theta)$                   | = |
| $\cot (180^\circ - \theta)$                   | = |

## >> ... Extending

### ♦ Relasi dengan $A = 90^\circ + \theta$

Untuk mendapatkan relasi dari nilai perbandingan ini, siswa akan menggunakan pengetahuan yang telah didapatkan, yaitu relasi  $90^\circ - \theta$  dan relasi  $180^\circ - \theta$ .

#### Coba perhatikan

Berdasarkan kesimpulan pada tabel 3, diperoleh bahwa

$$\sin A = \sin (180^\circ - A) \dots\dots\dots (1)$$

Dengan memisalkan  $A = (90^\circ - \theta)$ , persamaan (1) menjadi :

$$\Leftrightarrow \sin (90^\circ - \theta) = \sin (180^\circ - (90^\circ - \theta))$$

$$\Leftrightarrow \sin (90^\circ - \theta) = \sin (90^\circ + \theta)$$

Berdasarkan tabel 2 kita ketahui bahwa  $\sin (90^\circ - \theta) = \cos \theta$  sehingga

$$\Leftrightarrow \sin (90^\circ + \theta) = \cos \theta$$

Pada bagian ini, guru menjelaskan hubungannya didepan kelas untuk bagian  $\sin (90^\circ + \theta)$ , untuk nilai perbandingan yang lain sisakan untuk dikerjakan oleh siswa. Dalam menyelesaikan relasi untuk sudut  $90^\circ + \theta$ , guru bisa membentuk siswa dalam kelompok-kelompok kecil jika waktunya memungkinkan, namun jika tidak, bisa kan untuk Pekerjaan Rumah siswa



### C. Sudut yang berelasi di Kuadran III

Pada subbab ini siswa akan mempelajari relasi nilai perbandingan trigonometri untuk sudut dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut di kuadran III. Adapun rentang sudut di kuadran III adalah dari  $180^\circ$  sampai dengan  $270^\circ$ . Relasi yang akan dipelajari adalah (1) Relasi dengan  $A = 180^\circ + \theta$  dan (2) Relasi dengan  $A = 270^\circ - \theta$ .

>>... Connecting / Mengingat Kembali



MARI BERNALAR

#### Garis lurus dengan titik tengah

Terdapat suatu ruas garis lurus yang mempunyai titik tengah, dimana jarak antara titik tengah dan ujung garis adalah sama. Jika titik tengah berada di titik  $(0,0)$  dan salah satu ujung garis berada di titik  $(5,3)$  maka koordinat ujung garis yang lain adalah

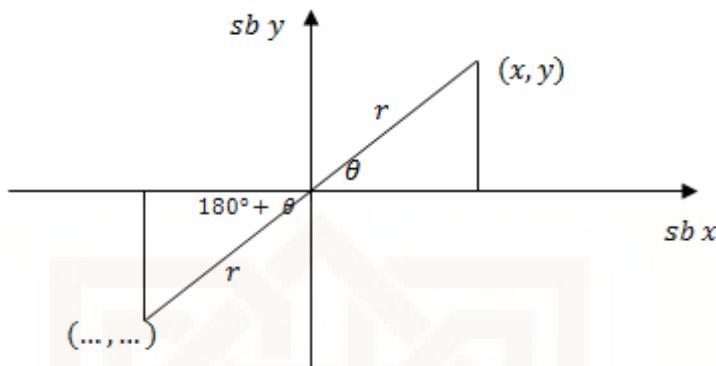
- a.  $(-5,3)$
- b.  $(-5,-3)$
- c.  $(5,-3)$
- d. Lainnya .....

Berikan Alasan atas jawabanmu : ...

♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 180^\circ + \theta$

>>... Organizing / Merangkai

Perhatikan ilustrasi berikut :



Gambar 11

Isilah titik-titik pada ilustrasi di atas

Berdasarkan gambar 11,  
tentukanlah nilai  
trigonometri di samping

$$\sin (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\cos (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\tan (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\cosec (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\sec (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\cot (180^\circ + \theta) = \dots$$

>>... Reflecting / Berfikir kembali

Hubungkan nilai perbandingan Trigonometri untuk sudut  $\theta$  dan untuk sudut  $(180^\circ + \theta)$ , serta tuliskan nilai positif atau negatif pada hubungannya.

- $\sin \theta$
- $\cos \theta$
- $\tan \theta$
- $\cosec \theta$
- $\sec \theta$
- $\cot \theta$

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| +/ | $\sin (180^\circ + \theta)$   |
|    | $\cos (180^\circ + \theta)$   |
|    | $\tan (180^\circ + \theta)$   |
|    | $\cosec (180^\circ + \theta)$ |
|    | $\sec (180^\circ + \theta)$   |
| +  | $\cot (180^\circ + \theta)$   |

### Kesimpulan

Tabel 4

| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ + \theta)$ |   |               |                                            |                                 |
|-----------------------------------------------|---|---------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| $\sin(180^\circ + \theta)$                    | = | $-\sin\theta$ | $\operatorname{cosec}(180^\circ + \theta)$ | = $-\operatorname{cosec}\theta$ |
| $\cos(180^\circ + \theta)$                    | = | $-\cos\theta$ | $\sec(180^\circ + \theta)$                 | = $-\sec\theta$                 |
| $\tan(180^\circ + \theta)$                    | = | $\tan\theta$  | $\cot(180^\circ + \theta)$                 | = $\cot\theta$                  |

### >>... Extending / Mengembangkan

#### ♦ Relasi $\theta$ dengan $A = 270^\circ - \theta$

Berdasarkan tabel 4 kita telah dapatkan bahwa

$$\sin(180^\circ + A) = -\sin A, \dots \quad (1)$$

misal  $A = 90^\circ - \theta$ , persamaan (1) menjadi

$$\Leftrightarrow \sin(180^\circ + (90^\circ - \theta)) = -\sin(90^\circ - \theta)$$

$$\Leftrightarrow \sin(270^\circ - \theta) = -\sin(90^\circ - \theta) \dots \quad (2)$$

Berdasarkan kesimpulan pada tabel 1 diperoleh bahwa

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos\theta \dots \quad (3)$$

Dengan mensubtitusikan persamaan (3) ke persamaan (2), diperoleh

$$\sin(270^\circ - \theta) = -\sin(90^\circ - \theta)$$

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

Lakukan cara di atas untuk mencari nilai perbandingan trigonometri yang lain, dan tuliskan hasilnya dalam tabel berikut ini

|                            |   |               |                                            |       |
|----------------------------|---|---------------|--------------------------------------------|-------|
| $\sin(270^\circ - \theta)$ | = | $-\cos\theta$ | $\operatorname{cosec}(270^\circ - \theta)$ | = ... |
| $\cos(270^\circ - \theta)$ | = | ...           | $\sec(270^\circ - \theta)$                 | = ... |
| $\tan(270^\circ - \theta)$ | = | ...           | $\cot(270^\circ - \theta)$                 | = ... |

Berikan waktu bagi siswa memahami bagian ini, setelah itu minta siswa untuk mengisi bagian yang kosong di atas dengan cara menuliskan dibuku masing-masing siswa atau siswa diminta maju kedepan kelas untuk menuliskan kesimpulannya



## D. Sudut yang berelasi di Kuadran IV

Pada pembahasan sudut di kuadran ke-IV, perlu dipahami bahwa kuadran empat berada pada rentang sudut  $270^\circ$  sampai dengan  $360^\circ$ . Di kuadran keempat, ada dua hubungan yang akan dipelajari, yakni (1). hubungan antara nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $270^\circ + \theta$  dan (2). nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $360^\circ - \theta$ .

Sama seperti pada kuadran kedua dan ketiga, dalam pembahasan di kuadran keempat ini siswa juga akan mempelajari bagian (2) terlebih dahulu, setelah itu baru mempelajari bagian (1) melalui modifikasi persamaan fungsi trigonometri.

### >>... Connecting / Mengingat Kembali



MARI BERNALAR

#### Tentang Segitiga sama kaki dalam koordinat Kartesius

Misal suatu segitiga sama kaki dibagi oleh tinggi segitiga menjadi dua bagian sama besar. Dua bagian segitiga tersebut salah satunya berada di kuadran I dan bagian yang lainnya di kuadran IV. Suatu segitiga haruslah mempunyai tiga titik sudut, Jika diketahui titik sudut segitiga tersebut adalah  $(0,0)$ ,  $(2,7)$ , maka tentukanlah titik sudut segitiga yang terakhir ...

- a.  $(4,0)$
- b.  $(2,-9)$
- c.  $(2,-7)$
- d. Lainnya ...

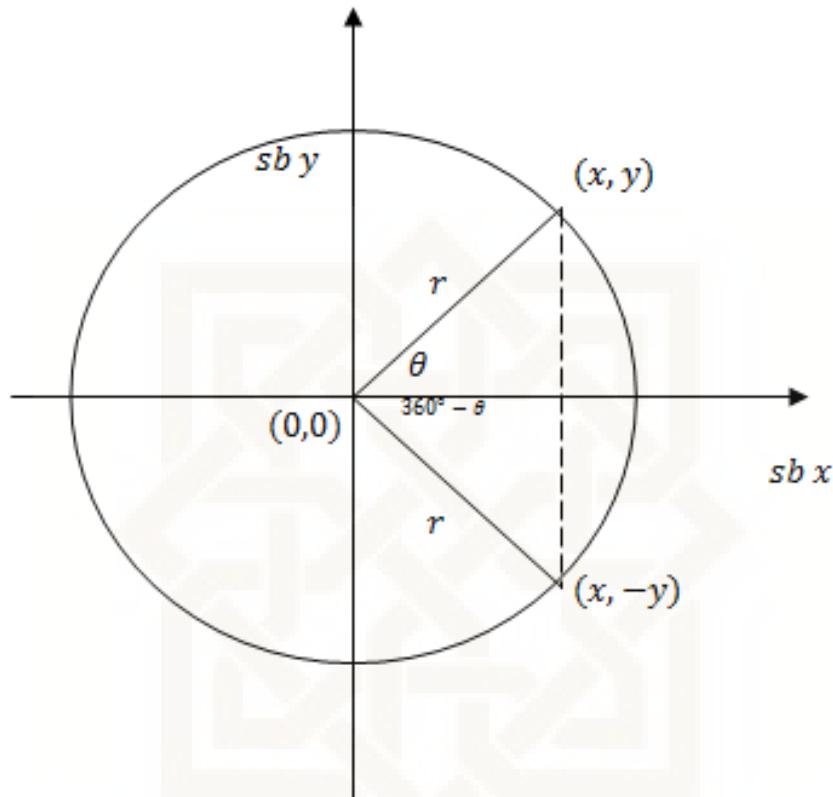
Berikan Alasan atas jawabanmu : ...

♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

>> ... Organizing / Merangkai

Perhatikan segitiga dan koordinat Kartesius di bawah ini

Gambar 12



Tuliskan kembali nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$

$$\sin \theta = \dots$$

$$\cosec \theta = \dots$$

$$\tan \theta = \dots$$

$$\cos \theta = \dots$$

$$\sec \theta = \dots$$

$$\cot \theta = \dots$$

Melalui ilustrasi di atas, dapat ditentukan nilai  $\sin (360^\circ - \theta) = \frac{-y}{r}$ , tentukanlah nilai perbandingan trigonometri yang lain.

$$\sin (360^\circ - \theta) = \frac{y}{r}$$

$$\cosec (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\cos (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\sec (360^\circ - \theta) = \dots$$

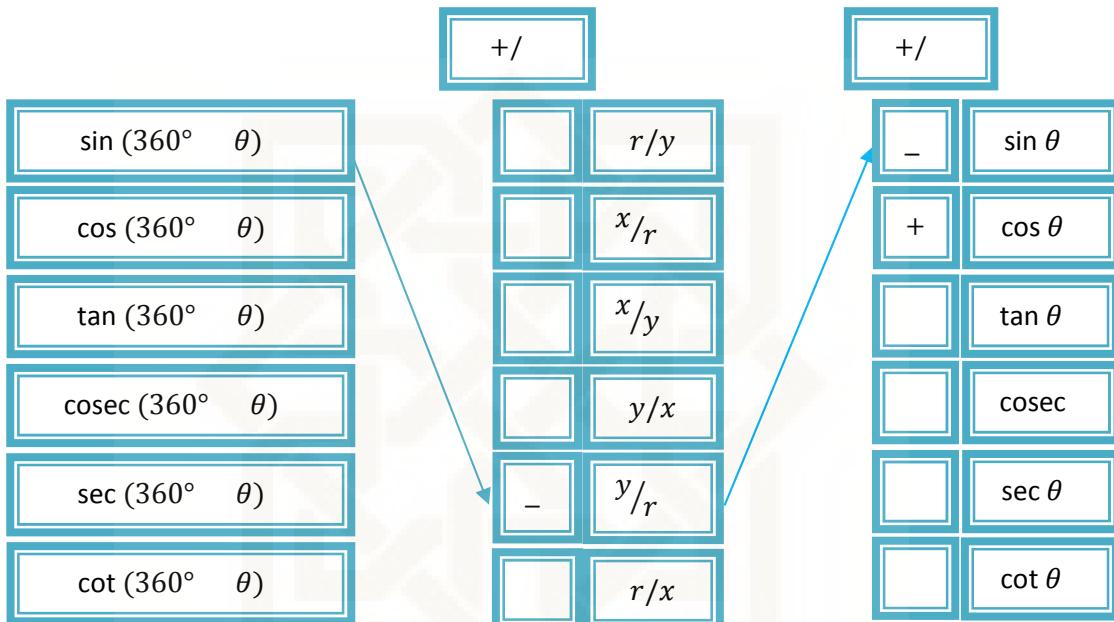
$$\tan (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\cot (360^\circ - \theta) = \dots$$

## >>... Reflecting / Berfikir Kembali



Hubungkanlah dengan menggunakan panah sesuai dengan perbandingan yang benar



Saat menghubungkan panah di atas, perlu diperhatikan tanda positif/negatif, guru membantu siswa untuk menempatkan positif/negatif dengan tepat. Melalui bagan di atas, siswa mencari hubungan nilai trigonometri untuk kuadran IV ( $360^\circ - \theta$ ) dengan kuadran I ( $\theta$ ).

Dalam bagan di atas, telah dihubungkan panah yang menyatakan bahwa

$$\sin(360^\circ - \theta) = \sin \theta$$

Kesimpulan, dari penjabaran dan hubungan yang didapatkan oleh siswa, maka dapat disimpulkan bahwa :

| Relasi $\theta$ dengan ( $360^\circ - \theta$ ) |   |                                            |   |
|-------------------------------------------------|---|--------------------------------------------|---|
| $\sin(360^\circ - \theta)$                      | = | $\operatorname{cosec}(360^\circ - \theta)$ | = |
| $\cos(360^\circ - \theta)$                      | = | $\sec(360^\circ - \theta)$                 | = |
| $\tan(360^\circ - \theta)$                      | = | $\cot(360^\circ - \theta)$                 | = |

Tabel 5

>>... Extending/Mengembangkan

- ♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 270^\circ + \theta$



BERSAMA LEBIH MUDAH

Untuk mendapatkan hubungan antara  $\theta$  dan  $A = 270^\circ + \theta$ ,  
lakukan substitusi dengan perantara relasi  $\theta$  dengan  $A =$   
 $90^\circ - \theta$  dan relasi  $\theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

Gunakan bagian Extending di atas, untuk dijadikan tugas berkelompok siswa 3-4 orang. Namun, sebelumnya memberikan tugas ini, guru harus memberikan satu contoh relasi, agar siswa melanjutkan relasi lainnya dengan cara yang sama



## >>> RANGKUMAN <<<

| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ - \theta)$  |                                               |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$       | $\cosec(90^\circ - \theta) = \sec \theta$     |
| $\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$       | $\sec(90^\circ - \theta) = \cosec \theta$     |
| $\tan(90^\circ - \theta) = \cot \theta$       | $\cot(90^\circ - \theta) = \tan \theta$       |
| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ - \theta)$ |                                               |
| $\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$      | $\cosec(180^\circ - \theta) = \cosec \theta$  |
| $\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta$     | $\sec(180^\circ - \theta) = -\sec \theta$     |
| $\tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$     | $\cot(180^\circ - \theta) = -\cot \theta$     |
| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ + \theta)$  |                                               |
| $\sin(90^\circ + \theta) = \cos \theta$       | $\cosec(90^\circ + \theta) = \sec \theta$     |
| $\cos(90^\circ + \theta) = -\sin \theta$      | $\sec(90^\circ + \theta) = -\cosec \theta$    |
| $\tan(90^\circ + \theta) = -\cot \theta$      | $\cot(90^\circ + \theta) = -\tan \theta$      |
| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ + \theta)$ |                                               |
| $\sin(180^\circ + \theta) = -\sin \theta$     | $\cosec(180^\circ + \theta) = -\cosec \theta$ |
| $\cos(180^\circ + \theta) = -\cos \theta$     | $\sec(180^\circ + \theta) = -\sec \theta$     |
| $\tan(180^\circ + \theta) = \tan \theta$      | $\cot(180^\circ + \theta) = \cot \theta$      |
| Relasi $\theta$ dengan $(270^\circ - \theta)$ |                                               |
| $\sin(270^\circ - \theta) = -\cos \theta$     | $\cosec(270^\circ - \theta) = -\sec \theta$   |
| $\cos(270^\circ - \theta) = -\sin \theta$     | $\sec(270^\circ - \theta) = -\cosec \theta$   |
| $\tan(270^\circ - \theta) = \cot \theta$      | $\cot(270^\circ - \theta) = \tan \theta$      |
| Relasi $\theta$ dengan $(270^\circ + \theta)$ |                                               |
| $\sin(270^\circ + \theta) = \cos \theta$      | $\cosec(270^\circ + \theta) = \sec \theta$    |
| $\cos(270^\circ + \theta) = \sin \theta$      | $\sec(270^\circ + \theta) = \cosec \theta$    |
| $\tan(270^\circ + \theta) = \cot \theta$      | $\cot(270^\circ + \theta) = \tan \theta$      |
| Relasi $\theta$ dengan $(360^\circ - \theta)$ |                                               |
| $\sin(360^\circ - \theta) = \sin \theta$      | $\cosec(360^\circ - \theta) = \cosec \theta$  |
| $\cos(360^\circ - \theta) = \cos \theta$      | $\sec(360^\circ - \theta) = \sec \theta$      |
| $\tan(360^\circ - \theta) = \tan \theta$      | $\cot(360^\circ - \theta) = \cot \theta$      |

Tabel 6

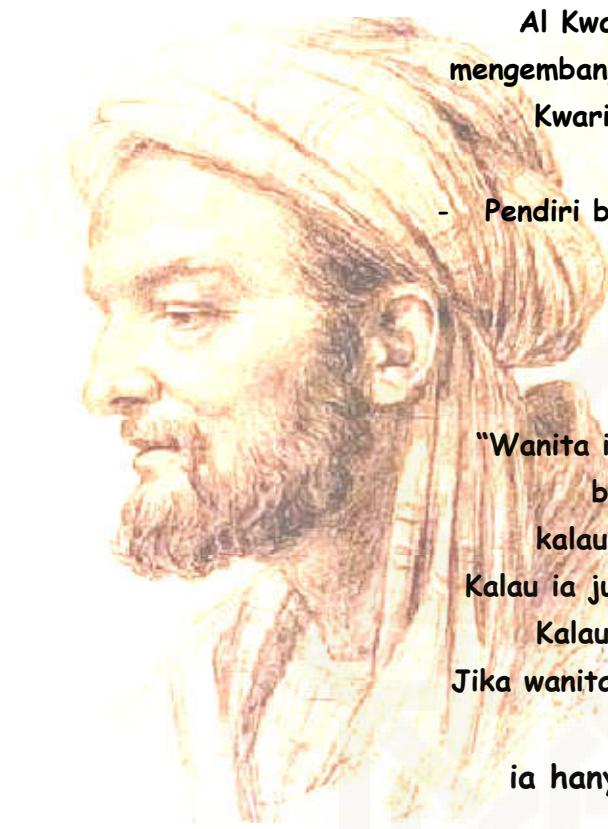
## LATIHAN SOAL

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan konsep trigonometri yang telah kamu pelajari

- 1 Tuliskan dengan menggunakan nilai perbandingan trigonometri, apakah nilai trigonometri berikut bertanda positif/negatif ?
  - a.  $\sin (-60^\circ)$
  - b.  $\cos (-30^\circ)$
  - c.  $\tan (-150^\circ)$
  - d.  $\cot 210^\circ$
  - e.  $\cos (-120^\circ)$
- 2 Nyatakan bentuk di bawah ini ke dalam nilai perbandingan trigonometri di kuadran I
  - a.  $\cos 320^\circ$
  - b.  $\cos 220^\circ$
  - c.  $\cos 150^\circ$
  - d.  $\cos 140^\circ$
  - e.  $\cos 340^\circ$
- 3 Temukan nilai  $\sin B^\circ$  dari perbandingan trigonometri berikut :
  - a.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{3}{5}$
  - b.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{3}{5}$
  - c.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{4}{5}$
  - d.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{4}{5}$
  - e.  $\tan (360^\circ - B) = \frac{3}{4}$
- 4 Jika  $\sin 40^\circ \approx 0,643$  maka nilai dari  $\sin 400^\circ$  adalah ....
- 5 Jika  $\tan 150^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ , hitunglah nilai dari  $\cosec 150^\circ$
- 6 Nilai dari  $\cos 780^\circ$  adalah ....
- 7 Nilai dari  $\tan (-585^\circ)$  adalah ....

# IDENTITAS **MATERI**

>>Tokoh



Al Kwarizmi adalah seorang ilmuan islam yang mengembangkan trigonometri. Beberapa sumbangan Al Kwarizmi dalam bidang keilmuan, khususnya matematika, antara lain :

- Pendiri beberapa konsep dasar dan cabang cabang matematika
  - Pendiri aljabar
  - Pendiri sistem nomor
  - Penemu angka nol

"Wanita itu indah, kalau wanita berakhhlak baik dan berfikir positif, ia adalah angka 1,

kalau ia juga cantik tambahkan 0, jadi 10.

Kalau ia juga punya harta, imbuahkan lagi 0 jadi 100.

Kalau ia cerdas, imbuahkan lagi 0 jadi 1000

Jika wanita memiliki semuanya tapi tidak memiliki yang pertama

ia hanya "000", tidak bernilai sama sekali"

~Al-Kwarizmi~

## Kompetensi Dasar

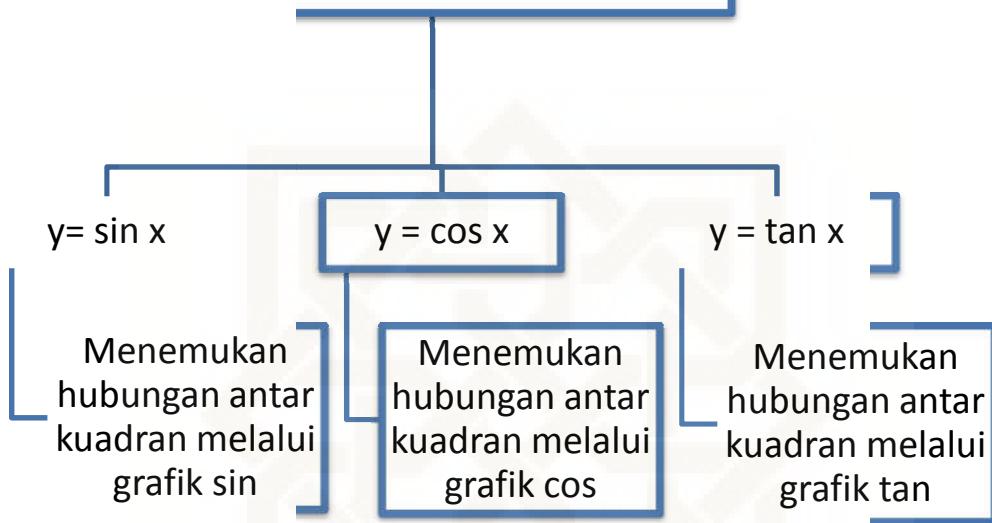
3.18 Memahami konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi Trigonometri dari sudut- sudut istimewa

4.15. Menyajikan grafik fungsi trigonometri.

## Indikator

- Menggunakan konsep grafik fungsi trigonometri untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri
- Membandingkan nilai perbandingan trigonometri di setiap kuadran berdasarkan grafik fungsi trigonometri
- Menentukan grafik fungsi trigonometri untuk cosec, sec dan cotangen berdasarkan grafik fungsi trigonometri sin,cos dan tan.

KD. 3.18  
Grafik fungsi Trigonometri

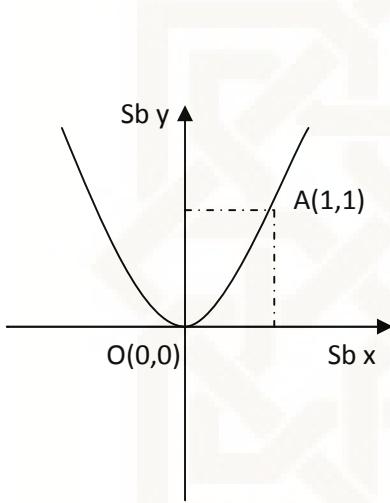


## KD 3.18. GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI

#### - Grafik fungsi

Tentu siswa telah mempelajari beberapa macam grafik fungsi, berikan beberapa pertanyaan terkait dengan grafik fungsi ini



Apa nama grafik fungsi di samping

...

Tuliskan persamaan grafik fungsi di samping ...

Titik puncaknya berada pada titik ...

Apakah grafik tersebut mempunyai sumbu simetri ? jika ada sebutkan ...

Jika  $x = 3$  maka  $y = \dots$

Jika  $y = 4$  maka  $x = \dots$

Gambar 11

Pada pembelajaran grafik fungsi Trigonometri, perlu ditanyakan kepada siswa apakah siswa mengerti akan grafik fungsi. Untuk itu perlu diberikan pertanyaan mengenai pengetahuan siswa mengenai grafik fungsi, kemudian berikan pertanyaan disamping.

Berikan pertanyaan dar yang paling mudah ke sedang.

Grafik fungsi di atas, adalah salah satu dari sekian banyak grafik fungsi. Salah satu grafik fungsi yang akan dipelajari siswa hari ini adalah Grafik fungsi Trigonometri, bagaimanakah bentuknya ? akan dijelaskan dalam pembelajaran hari ini.

\*\*\*

Berdasarkan definisi trigonometri dan dibantu oleh rumus-rumus trigonometri untuk sudut-sudut yang berelasi, dapat digambarkan grafik dari fungsi trigonometri sin, cos dan tan. Mengapa siswa hanya mengambar tiga grafik ? padahal dalam trigonometri terdapat enam perbandingan trigonometri. Tentu saja hal ini karena  $\sin=1/\text{cosec}$ ,  $\cos=1/\text{secan}$  dan  $\tan=1/\text{cotan}$ . Untuk melihat grafik fungsi cosec, secan dan cotan, siswa bisa mencoba sendiri sebagai latihan di rumah.

Menggambar grafik, kita tentunya memerlukan suatu titik koordinat, kemudian titik-titik tersebut kita hubungkan.

Apa yang menjadi titik dalam grafik trigonometri ??

Yang menjadi titik adalah nilai perbandingan trigonometri, misalnya nilai  $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} \approx 0,86$ , maka yang menjadi titiknya adalah  $(60^\circ, 0,86)$ , dari titik tersebut dapat diketahui bahwa yang menjadi sumbu x adalah *besar sudut* dan yang menjadi sumbu y adalah *bilangan real*.

Koordinat yang digunakan adalah koordinat kartesius dan koordinat polar, dimana sumbu x dan sumbu y yang biasanya berisi deretan angka bilangan Real, namun pada grafik fungsi trigonometri sumbu x adalah ukuran sudut-sudut dan sumbu y adalah bilangan real namun dalam hal ini adalah nilai dari perbandingan trigonometrinya.



## A. Grafik fungsi sin ; $y = \sin x$

>>... Connecting / Mengingat kembali

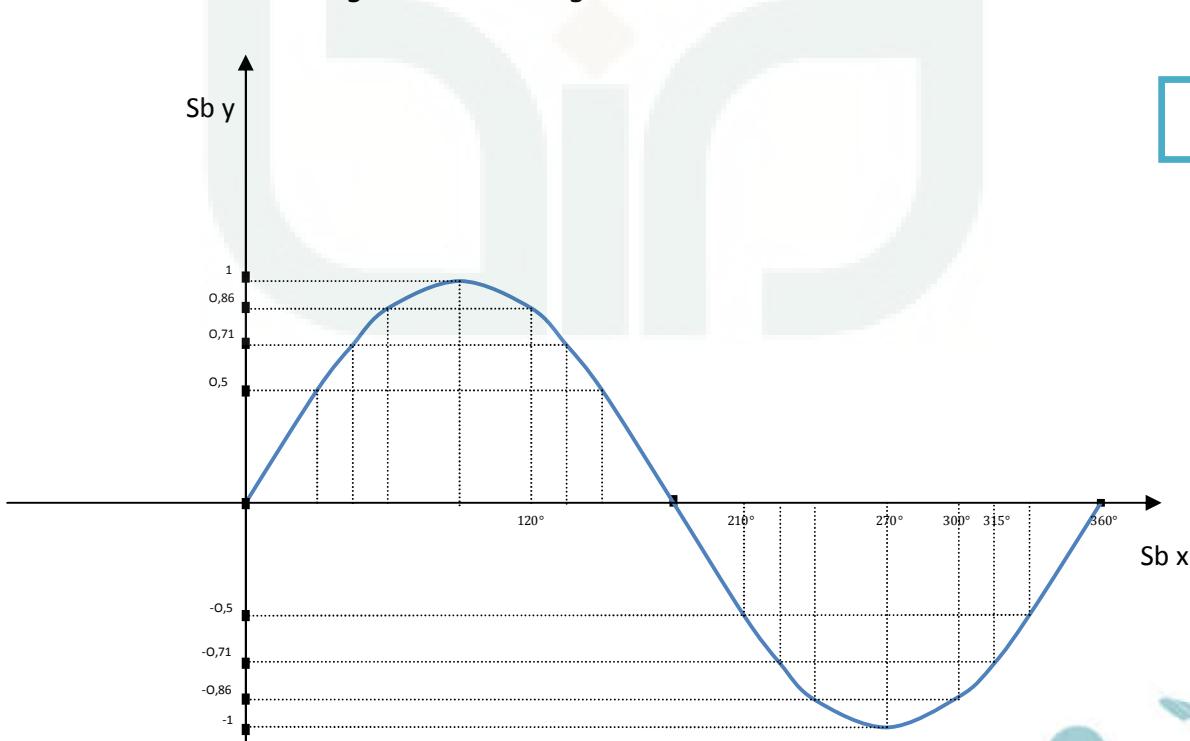
Sekarang coba tuliskan nilai perbandingan sin untuk sudut-sudut istimewa rentang  $0^\circ - 360^\circ$ .

Tabel 7

| Kuadran       | Kuadran I             |                       |                       |                       | Kuadran II            |                       |                       |                       |                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Besar Sudut   | $0^\circ$             | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$            | $120^\circ$           | $135^\circ$           | $150^\circ$           | $180^\circ$           |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 1                     | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |
| Kuadran       | Kuadran III           |                       |                       |                       | Kuadran IV            |                       |                       |                       |                       |
| Besar Sudut   | $210^\circ$           | $225^\circ$           | $240^\circ$           | $270^\circ$           | $300^\circ$           | $315^\circ$           | $330^\circ$           | $360^\circ$           |                       |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ |                       |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |                       |

>>... Organizing/ Merangkai

Setelah kita mendapatkan koordinatnya pada tabel 7, Mari kita buat grafik untuk fungsi  $y = \sin x$



Grafik 1

>> ... Reflecting / Berpikir kembali



BERSAMA LEBIH MUDAH

Dilihat dari grafik 1, tampak bahwa nilai

- ◆  $\sin 30^\circ = \sin 150^\circ$ ,  $\sin 45^\circ = \sin 135^\circ$ ,  $\sin 60^\circ = \sin 120^\circ$
- ◆  $\sin 210^\circ = \sin 330^\circ$ ,  $\sin 225^\circ = \sin 315^\circ$ ,  $\sin 240^\circ = \sin 300^\circ$

Dengan mempelajari sub bab KD. 3.17, bantu siswa untuk mengetahui relasi apakah yang terjadi dari trigonometri di atas,

Pandu siswa untuk menemukan relasi yang ada, guru bisa mengkondisikan siswa kedalam sistem kelompok 2 orang

Melalui grafik fungsi sin di atas ajukan beberapa pertanyaan berikut :



MARI BERNALAR

Ket : gambarkan secara kasarnya saja, Plot titik-titik yang penting saja. Terlebih dahulu guru mengajarkan menggambar grafik fungsi  $y = \sin x$  secara kasar

nilai maksimum nilai  $y = \sin x$  adalah ... .

nilai minimum nilai  $y = \sin x$  adalah ... .

Jika fungsinya  $y = \sin 2x$ , nilai maksimumnya adalah ... .

Jika fungsinya  $y = 2 \sin x$ , nilai maksimumnya adalah ... .

Jika fungsinya  $y = \sin \frac{1}{2}x$ , maka nilai minimum dan maksimum-nya adalah ... .

Coba gambarkan bagaimana grafik fungsi  $y = \sin 2x$ ,  $y = 2 \sin x$  dan  $y = \sin \frac{1}{2}x$ ,



## B. Grafik fungsi $\cos$ ; $y = \cos x$

### >>... Connecting / Mengingat kembali

Di bawah ini dituliskan nilai perbandingan  $\cos$  untuk sudut-sudut istimewa rentang  $0^\circ$  –  $360^\circ$ . Dengan cara penulisan yang sama dengan nilai perbandingan  $\sin$ .

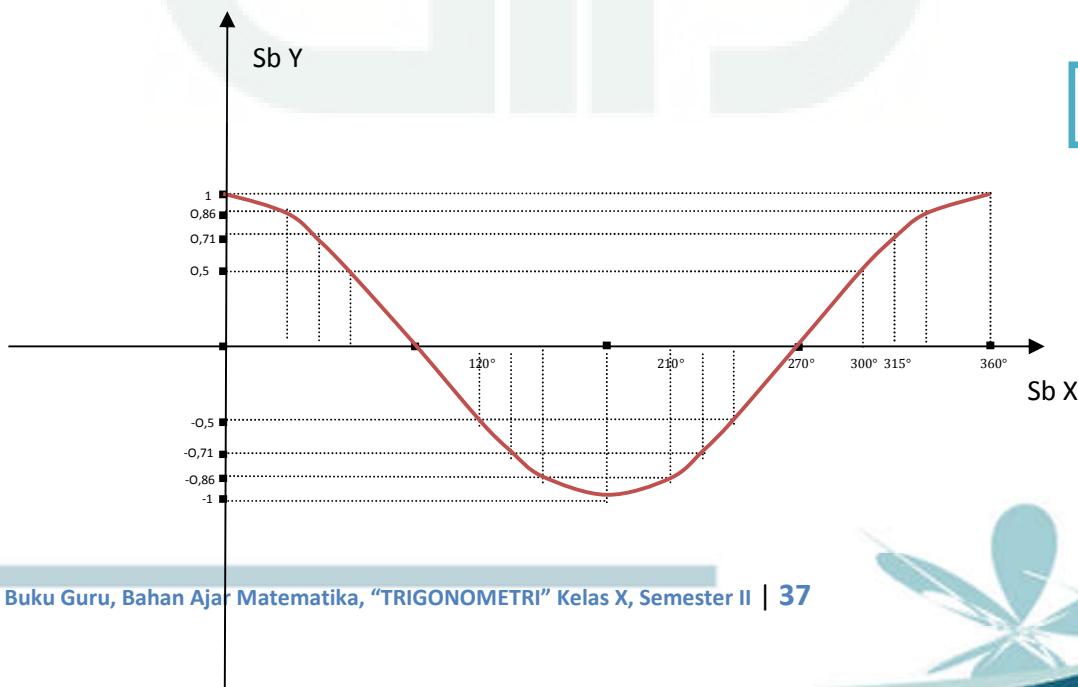
Tabel 8

| Kuadran       | Kuadran I             |                       |                       |                       |                       | Kuadran II            |                       |                       |                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Besar Sudut   | $0^\circ$             | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$            | $120^\circ$           | $135^\circ$           | $150^\circ$           | $180^\circ$           |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 1                     | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |
| Kuadran       | Kuadran III           |                       |                       |                       |                       | Kuadran IV            |                       |                       |                       |
| Besar Sudut   | $210^\circ$           | $225^\circ$           | $240^\circ$           | $270^\circ$           | $300^\circ$           | $315^\circ$           | $330^\circ$           | $360^\circ$           |                       |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ |                       |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |                       |

Dengan memperhatikan nilai  $\cos$  untuk sudut istimewa di atas, dapatkah siswa menyebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh grafik  $y = \cos x$  dibandingkan dengan grafik  $y = \sin x$  .

### >>... Organizing / Merangkai

Setelah kita mendapat titiknya pada tabel 8, Mari kita buat grafik untuk fungsi  $y = \cos x$



Grafik 2

## >>... Reflecting / Berpikir Kembali



### BERSAMA LEBIH MUDAH

Pandu siswa untuk menemukan relasi yang terjadi pada kesamaan di atas, lakukan dalam kelompok 2 orang

Dilihat dari grafik 2, tampak bahwa nilai

- ◆  $\cos 0^\circ = \cos 180^\circ$ ,  $\cos 45^\circ = \cos 315^\circ$ ,  $\cos 60^\circ = \cos 120^\circ$
- ◆  $\cos 120^\circ = \cos 300^\circ$ ,  $\cos 135^\circ = \cos 315^\circ$ ,  $\cos 360^\circ = \cos 0^\circ$

Sama seperti grafik sinus, pada grafik cosinus ini coba tentukan relasi yang terjadi pada persamaan di atas.

(Dalam persamaan di atas terlihat bahwa persamaan yang terjadi telah melibatkan nilai negatif, maka dalam menentukan relasinya harus hati-hati dengan tanda negatifnya.)

## >>... Extending / Mengembangkan



### MARI BERNALAR

#### Kisah grafik fungsi cosinus dan sinus

Siswa telah mengetahui bahwa grafik fungsi sin dimulai dari sebuah titik  $(0^\circ, 0)$  dan grafik fungsi cos dimulai dari titik  $(0^\circ, 1)$ . Pada kondisi apakah grafik fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  menunjukkan gambar yang sama?

Dapatkah kamu menjawabnya? Utarakan alasanmu ...

Guru memberikan kesempatan siswa untuk berpikir, jika siswa kesulitan berikan hint: gambarkan kedua grafik secara kasaran

## C. Grafik fungsi $\tan$ : $y = \tan x$

### >>... Connecting / Mengingat kembali

Untuk mempermudah menggambar grafik fungsi  $y = \tan x$ , mari cermati nilai perbandingan trigonometri tan untuk sudut istimewa berikut ini

Tabel 9

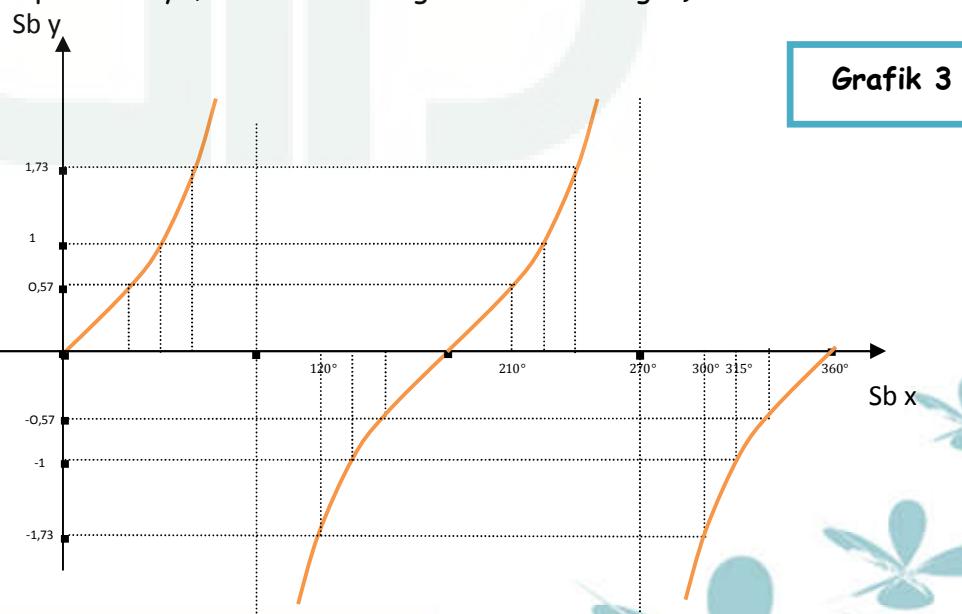
| Kuadran       |                       | Kuadran I             |            |            |            |            | Kuadran II            |                       |      |
|---------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|------|
| Besar Sudut   | 0°                    | 30°                   | 45°        | 60°        | 90°        | 120°       | 135°                  | 150°                  | 180° |
| Nilai Akar    | 0                     | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1          | $\sqrt{3}$ | ~          | $\sqrt{3}$ | 1                     | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 0    |
| Nilai desimal | 0                     | 0,57                  | 1          | 1,73       | ~          | -1,73      | -1                    | -0,57                 | 0    |
| Kuadran III   |                       |                       |            |            |            |            |                       |                       |      |
| Besar Sudut   | 210°                  | 225°                  | 240°       | 270°       | 300°       | 315°       | 330°                  | 360°                  |      |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1                     | $\sqrt{3}$ | ~          | $\sqrt{3}$ | 1          | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 0                     |      |
| Nilai desimal | 0,57                  | 1                     | 1,73       | ~          | 0,73       | 1          | 0,57                  | 0                     |      |

### >>... Organizing / Merangkai

Guru menjelaskan tentang asimtot, gunakan grafik yang lain atau menggunakan grafik tan itu sendiri

Dengan memperhatikan nilai tan untuk sudut istimewa di atas, dapat kita lihat bahwa dalam menggambar grafik  $y = \tan x$ , sedikit berbeda dengan grafik sin dan cos. Karena didalam tan terdapat besar sudut yang memiliki nilai tak terhingga. Sehingga akan terbentuk asimtot pada grafiknya. Dapatkah siswa menjelaskan mengapa hal ini bisa terjadi ??

Setelah kita mendapat titiknya, Mari kita buat grafik untuk fungsi  $y = \tan x$



Grafik 3

### >>... Reflecting / Berpikir Kembali

Dari gambar grafik di atas, dari kuadran I terlihat bahwa nilai  $\tan 90^\circ$  menuju positif tak hingga, namun saat menuju kuadran II, nilai  $\tan 90^\circ$  berawal dari negatif tak hingga, begitu juga nilai  $\tan 270^\circ$ , sehingga hal ini sedikit membingungkan ketika kita ditanya berapa nilai  $\tan 90^\circ$  atau  $\tan 270^\circ$ ?  
apakah positif tak hingga atau negatif tak hingga ?

*Guru tidak diperbolehkan memberi penjelasan atas pertanyaan di atas biarkan siswa mencari bisa di gunakan guru untuk menugaskan siswa mencari tahu dari sumber -sumber seperti buku, sumber yang lain. Jika siswa masih belum tahu, maka guru bisa menjelaskan mengenai apa yang grafik tan untuk sudut  $90^\circ$  dan  $270^\circ$*

\*\*\*

Untuk lebih jelas melihat persamaan dan perbedaan dari ketiga grafik fungsi trigonometri, mari kita lihat jika ketiga grafik tersebut digambarkan dalam satu grafik

*Guru bersama siswa menggambarkan ketiga grafik dalam satu koordinat kartesius dan guru menganalisis gambar grafik tersebut  
(Nb : gambarkan secara kasaran saja)*

### >>... Extending / Mengembangkan

Berikan soal berikut kepada siswa, bisa dengan cara berkelompok, maupun individu



**BERSAMA  
LEBIH  
MUDAH**

Bersama temanmu, hitunglah berapa banyak asimtot yang ada pada grafik berikut :

- $y = \tan 2x$ , untuk  $0 < x < 720^\circ$
- $y = \tan(x + 30^\circ)$ , untuk  $0 < x < 540^\circ$
- $y = 1 + \tan x$ , untuk  $0 < x < 600^\circ$
- $y = \tan(2x + 90^\circ)$ ,  $0 < x < 360^\circ$

## Kesimpulan

Setelah melihat, mempelajari dan membandingkan ketiga grafik fungsi trigonometri, dapat kita lihat karakter dari ketiga grafik trigonometri sinus, cosinus dan tangen. Di bawah ini disajikan beberapa karakteristik dari grafik sinus, cosinus dan tangen.

Tabel 10

| Karateristik   | $y = \sin x$   | $y = \cos x$   | $y = \tan x$   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nilai Maksimum | 1              | 1              | ~              |
| Nilai Minimum  | -1             | -1             | ~              |
| Jenis Fungsi   | Fungsi Priodik | Fungsi Priodik | Fungsi Priodik |
| kekontinuan    | Kontinue       | Kontinue       | Tidak Kontinue |

## LATIHAN SOAL

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan konsep trigonometri yang telah kamu pelajari

- 1 Dengan menggunakan grafik sinus dan cosinus, tentukan nilai dari :
  - a.  $\sin 90^\circ$
  - b.  $\cos 90^\circ$
  - c.  $\sin(-90^\circ)$
  - d.  $\cos(-225^\circ)$
  - e.  $\cos 300^\circ + \cos(-270^\circ)$
  - f.  $\sin(-150^\circ) + \sin 240^\circ$
- 2 Dengan menggunakan grafik sinus dan cosinus, tentukan nilai  $x$  jika diketahui :
  - a.  $\sin x^\circ = 0$
  - b.  $\sin x^\circ = 1$
  - c.  $\sin x^\circ = -1$
  - d.  $\cos x^\circ = 0$
  - e.  $\cos x^\circ = -1$
  - f.  $\cos x^\circ = 1$
- 3 Lukislah grafik di bawah ini untuk  $0 \leq x \leq 360^\circ$ 
  - a.  $y = 2 \sin x^\circ$
  - b.  $y = 5 \cos x^\circ$
  - c.  $y = 2 \sin x^\circ + 1$
  - d.  $y = |\cos x|$
  - e.  $y = |\sin x|$

## UJ KOMPETENSI KD. 3.17 dan 3.18

**Kerjakan soal di bawah ini untuk menguji pemahaman dan penalaranmu  
mengenai materi perbandingan trigonometri dan grafik fungsi  
trigonometri**

1. Gambarkan setiap sudut berikut ini dalam diagram kartesius
  - a.  $200^\circ$
  - b.  $-60^\circ$
  - c.  $70^\circ$
  - d.  $600^\circ$
  - e.  $-180^\circ$
2. Temukan nilai dari trigonometri berikut
  - a.  $(\tan 30^\circ + \cot 30^\circ) \sin 30^\circ \cos 30^\circ =$
  - b.  $\sin 45^\circ + \cos 135^\circ =$
  - c.  $(\cos 150^\circ + \sin 150^\circ)^2 =$
  - d.  $(\tan 45^\circ)^2 + 8(\cos 60^\circ)^2 =$
  - e.  $\frac{\sin 30^\circ}{1+\cos 30^\circ} + \frac{1+\cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} =$
  - f.  $\frac{\cot 150^\circ \times \sec 240^\circ}{\csc 300^\circ} =$
3. Apabila koordinat titik P adalah  $(12,5)$ , maka tentukan nilai sin, cos, tan, cot, secan, dan cosec sudut  $XOP$  tanpa menggambar
4. Diberikan titik-titik  $A(4,-3)$ ,  $B(-8,6)$ ,  $C(-12,-5)$ , dan  $D(7,24)$ . Buatlah sketsa titik-titik  $A,B,C$  dan  $D$  apabila  $a^\circ, b^\circ, c^\circ, d^\circ$  berturut-turut adalah sudut-sudut yang dibentuk oleh sisi-sisi  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  dan  $OD$  dengan sumbu X. Kemudian hitunglah nilai-nilai dari :
  - a.  $\sin a^\circ, \cos a^\circ$ , dan  $\tan a^\circ$

- b.  $\sin b^\circ$ ,  $\cos b^\circ$ , dan  $\tan b^\circ$   
c.  $\sin c^\circ$ ,  $\cos c^\circ$ , dan  $\tan c^\circ$   
d.  $\sin d^\circ$ ,  $\cos d^\circ$ , dan  $\tan d^\circ$
5. Sebuah tangga disandarkan pada dinding, jika panjang tangga adalah 2,5 meter dan membentuk sudut  $72^\circ$  dengan lantai, berapakah jarak antara ujung tangga bagian atas dengan lantai? (Gunakan Tabel trigonometri)
6. Apabila  $\tan 55^\circ \approx 1,428$  maka nilai dari  $\tan 305^\circ$  adalah ...
7. Apabila  $x = a \sin \alpha$  dan  $y = b \sin \alpha$ , tentukan nilai :
- $$\frac{a^2}{x^2} - \frac{b^2}{y^2}$$
8. Tentukan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan :
- a.  $\sin(5x - 30^\circ) = \cos(20^\circ - x)$   
b.  $\cot(40^\circ - 2x) = \tan(3x - 50^\circ)$
9. Diberikan  $\sin \theta = \frac{12}{13}$  dan  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ , hitunglah nilai :
- a.  $\cos \theta$       b.  $\tan \theta$
10. Diberikan  $\tan \theta = \frac{-5}{12}$  dan  $270^\circ < \theta < 360^\circ$ , hitunglah nilai :
- a.  $\cos \theta$       b.  $\csc \theta$
11. Diberikan  $\cos \beta = \frac{5}{13}$  dan  $\tan \beta$  bertanda negatif, hitunglah nilai :
- a.  $\sin \beta$       b.  $\tan \beta$
12. Diberikan  $\sin \theta = \frac{2}{3}$  dan  $\theta < 0^\circ$ , hitunglah nilai :
- a.  $\cos \theta$       b.  $\cot \theta$
13. Jika  $\sin \gamma = \frac{12}{13}$  dan  $\pi < \gamma < \frac{3\pi}{2}$ , maka nilai dari  $\sec \gamma$  adalah ...
14. Apabila  $3 \tan \theta = 4$ , maka nilai dari  $\frac{5 \sin \theta - 3 \cos \theta}{5 \sin \theta + 2 \cos \theta}$  adalah ...
15. Nilai dari  $(\cos^2 17^\circ - \sin^2 73^\circ)$  adalah ...
16. Apabila  $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$  dan  $\sin \alpha = m$ , tentukanlah :
- a.  $\cos \alpha$       b.  $\tan \alpha$       c.  $\cot \alpha$       d.  $\sec \alpha$

17. Apabila  $A + B = 270^\circ$ , buktikanlah bahawa :

- a.  $\cos A + \sin B = 0$
- b.  $\tan A + \cot B = 2 \tan A$

18. Tentukanlah nilai-nilai  $x$  yang memenuhi persamaan berikut ini, untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

- a.  $3 \sin^2 x - 2 \sin^2 x - 1 = 0$
- b.  $3 \sin x + 1 = 2 \csc x$
- c.  $2 \cot^2 x + 8 = 7 \csc x$
- d.  $3 \cos^2 x + \sin^2 x = 1$
- e.  $2 \sec^2 x = 1 + \cos x$

19. Sebuah jajargenjang memiliki panjang sisi-sisi  $10\text{ cm}$  dan  $12\text{ cm}$ . Jika panjang diagonal yang pendek adalah  $7\text{ cm}$ , maka hitunglah panjang diagonal yang panjang

20. Apabila  $\sin \theta = \frac{8}{17}$  dan  $90^\circ < \theta < 180^\circ$ , maka nilai dari bentuk  $\left( \frac{2 \sin \theta + \cos \theta}{3 \cos \theta + 5 \sin \theta} \right)$  adalah ...

\*\*Good Luck\*\* ^~V



Bahan ajar Matematika ini memfokuskan pembahasannya pada materi Trigonometri: relasi perbandingan antar kuadran dan grafik fungsi trigonometri, termasuk bagaimana cara mendapatkan relasi antar kuadran dan menggambar grafik fungsi trigonometri dengan baik dan benar. Pembelajaran trigonometri di dalam bahan ajar ini mengikuti empat langkah pembelajaran yang terkandung di dalam model pembelajaran CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending)

PANDUAN SISWA

Bahan ajar ini disusun berdasarkan  
silabus kurikulum 2013



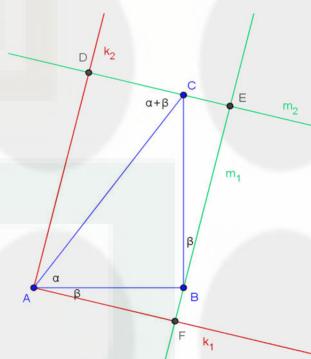
# BAHAN AJAR

# MATEMATIKA

Untuk SMA/MA

MATERI

# “TRIGONOMETRI”



Kelas

X

semester II



Yunistisa Ananda  
PENDIDIKAN MATEMATIKA  
UIN SUNAN KALIJAGA

**Bahan Ajar Matematika materi “Trigonometri”**

*Untuk SMA/MA Kelas X, Semester II – Kurikulum 2013*

Bahan ajar ini dikembangkan dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran pada model CORE  
(*Connecting, Organizing, Reflecting dan Extending* )

|                   |                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penulis           | : Yunistisa Ananda                                                                         |
| Desain cover      | : Yunistisa Ananda                                                                         |
| Pembimbing        | : Mulin Nu'man, M.Pd                                                                       |
| Penyunting        | : - Suparni, M.Pd<br>- M. Zaki Riyanto, M. Sc<br>- Dr. Chibanu Aslam<br>- Dra. Indah Saroh |
| Ukuran Bahan ajar | : 21 cm x 29,7 cm (A4)                                                                     |

Bahan ajar ini disusun dan dirancang oleh penulis dengan menggunakan *Microsoft Office Word 2007*  
dan *Corel Draw X4*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Bahan ajar ini. Bahan ajar ini disusun berdasarkan kompetensi yang ada dalam buku pegangan kurikulum 2013, setiap kompetensi yang ada dalam bahan ajar ini disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh siswa.

Bahan ajar matematika ini disusun menggunakan pendekatan CORE, yakni dengan mengkombinasikan *Connecting*, *Organizing*, *Reflecting* dan *Extending* dalam setiap langkah pembelajarannya. Sehingga dengan menggunakan langkah-langkah tersebut diharapkan siswa mampu menyerap pembelajaran dengan lebih baik. Penggunaan bahan ajar matematika dengan pendekatan CORE bertujuan memfasilitasi pemahaman konsep dan penalaran siswa dalam mempelajari materi Trigonometri.

Pada akhirnya penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan bahan ajar ini. Penulis menyadari bahan ajar ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan komentar dan masukan yang membangun demi perbaikan bahan ajar ini pada masa yang akan datang.

Yogyakarta, Februari 2016

Penulis



## FITUR BAHAN AJAR

**>>Tokoh**

**IDENTITAS MATERI**

Rene Descartes lahir di La Haye, Perancis tanggal 31 Maret 1596 dan meninggal di Stockholm, Swedia tanggal 11 Februari 1650. Rene Descartes sering disebut sebagai "Bapak Filosof Modern" dan "Bapak Matematika Modern" karena merupakan salah satu pemikir paling penting dan berpengaruh dalam sejarah filsafat dan matematika.

Tulisan-tulisanannya banyak menggabungkan dan membentuk rencana filosofinya di Eropa, kolinet yang penting terkait dari salah satu tulisannya adalah "Aku berpikir maka aku ada". Meski dikenal karena karya-karya filsafinya, dia juga dikenal sebagai pencipta sistem Koordinat Kartesius.

**Kompetensi Dasar**

3.17 Mampu menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut di luar kuadran. Memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata matematika.

**Indikator**

Siswa Mampu :

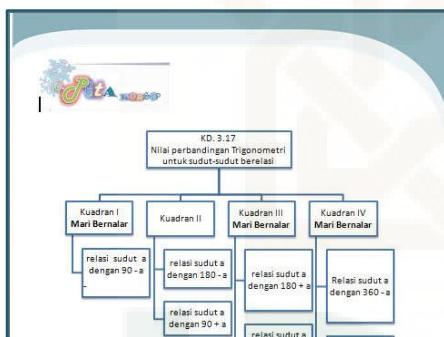
- Mengabalkan nilai perbandingan trigonometri antar kuadran.
- Menyelesaikan konsep nilai perbandingan trigonometri
- Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan trigonometri

Halaman ini adalah halaman identitas dari materi yang akan dipelajari

**Tokoh** yang ditampilkan adalah tokoh-tokoh yang berjasa dalam perkembangan ilmu Trigonometri

**Kompetensi Dasar** yang harus dicapai siswa

**Indikator** yang harus dicapai siswa.



Peta Konsep, terdapat di setiap awal KD

**Kd. 3.17** NILAI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI UNTUK SUDUT-SUDUT BERELASI

**MATERI YANG HARUS DIKUASAI :**

- Perbandingan Trigonometri

Jika diketahui sudut segitiga dengan sudut  $\alpha$  seperti pada gambar dibawah ini

Gambar 1

Diketahui:

- a) Segitiga ABC
- b) Segitiga PQR
- c) Segitiga XYZ

|                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $\sin \alpha = \frac{a}{c}$ | $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ | $\tan \alpha = \frac{a}{b}$ | $\csc \alpha = \frac{c}{a}$ | $\sec \alpha = \frac{c}{b}$ | $\cot \alpha = \frac{b}{a}$ |
| $\sin \beta = \frac{b}{c}$  | $\cos \beta = \frac{a}{c}$  | $\tan \beta = \frac{b}{a}$  | $\csc \beta = \frac{c}{b}$  | $\sec \beta = \frac{c}{a}$  | $\cot \beta = \frac{a}{b}$  |
| $\sin \gamma = \frac{a}{c}$ | $\cos \gamma = \frac{b}{c}$ | $\tan \gamma = \frac{a}{b}$ | $\csc \gamma = \frac{c}{a}$ | $\sec \gamma = \frac{c}{b}$ | $\cot \gamma = \frac{b}{a}$ |

**Tahu gak sih** Sin merupakan kebalikan cosinus dan sebaliknya kebalikan dari cosinus yaitu complementary sinus

Pada gambar 2.1 diberikan segitiga seperti pada gambar dibawah ini, pada gambar 2.2, segitiga ABC diputar beberapa derajat, kemudian isilah titik-titik berikut sesuai dengan sudut yang bersesuaian.

**Materi yang harus dikuasai** oleh siswa berisi materi prasyarat yang akan mempermudah siswa dalam mempelajari Bab yang dituju. Hal ini disesuaikan dengan basis bahan ajar yaitu **connecting**

**Tahu gak sih**, menginformasikan kepada siswa mengenai hal-hal yang berkaitan dengan konsep awal dari trigonometri

**Mari Bernalar**, Aktivitas individu siswa yang melatih nalar siswa, konsep yang disajikan berkaitan dengan materi yang dipelajari siswa



#### MARI BERNALAR

Berapakah nilai  $\sin 60^\circ$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\sin(90^\circ - 60^\circ)$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\cos 60^\circ$ ? ...  
 Berapakah nilai  $\cos(90^\circ - 60^\circ)$ ? ...  
 Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\sin 60^\circ$ ? ...  
 Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\cos 60^\circ$ ? ...  
 Jadi  $\sin 60^\circ = \dots$  dan  $\cos 60^\circ = \dots$   
 Dapatkan siswa menyimpulkan bagaimana hubungan antara sin dan cos untuk sudut  $30^\circ, 60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .  
(catatan : menarik hubungan dengan sudut  $90^\circ$  karena yang akan siswa pelajari adalah relasi di kuadran I)

**Aktivitas memasangkan**, pada bagian ini siswa akan merelasikan perbandingan trigonometri, bagian ini berkaitan dengan basis bahan ajar yakni **organizing**



Sekarang coba pasangkan setiap Perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan perbandingan trigonometri untuk sudut  $(90^\circ - \theta)$

|                               |                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| $\sin \theta$                 | $\sin(90^\circ - \theta)$                 |
| $\cos \theta$                 | $\cos(90^\circ - \theta)$                 |
| $\tan \theta$                 | $\tan(90^\circ - \theta)$                 |
| $\operatorname{cosec} \theta$ | $\operatorname{cosec}(90^\circ - \theta)$ |
| $\sec \theta$                 | $\sec(90^\circ - \theta)$                 |
| $\cot \theta$                 | $\cot(90^\circ - \theta)$                 |

**Bersama lebih mudah**, Aktivitas ini adalah aktivitas kelompok, dimana aktivitasnya berkaitan dengan pengembangan (extending) dari materi yang telah dipelajari siswa.

\* Relasi  $\theta$  dengan  $A = 270^\circ + \theta$



#### BERSAMA LEBIH MUDAH

Untuk mendapatkan hubungan antara  $\theta$  dan  $A = 270^\circ + \theta$ , lakukan substitusi dengan perintah  $\operatorname{relasi} \theta$  dengan  $A = 90^\circ - \theta$  dan  $\operatorname{relasi} \theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

**Latihan soal**, Latihan soal dengan shape ini adalah latihan soal setelah siswa mempelajari satu KD.

#### LATIHAN SOAL

- 1 Perbandingan Trigonometri dibawah ini yang berharga positif adalah ...
  - a.  $\sin(-60^\circ)$
  - b.  $\cos(-30^\circ)$
  - c.  $\tan(-150^\circ)$
  - d.  $\cos 210^\circ$
  - e.  $\cos(-120^\circ)$
- 2 Nyatakan bentuk dibawah ini kedalam nilai perbandingan trigonometri di kuadran I
  - a.  $\cos 320^\circ$
  - b.  $\cos 220^\circ$
  - c.  $\operatorname{cosec} 150^\circ$

**Uji Kompetensi**, berisi soal-soal uraian sub bab KD 3,17 dan KD 3,18

#### UJ KOMPETENSI KD. 3,17 dan 3,18

Kerjakan Soal dibawah ini untuk menguji pemahaman mu mengenai Perbandingan Trigonometri

1. Tunjukkanlah setiap sudut berikut ini dalam diagram Cartesian
  - a.  $200^\circ$
  - b.  $-60^\circ$
  - c.  $70^\circ$
  - d.  $600^\circ$
  - e.  $-180^\circ$
2. Carilah nilai dari persamaan trigonometri berikut
  - a.  $(\tan 30^\circ + \cot 30^\circ) \sin 30^\circ \cos 30^\circ$



## DAFTAR ISI

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Halaman Judul .....                                    | i   |
| Halaman Identitas .....                                | ii  |
| Kata Pengantar .....                                   | iii |
| Fitur Bahan Ajar .....                                 | iv  |
| Daftar isi .....                                       | vi  |
| Identitas Materi .....                                 | 1   |
| Peta Konsep .....                                      | 2   |
| KD. 3.17 Perbandingan Trigonometri Antar Kuadran ..... | 3   |
| A. Sudut yang berelasi di kuadran I .....              | 6   |
| B. Sudut yang berelasi di kuadran II .....             | 9   |
| C. Sudut yang berelasi di kuadran III .....            | 14  |
| D. Sudut yang berelasi di kuadran IV .....             | 17  |
| Latihan Soal KD 3.17 .....                             | 21  |
| Identitas Materi .....                                 | 22  |
| Peta Konsep .....                                      | 23  |
| KD. 3.18 Grafik Fungsi Trigonometri .....              | 24  |
| A. Grafik fungsi $y = \sin x$ .....                    | 26  |
| B. Grafik fungsi $y = \cos x$ .....                    | 28  |
| C. Grafik fungsi $y = \tan x$ .....                    | 30  |
| Latihan soal KD 3.18 .....                             | 32  |
| Uji Kompetensi KD 3.17 dan KD 3.18 .....               | 33  |

# IDENTITAS **MATERI**

## >>Tokoh

Rene Decartes lahir di La Haye, Perancis tanggal 31 Maret 1596 dan meninggal di Stockholm, Swedia tanggal 11 februari 1650. Rene Decartes sering disebut sebagai "Bapak Filsafat Modern" dan "Bapak Matematika Modern" karena merupakan salah satu pemikir paling penting dan berpengaruh dalam sejarah modern.

Tulisan-tulisannya banyak menginspirasi dan membuat sebuah revolusi filsafati di Eropa, kalimat yang paling terkenal dari salah satu tulisannya adalah

*"Aku berfikir maka aku ada"*

Meski dikenal karena karya-karya filosofinya, dia juga telah dikenal sebagai pencipta sistem Koordinat Kartesius.

### Kompetensi Dasar

3.17 Memahami dan menentukan hubungan perbandingan Trigonometri dari sudut disetiap kuadran. Memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata matematika.

### Indikator

- Membedakan nilai perbandingan trigonometri antar kuadran.
- Menyatakan ulang konsep nilai perbandingan trigonometri
- Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan trigonometri

**KD. 3.17**  
Nilai perbandingan trigonometri  
untuk sudut-sudut berrelasi

Kuadran I

Relasi sudut  $a$   
dengan  $90 - a$

Kuadran II

Relasi sudut  $a$   
dengan  $180 - a$

Relasi sudut  $a$   
dengan  $90 + a$

Kuadran III

Relasi sudut  $a$   
dengan  $180 + a$

Relasi sudut  $a$   
dengan  $270 - a$

Kuadran IV

Relasi sudut  $a$   
dengan  $360 - a$

Relasi sudut  $a$   
dengan  $270 + a$



## KD 3.17. NILAI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI UNTUK SUDUT-SUDUT BERELASI

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI :

#### - Perbandingan Trigonometri

Diberikan segitiga PQR dengan sudut  $\alpha$  dan  $\beta$  seperti pada gambar 1

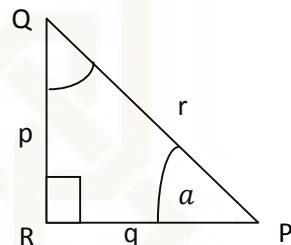
Gambar 1

Dengan :

r : panjang sisi PQ

p : panjang sisi QR

q : panjang sisi PR



$$\sin \alpha = \dots$$

$$\cos \alpha = \dots$$

$$\tan \alpha = \dots$$

$$\cosec \alpha = \dots$$

$$\sec \alpha = \dots$$

$$\cot \alpha = \dots$$

$$\sin \beta = \dots$$

$$\cos \beta = \dots$$

$$\tan \beta = \dots$$

$$\cosec \beta = \dots$$

$$\sec \beta = \dots$$

$$\cot \beta = \dots$$

#### Tahu gak sih ??

Sin merupakan  
kependekan dari sinus  
dan

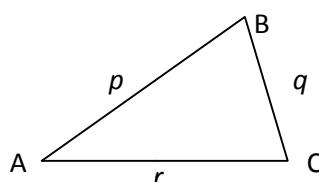
cos merupakan  
kependekan dari cosinus  
yaitu *complementary  
sinus*

#### - Kekongruenan segitiga

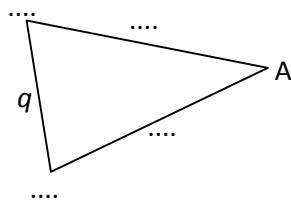
Diberikan sebuah segitiga ABC pada gambar 2.1, kemudian segitiga ABC tersebut diputar beberapa derajat seperti yang terlihat pada gambar 2.2. Isilah titik-titik pada gambar 2.2 sesuai dengan titik sudut dan sisi-sisi yang bersesuaian.

Gambar 2

Gambar 2.1

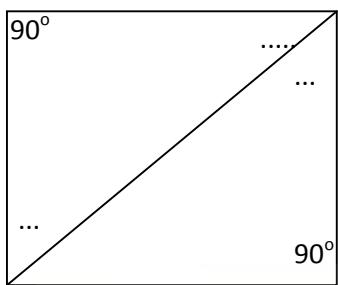


Gambar 2.2



- Garis dan sudut

Diketahui suatu bangun seperti gambar 3 di bawah ini



Keterangan :

Bangun di samping adalah sebuah persegi panjang yang dipotong oleh sebuah diagonal

Gambar 3

Isilah titik-titik pada gambar di samping.

- Koordinat Kartesius

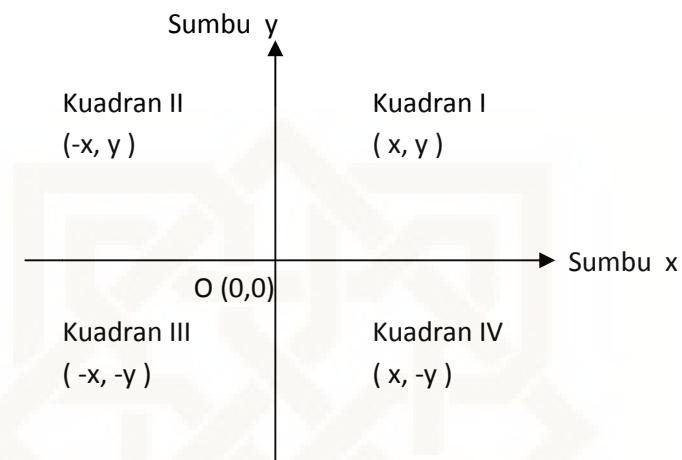
Koordinat Kartesius adalah koordinat yang dibentuk oleh dua sumbu, yaitu sumbu x (Absis) dan sumbu y (Ordinat). Pada koordinat kartesius terdapat empat kuadran yaitu :

- 1) Kuadran satu; dibatasi oleh sumbu x (sb x) positif dan sumbu y (sb y) positif, semua koordinat titik dalam kuadran ini bertanda positif.
- 2) Kuadran dua; dibatasi oleh sumbu x negatif dan sumbu y positif, koordinat titik dalam kuadran ini bertanda negatif untuk nilai x dan positif untuk nilai y.
- 3) Kuadran tiga; dibatasi oleh sumbu x negatif dan sumbu y negatif, semua koordinat titik dalam kuadran ini bertanda negatif.

4) Kuadran empat ; dibatasi oleh sumbu x positif dan sumbu y negatif, koordinat titik dalam kuadran ini bertanda positif untuk nilai x dan negatif untuk nilai y.

Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut

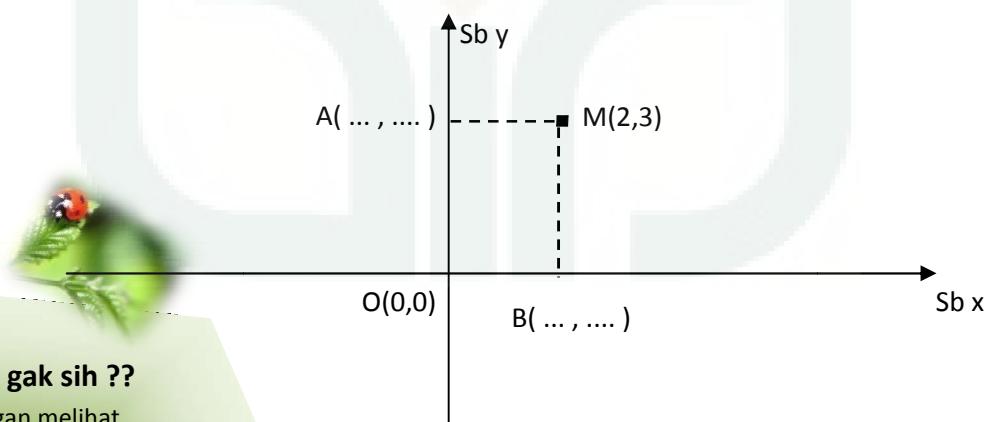
Gambar 4



- **Titik-titik pada koordinat kartesius**

Diberikan sebuah titik  $M(2,3)$  pada koordinat kartesius di bawah ini, titik A dan B koordinatnya berturut-turut adalah ...

Gambar 5



**Tahu gak sih ??**

Dengan melihat identitas Trigonometri, dapat disimpulkan bahwa  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$   
Dan  $\sin x \cdot \cosec x = 1$



## A. Sudut yang Berelasi di Kuadran I

Pada subbab ini, siswa mempelajari nilai perbandingan trigonometri sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri sudut  $90^\circ - \theta$ . Akan lebih jelas, jawablah pertanyaan pada bagian MARI BERNALAR yang menemukan hubungan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $30^\circ$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $60^\circ$ .



### MARI BERNALAR

Gunakan nalar dan pengetahuanmu untuk mengisi titik-titik berikut !.

Nilai  $\sin 60^\circ$  adalah ....

Nilai  $\sin (90^\circ - 60^\circ)$  adalah ....

Nilai  $\cos 60^\circ$  adalah ....

Nilai  $\cos (90^\circ - 60^\circ)$  adalah ....

Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\sin 60^\circ$  ?

Manakah yang mempunyai nilai yang sama dengan  $\cos 60^\circ$  ?

Jadi  $\sin 60^\circ = \dots$  (ingat !!  $30^\circ = 90^\circ - 60^\circ$ )

$\cos 60^\circ = \dots$  (ingat !!  $30^\circ = 90^\circ - 60^\circ$ )

Dapatkah siswa menyimpulkan bagaimana hubungan antara sin dan cos untuk sudut  $30^\circ, 60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .

#### ♦ Relasi $\theta$ dengan $A = 90^\circ - \theta$

Pilihlah jawaban yang tepat dari pertanyaan berikut ini

Dalam suatu segitiga siku-siku, dan diketahui besar salah satu sudutnya adalah  $25^\circ$ , maka besar sudut yang lain adalah ....

a.  $50^\circ$

c.  $60^\circ$

b.  $75^\circ$

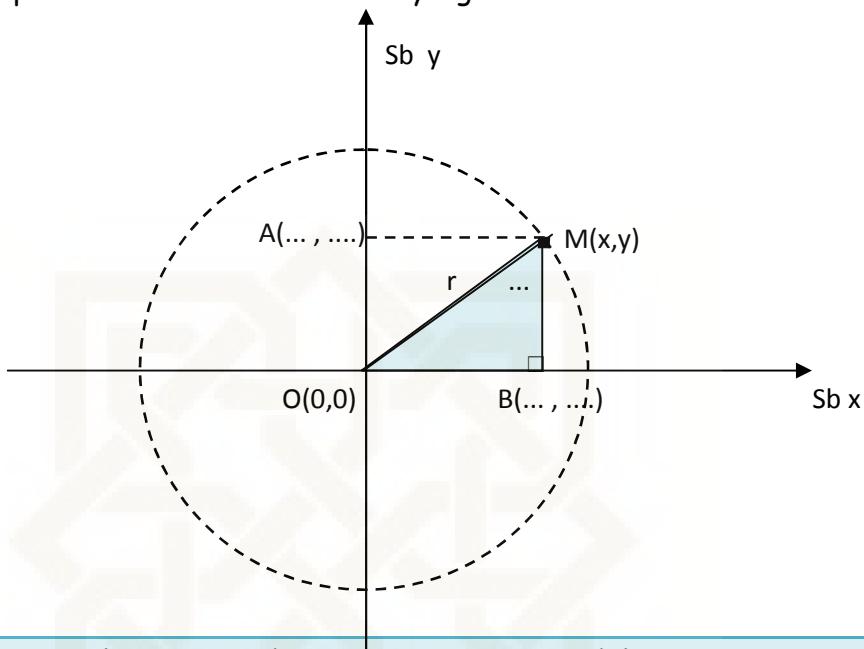
d.  $65^\circ$

Kemukakan alasan

jawabanmu

Perhatikan segitiga MOB pada gambar 6 berikut

Lengkapi koordinat dan besar sudut yang belum diketahui



Ingat bahwa, nilai perbandingan trigonometri dalam sistem koordinat tidak lagi menggunakan konsep perbandingan sisi pada segitiga, namun menggunakan perbandingan nilai  $x, y$  dan  $r$  dengan

$x$  : koordinat titik pada sumbu  $x$ ,

$y$  : koordinat titik pada sumbu  $y$  dan

$r$  (radius) adalah jari-jari ( $\sqrt{x^2 + y^2}$ )

Nilai  $\theta$  berkisar antara  $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$

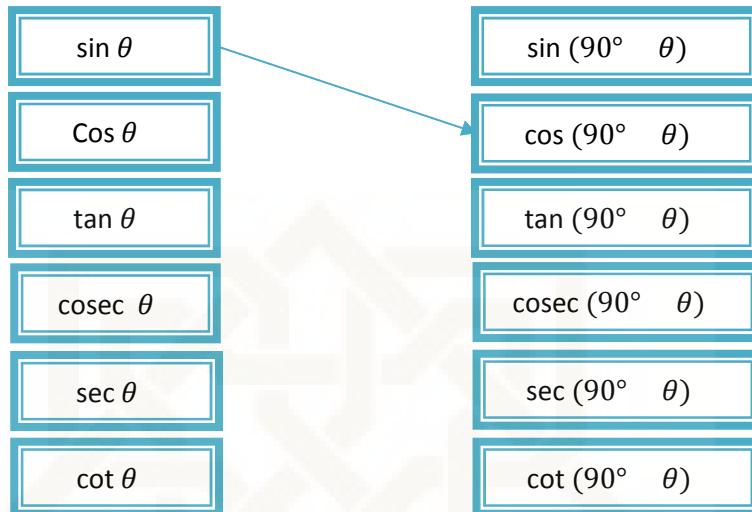
Dengan menggunakan aturan yang telah dijelaskan di atas, isilah titik-titik dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1

| Untuk $M(a,b)$ dan sudut $\theta$ |                                     | Untuk $M(a,b)$ dan sudut $90^\circ - \theta$ |                                                  |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $\sin \theta = ...$               | $\operatorname{cosec} \theta = ...$ | $\sin (90^\circ - \theta) = ...$             | $\operatorname{cosec} (90^\circ - \theta) = ...$ |
| $\cos \theta = ...$               | $\sec \theta = ...$                 | $\cos (90^\circ - \theta) = ...$             | $\sec (90^\circ - \theta) = ...$                 |
| $\tan \theta = ...$               | $\cot \theta = ...$                 | $\tan (90^\circ - \theta) = ...$             | $\cot (90^\circ - \theta) = ...$                 |



Hubungkan setiap perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan perbandingan trigonometri untuk sudut  $(90^\circ - \theta)$



Kesimpulan :

| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ - \theta)$ |   |                            |
|----------------------------------------------|---|----------------------------|
| $\sin (90^\circ - \theta)$                   | = | $\csc (90^\circ - \theta)$ |
| $\cos (90^\circ - \theta)$                   | = | $\sec (90^\circ - \theta)$ |
| $\tan (90^\circ - \theta)$                   | = | $\cot (90^\circ - \theta)$ |

Tabel 2

### UJI PEMAHAMAN

Lengkapi pernyataan di bawah ini dengan menentukan nilainya

- Jika  $\sin 15^\circ \approx 0,258$ , maka  $\cos 75^\circ \approx \dots$
- Jika  $\cos 15^\circ \approx 0,96$ , maka  $\sin 75^\circ \approx \dots$

(Gunakan tabel trigonometri untuk mengecek jawaban mu)



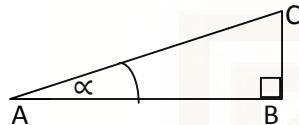
## B. Sudut yang berelasi di Kuadran II

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI

Isilah titik-titik pada setiap bagian berikut ini

- Kekongruenan Segitiga

Gambar 7

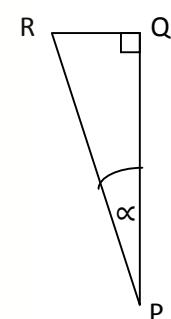


Gambar 7.1

Segitiga ABC kongruen dengan segitiga PQR.

Jika  $AB = c \text{ cm}$ ,  $BC = a \text{ cm}$ ,  $AC = b \text{ cm}$  maka

- $PQ = \dots \text{ cm}$
- $QR = \dots \text{ cm}$
- $PR = \dots \text{ cm}$



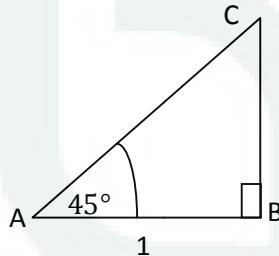
Gambar 7.2

- Konversi nilai perbandingan trigonometri

Tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut ini

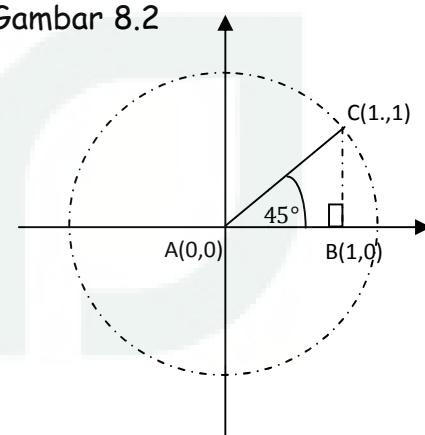
Menggunakan perbandingan sisi

Gambar 8.1



Menggunakan sistem koordinat

Gambar 8.2



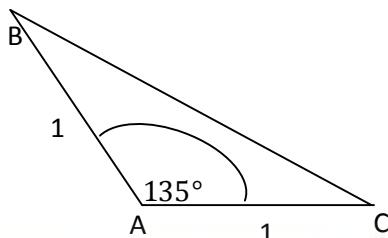
- $\sin 45^\circ = \frac{BC}{AC} = \dots$
- $\cos 45^\circ = \frac{AB}{AC} = \dots$
- $\tan 45^\circ = \frac{BC}{AB} = \dots$

- $\sin 45^\circ = \frac{y}{r} = \dots$
- $\cos 45^\circ = \frac{x}{r} = \dots$
- $\tan 45^\circ = \frac{y}{x} = \dots$

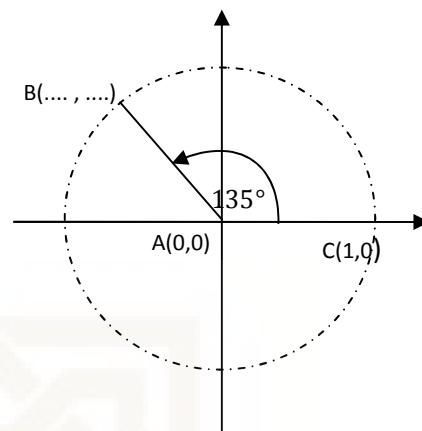
Tentukan nilai dari perbandingan trigonometri berikut ini

| Menggunakan perbandingan sisi                                                                                                                                                         | Menggunakan sistem koordinat                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gambar 8.3</b>                                                                                                                                                                     | <b>Gambar 8.4</b>                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sin 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\cos 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\tan 135^\circ = \dots</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sin 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\cos 135^\circ = \dots</math></li> <li>- <math>\tan 135^\circ = \dots</math></li> </ul> |

Gambar 8.3



Gambar 8.4



- $\sin 135^\circ = \dots$
- $\cos 135^\circ = \dots$
- $\tan 135^\circ = \dots$

- $\sin 135^\circ = \dots$
- $\cos 135^\circ = \dots$
- $\tan 135^\circ = \dots$

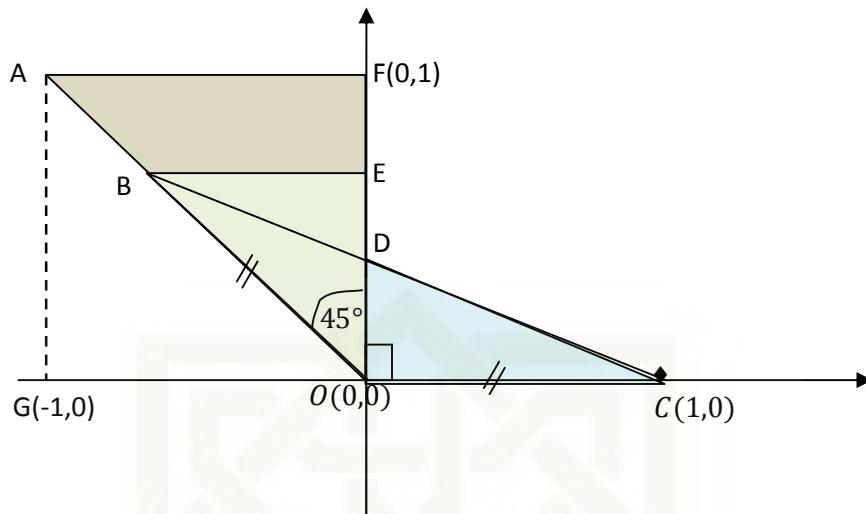
Pada pembahasan sudut di kuadran II, perlu dipahami bahwa kuadran dua berada pada rentang sudut  $90^\circ$  sampai dengan  $180^\circ$ . Pada kuadran II, ada dua hubungan yang akan dipelajari, yakni (1). Hubungan antara nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $90^\circ + \theta$  dan (2). Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $180^\circ - \theta$ .

Dalam bahan ajar ini siswa akan mempelajari bagian (2) terlebih dahulu, setelah itu baru mempelajari bagian (1) melalui modifikasi rumus relasi trigonometri.

\*\*\*

Dengan menggunakan sistem koordinat, gambar 8.4 diperjelas melalui gambar 9 berikut ini.

Gambar 9



Dalam koordinat kartesius, sudut  $135^\circ$  di pandang sebagai  $90^\circ + 45^\circ$  atau  $180^\circ - 45^\circ$ , sehingga sudut  $45^\circ$  pada segitiga BOD dapat dipandang sebagai  $45^\circ$  pada segitiga BOE (yang merupakan segitiga siku-siku).

Perlu diingat bahwa, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku bersifat tunggal. Contoh :  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$  untuk semua ukuran segitiga siku-siku.

Dengan menggunakan sifat ketunggalan perbandingan trigonometri, maka nilai perbandingan trigonometri sudut  $45^\circ$  untuk segitiga BOE sama dengan nilai perbandingan trigonometri untuk segitiga AOF.

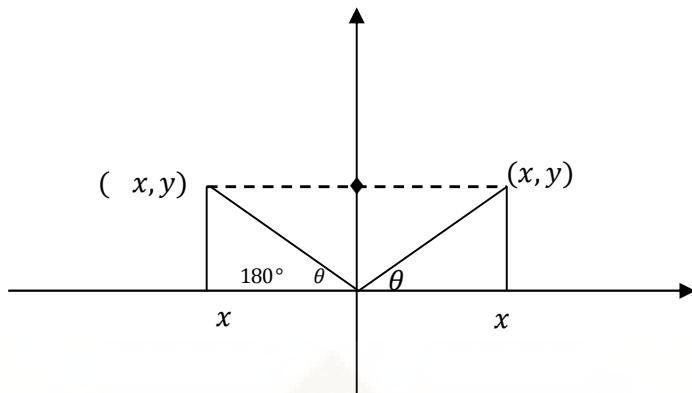
Ingat kembali !! Dengan menggunakan koordinat kartesius kita bisa menentukan nilai dari perbandingan trigonometri dengan perbandingan koordinatnya.

Pada segitiga AOF,  $A(x,y) = A(-1,1)$  dan  $AO = r = \sqrt{2}$ , sehingga nilai

$\sin 45^\circ = \frac{y}{r} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ . Silahkan lanjutkan untuk nilai cos dan tan.

◆ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 180^\circ - \theta$

Perhatikan gambar berikut ini :

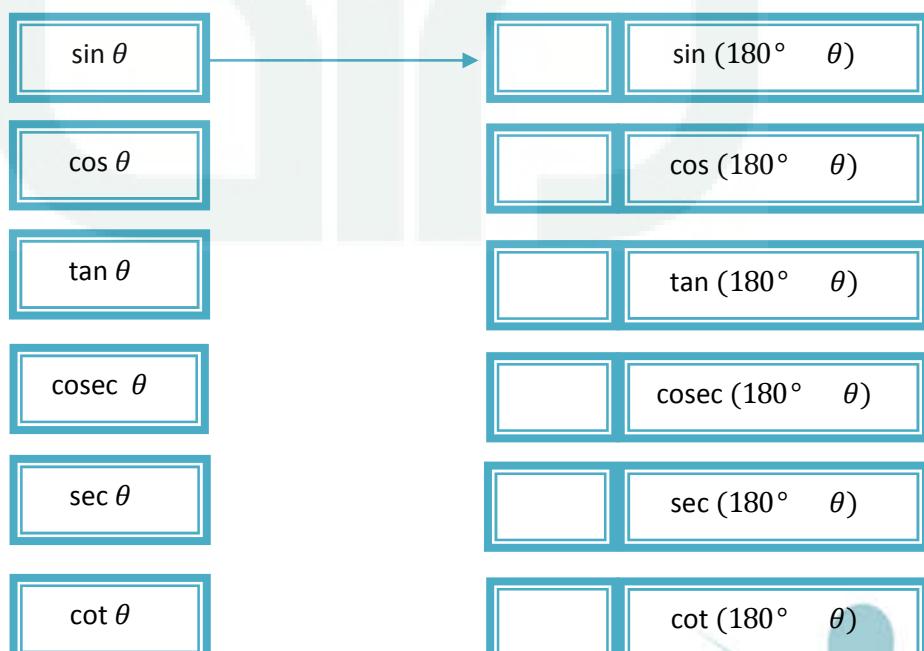


Gambar 10

Melalui gambar 10 di atas, tentukan nilai berikut :

|                                           |                                       |                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| $\sin \theta = \frac{y}{r}$               | $\cosec \theta = \dots$               | $\tan \theta = \dots$ |
| $\cos \theta = \dots$                     | $\sec \theta = \dots$                 | $\cot \theta = \dots$ |
| $\sin (180^\circ - \theta) = \frac{y}{r}$ | $\cosec (180^\circ - \theta) = \dots$ |                       |
| $\cos (180^\circ - \theta) = \dots$       | $\sec (180^\circ - \theta) = \dots$   |                       |
| $\tan (180^\circ - \theta) = \dots$       | $\cot (180^\circ - \theta) = \dots$   |                       |

Hubungkan nilai trigonometri berikut, sesuai dengan kesamaan perbandingan yang mereka miliki. Berikan nilai negatif (-) pada nilai perbandingan yang memiliki nilai negatif pada kotak yang telah disediakan



### Kesimpulan

Tabel 3

| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ - \theta)$ |   |                                            |   |
|-----------------------------------------------|---|--------------------------------------------|---|
| $\sin(180^\circ - \theta)$                    | = | $\operatorname{cosec}(180^\circ - \theta)$ | = |
| $\cos(180^\circ - \theta)$                    | = | $\sec(180^\circ - \theta)$                 | = |
| $\tan(180^\circ - \theta)$                    | = | $\cot(180^\circ - \theta)$                 | = |

#### ♦ Relasi dengan $A = 90^\circ + \theta$

Untuk mendapatkan relasi dari nilai perbandingan ini, siswa akan menggunakan pengetahuan yang telah didapatkan, yaitu relasi  $90^\circ - \theta$  dan relasi  $180^\circ - \theta$ .

#### Coba perhatikan

Berdasarkan kesimpulan pada tabel 3, diperoleh bahwa

$$\sin A = \sin(180^\circ - A) \dots\dots (1)$$

Dengan memisalkan  $A = (90^\circ - \theta)$ , persamaan (1) menjadi :

$$\Leftrightarrow \sin(90^\circ - \theta) = \sin(180^\circ - (90^\circ - \theta))$$

$$\Leftrightarrow \sin(90^\circ - \theta) = \sin(90^\circ + \theta)$$

Berdasarkan tabel 2 kita ketahui bahwa

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

sehingga

$$\Leftrightarrow \sin(90^\circ + \theta) = \cos \theta$$

Lakukan substitusi di atas untuk mendapatkan nilai perbandingan yang lain



## C. Sudut yang berelasi di Kuadran III

Pada subbab ini siswa akan mempelajari relasi nilai perbandingan trigonometri untuk sudut dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut di kuadran III. Adapun rentang sudut di kuadran III adalah dari  $180^\circ$  sampai dengan  $270^\circ$ . Relasi yang akan dipelajari adalah (1) Relasi dengan  $A = 180^\circ + \theta$  dan (2) Relasi dengan  $A = 270^\circ - \theta$ .



MARI BERNALAR

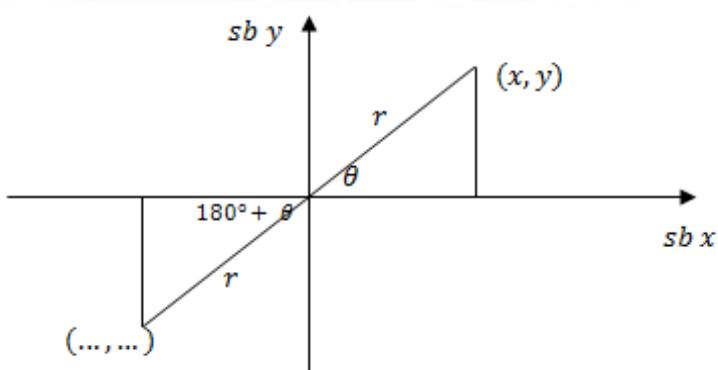
### Garis lurus dengan titik tengah

Terdapat suatu ruas garis lurus yang mempunyai titik tengah, dimana jarak antara titik tengah dan ujung garis adalah sama. Jika titik tengah berada di titik  $(0,0)$  dan salah satu ujung garis berada di titik  $(5,3)$  maka koordinat ujung garis yang lain adalah

- |             |                  |                    |
|-------------|------------------|--------------------|
| a. $(-5,3)$ | b. $(-5,-3)$     | Berikanlah alasann |
| c. $(5,-3)$ | d. Lainnya ..... |                    |

### ♦ Relasi $\theta$ dengan $A = 180^\circ + \theta$

Perhatikan ilustrasi berikut :



Gambar 11

Berdasarkan gambar 11 tentukanlah nilai trigonometri berikut

$$\sin (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\csc (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\cos (180^\circ + \theta) = \dots$$

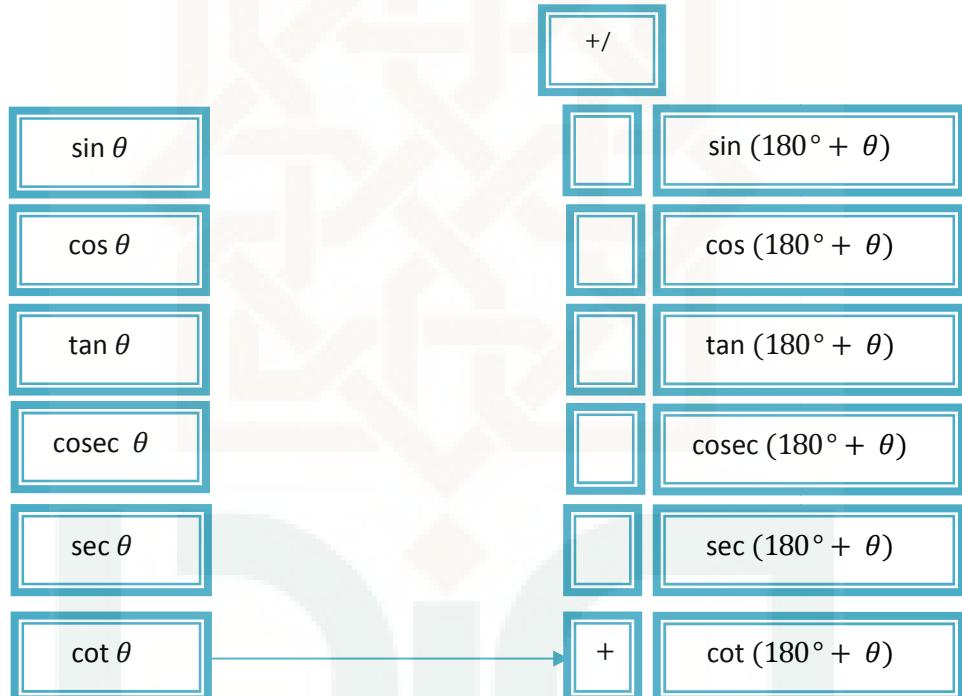
$$\sec (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\tan (180^\circ + \theta) = \dots$$

$$\cot (180^\circ + \theta) = \dots$$



Hubungkan nilai perbandingan Trigonometri untuk sudut  $\theta$  dan untuk sudut  $(180^\circ + \theta)$ , serta tuliskan nilai positif atau negatif pada hubungannya.



### Kesimpulan

Tabel 4

#### Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ + \theta)$

|                             |   |                             |   |
|-----------------------------|---|-----------------------------|---|
| $\sin (180^\circ + \theta)$ | = | $\csc (180^\circ + \theta)$ | = |
| $\cos (180^\circ + \theta)$ | = | $\sec (180^\circ + \theta)$ | = |
| $\tan (180^\circ + \theta)$ | = | $\cot (180^\circ + \theta)$ | = |

♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 270^\circ - \theta$

Berdasarkan tabel 4 kita telah dapatkan bahwa

$$\sin(180^\circ + A) = -\sin A, \dots \quad (1)$$

misal  $A = 90^\circ - \theta$  persamaan (1) menjadi

$$\Leftrightarrow \sin(180^\circ + (90^\circ - \theta)) = -\sin(90^\circ - \theta)$$

$$\Leftrightarrow \sin(270^\circ - \theta) = -\sin(90^\circ - \theta) \dots \quad (2)$$

Berdasarkan kesimpulan pada tabel 1 diperoleh bahwa

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta \dots \quad (3)$$

Dengan mensubtitusikan persamaan (3) ke persamaan (2), diperoleh

$$\sin(270^\circ - \theta) = -\sin(90^\circ - \theta)$$

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

Lakukan cara di atas untuk mencari nilai perbandingan trigonometri yang lain, dan tuliskan hasilnya dalam tabel berikut ini

|                            |   |                |                              |   |     |
|----------------------------|---|----------------|------------------------------|---|-----|
| $\sin(270^\circ - \theta)$ | = | $-\cos \theta$ | $\cosec(270^\circ - \theta)$ | = | ... |
| $\cos(270^\circ - \theta)$ | = | ...            | $\sec(270^\circ - \theta)$   | = | ... |
| $\tan(270^\circ - \theta)$ | = | ...            | $\cot(270^\circ - \theta)$   | = | ... |



## D. Sudut yang berelasi di Kuadran IV

Pada pembahasan sudut di kuadran ke-IV, perlu dipahami bahwa kuadran empat berada pada rentang sudut  $270^\circ$  sampai dengan  $360^\circ$ . Di kuadran keempat, ada dua hubungan yang akan dipelajari, yakni (1). hubungan antara nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $270^\circ + \theta$  dan (2). nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$  dengan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $360^\circ - \theta$ .

Sama seperti pada kuadran kedua dan ketiga, dalam pembahasan di kuadran keempat ini siswa juga akan mempelajari bagian (2) terlebih dahulu, setelah itu baru mempelajari bagian (1) melalui modifikasi persamaan fungsi trigonometri.



### MARI BERNALAR

#### Tentang Segitiga sama kaki dalam koordinat Kartesius

Misal suatu segitiga sama kaki dibagi oleh titigi segitiga menjadi dua bagian sama besar. Dari dua bagian segitiga tersebut salah satunya berada di kuadran I dan bagian yang lainnya di kuadran IV. Suatu segitiga haruslah mempunyai tiga titik sudut, jika diketahui titik sudut segitiga tersebut adalah  $(0,0)$ ,  $(2,7)$ , maka tentukanlah titik sudut segitiga yang lainnya ...

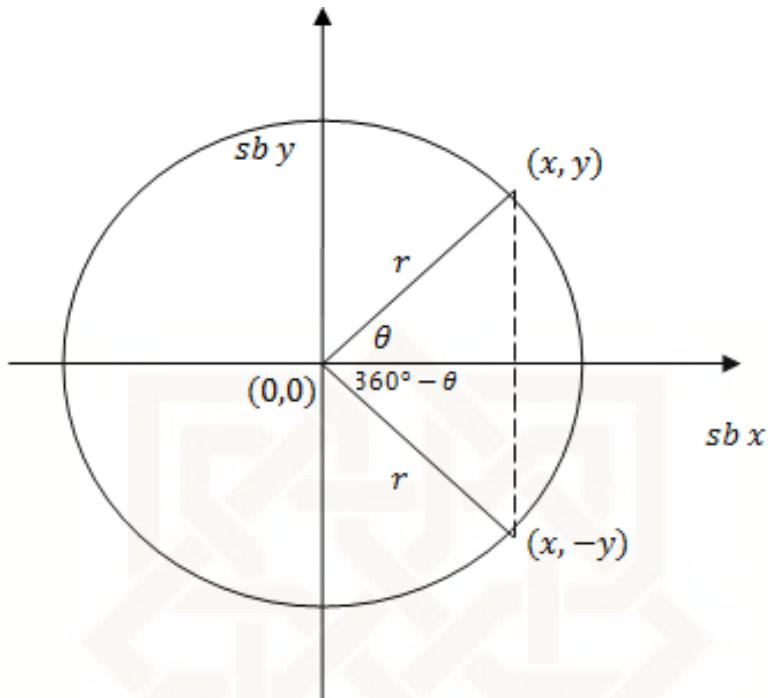
- a.  $(4,0)$       b.  $(2,-9)$
- c.  $(2,-7)$       d. Lainnya ...

Berikan Alasan atas jawabanmu : ...

♦ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

Perhatikan segitiga dan koordinat Kartesius di bawah ini

Gambar 12



Coba tuliskan kembali nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $\theta$

$$\sin \theta = \dots$$

$$\cos \theta = \dots$$

$$\tan \theta = \dots$$

$$\cosec \theta = \dots$$

$$\sec \theta = \dots$$

$$\cot \theta = \dots$$

Melalui ilustrasi di atas, dapat ditentukan nilai  $\sin (360^\circ - \theta) = \frac{-y}{r}$ , tentukanlah nilai perbandingan trigonometri yang lain.

$$\sin (360^\circ - \theta) = \frac{y}{r}$$

$$\cosec (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\cos (360^\circ - \theta) = \dots$$

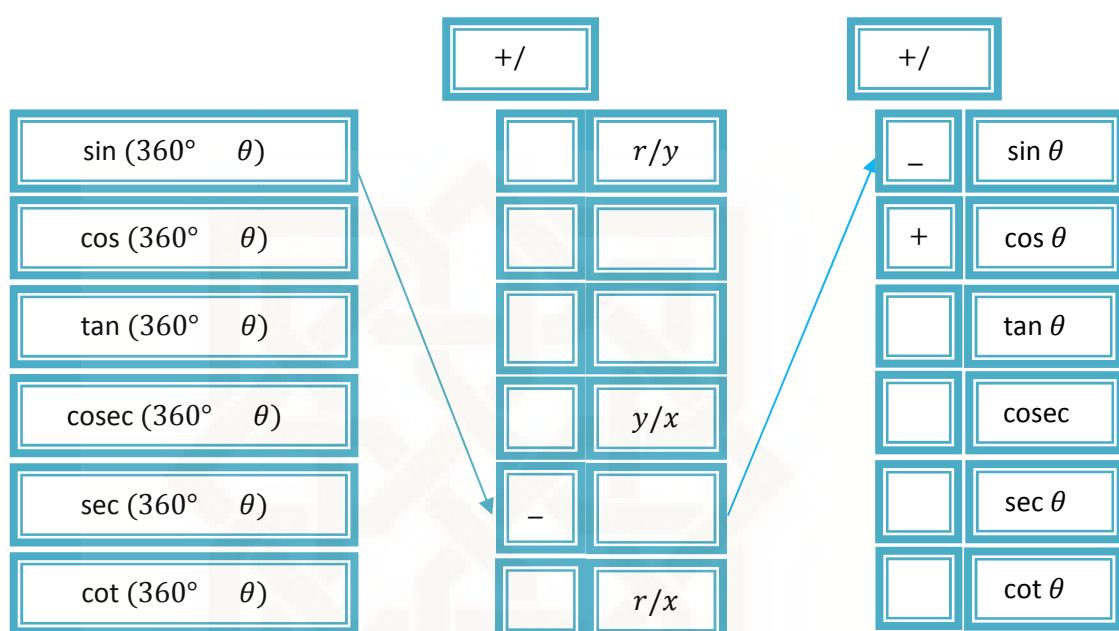
$$\sec (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\tan (360^\circ - \theta) = \dots$$

$$\cot (360^\circ - \theta) = \dots$$



Hubungkanlah dengan menggunakan panah sesuai dengan perbandingan yang benar



Kesimpulan, dari penjabaran dan hubungan yang didapatkan oleh siswa, maka dapat disimpulkan bahwa :

Relasi  $\theta$  dengan  $(360^\circ - \theta)$

Tabel 5

|                            |   |                                    |   |
|----------------------------|---|------------------------------------|---|
| $\sin(360^\circ - \theta)$ | = | $\text{cosec}(360^\circ - \theta)$ | = |
| $\cos(360^\circ - \theta)$ | = | $\sec(360^\circ - \theta)$         | = |
| $\tan(360^\circ - \theta)$ | = | $\cot(360^\circ - \theta)$         | = |

◆ Relasi  $\theta$  dengan  $A = 270^\circ + \theta$



BERSAMA LEBIH MUDAH

Untuk mendapatkan hubungan antara  $\theta$  dan  $A = 270^\circ + \theta$ , lakukan substitusi dengan perantara relasi  $\theta$  dengan  $A = 90^\circ - \theta$  dan relasi  $\theta$  dengan  $A = 360^\circ - \theta$

## >>> RANGKUMAN <<<

Tabel 6

| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ - \theta)$  |                                                                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$       | $\operatorname{cosec}(90^\circ - \theta) = \sec \theta$                   |
| $\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$       | $\sec(90^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$                   |
| $\tan(90^\circ - \theta) = \cot \theta$       | $\cot(90^\circ - \theta) = \tan \theta$                                   |
| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ - \theta)$ |                                                                           |
| $\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$      | $\operatorname{cosec}(180^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$  |
| $\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta$     | $\sec(180^\circ - \theta) = -\sec \theta$                                 |
| $\tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$     | $\cot(180^\circ - \theta) = -\cot \theta$                                 |
| Relasi $\theta$ dengan $(90^\circ + \theta)$  |                                                                           |
| $\sin(90^\circ + \theta) = \cos \theta$       | $\operatorname{cosec}(90^\circ + \theta) = \sec \theta$                   |
| $\cos(90^\circ + \theta) = -\sin \theta$      | $\sec(90^\circ + \theta) = -\operatorname{cosec} \theta$                  |
| $\tan(90^\circ + \theta) = -\cot \theta$      | $\cot(90^\circ + \theta) = -\tan \theta$                                  |
| Relasi $\theta$ dengan $(180^\circ + \theta)$ |                                                                           |
| $\sin(180^\circ + \theta) = -\sin \theta$     | $\operatorname{cosec}(180^\circ + \theta) = -\operatorname{cosec} \theta$ |
| $\cos(180^\circ + \theta) = -\cos \theta$     | $\sec(180^\circ + \theta) = -\sec \theta$                                 |
| $\tan(180^\circ + \theta) = \tan \theta$      | $\cot(180^\circ + \theta) = \cot \theta$                                  |
| Relasi $\theta$ dengan $(270^\circ + \theta)$ |                                                                           |
| $\sin(270^\circ + \theta) = -\cos \theta$     | $\operatorname{cosec}(270^\circ + \theta) = -\sec \theta$                 |
| $\cos(270^\circ + \theta) = -\sin \theta$     | $\sec(270^\circ + \theta) = -\operatorname{cosec} \theta$                 |
| $\tan(270^\circ + \theta) = \cot \theta$      | $\cot(270^\circ + \theta) = \tan \theta$                                  |
| Relasi $\theta$ dengan $(360^\circ - \theta)$ |                                                                           |
| $\sin(360^\circ - \theta) = \sin \theta$      | $\operatorname{cosec}(360^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$  |
| $\cos(360^\circ - \theta) = \cos \theta$      | $\sec(360^\circ - \theta) = \sec \theta$                                  |
| $\tan(360^\circ - \theta) = \tan \theta$      | $\cot(360^\circ - \theta) = \cot \theta$                                  |

## LATIHAN SOAL

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan konsep trigonometri

yang telah kamu pelajari

- 1 Tuliskan dengan menggunakan nilai perbandingan trigonometri, apakah nilai berikut bertanda positif/negatif ?
  - a.  $\sin (-60^\circ)$
  - b.  $\cos (-30^\circ)$
  - c.  $\tan (-150^\circ)$
  - d.  $\cot 210^\circ$
  - e.  $\cos (-120^\circ)$
- 2 Nyatakan bentuk di bawah ini ke dalam nilai perbandingan trigonometri di kuadran I
  - a.  $\cos 320^\circ$
  - b.  $\cos 220^\circ$
  - c.  $\cos 150^\circ$
  - d.  $\cos 140^\circ$
  - e.  $\cos 340^\circ$
- 3 Temukan nilai  $\sin B^\circ$  dari perbandingan trigonometri berikut :
  - a.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{3}{5}$
  - b.  $\cos (360^\circ - B) = \frac{3}{5}$
  - c.  $\sin (360^\circ - B) = \frac{4}{5}$
  - d.  $\cosec (360^\circ - B) = \frac{5}{4}$
  - e.  $\tan (360^\circ - B) = \frac{3}{4}$
- 4 Jika  $\sin 40^\circ \approx 0,643$  maka nilai dari  $\sin 400^\circ$  adalah ....
- 5 Jika  $\tan 150^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ , hitunglah nilai dari  $\cosec 150^\circ$
- 6 Nilai dari  $\cos 780^\circ$  adalah ....
- 7 Nilai dari  $\tan (-585^\circ)$  adalah ....

# IDENTITAS MATERI

## >>Tokoh



Al Kwarizmi adalah seorang ilmuan islam yang mengembangkan trigonometri. Beberapa sumbangan Al-Kwarizmi dalam bidang keilmuan, khususnya matematika, antara lain :

- Pendiri beberapa konsep dasar dan cabang cabang matematika
- Pendiri aljabar
- Pendiri sistem nomor
- Penemu angka nol

Berikut petikan pemikiran Al-Kwarizmi  
"Wanita itu indah, kalau wanita berakhlik baik dan berfikir positif, ia adalah angka 1, kalau ia juga cantik tambahkan 0, jadi 10. Kalau ia juga punya harta, imbuahkan lagi 0 jadi 100.

Kalau ia cerdas, imbuahkan lagi 0 jadi 1000  
Jika wanita memiliki semuanya tapi tidak memiliki yang pertama  
ia hanya "000". tidak bernilai sama sekali"

### Kompetensi Dasar

3.18 Memahami konsep fungsi Trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi Trigonometri dari sudut- sudut istimewa

4.15. Menyajikan grafik fungsi trigonometri.

### Indikator

- Menggunakan konsep grafik fungsi trigonometri untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri
- Membandingkan nilai perbandingan trigonometri di setiap kuadran berdasarkan grafik fungsi trigonometri
- Menentukan grafik fungsi trigonometri untuk cosec, sec dan cotangen berdasarkan grafik fungsi trigonometri sin,cos dan tan.

KD. 3.18  
Grafik fungsi Trigonometri

$y = \sin x$

$y = \cos x$

$y = \tan x$

Menemukan hubungan antar kuadran melalui grafik fungsi sin

Menemukan hubungan antar kuadran melalui grafik fungsi cos

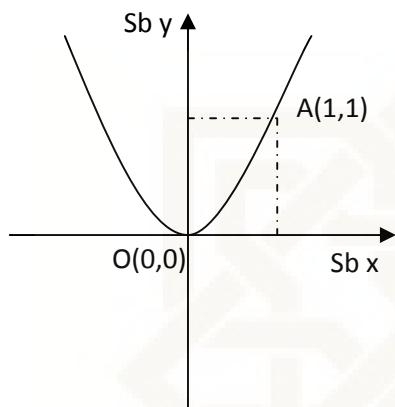
Menemukan hubungan antar kuadran melalui grafik fungsi tan



## KD 3.18. GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI

### MATERI YANG HARUS DIKUASAI

#### - Grafik fungsi



Jawablah pertanyaan berikut :

Apa nama grafik fungsi di samping ...

Tuliskan persamaan grafik fungsi di samping ...

Titik puncaknya berada pada titik ...

Apakah grafik tersebut mempunyai sumbu simetri ? jika ada sebutkan ...

Jika  $x = 3$  maka  $y = \dots$

Jika  $y = 4$  maka  $x = \dots$

Gambar 11

Grafik fungsi di atas, adalah salah satu dari sekian banyak grafik fungsi. Salah satu grafik fungsi yang akan dipelajari siswa hari ini adalah Grafik fungsi Trigonometri, bagaimanakah bentuknya ? akan dijelaskan dalam pembelajaran hari ini.

\*\*\*

Berdasarkan definisi trigonometri dan dibantu oleh rumus-rumus trigonometri untuk sudut-sudut yang berelasi, dapat digambarkan grafik dari fungsi trigonometri sin, cos dan tan. Mengapa siswa hanya mengambar tiga grafik ? padahal dalam trigonometri terdapat enam perbandingan trigonometri. Tentu saja hal ini karena, sin adalah kebalikan dari cosec, cos kebalikan dari secan dan tan kebalikan dari cotan. Untuk melihat grafik fungsi cosec, secan dan cotan, siswa bisa mencoba sendiri sebagai latihan di rumah.

Menggambar suatu grafik, memerlukan suatu titik, yang kemudian titik-titik tersebut akan dihubungkan.

Apa yang menjadi titik dalam grafik trigonometri ??

Tentu saja yang menjadi titik tersebut adalah nilai perbandingan trigonometri, misalnya nilai  $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} = 0,86$ , maka yang menjadi titiknya adalah  $(60^\circ, 0,86)$ , dari titik tersebut, dapat diketahui bahwa yang menjadi sumbu x adalah *besar sudut* dan yang menjadi sumbu y adalah *bilangan real*.



## A. Grafik fungsi $\sin$ : $y = \sin x$

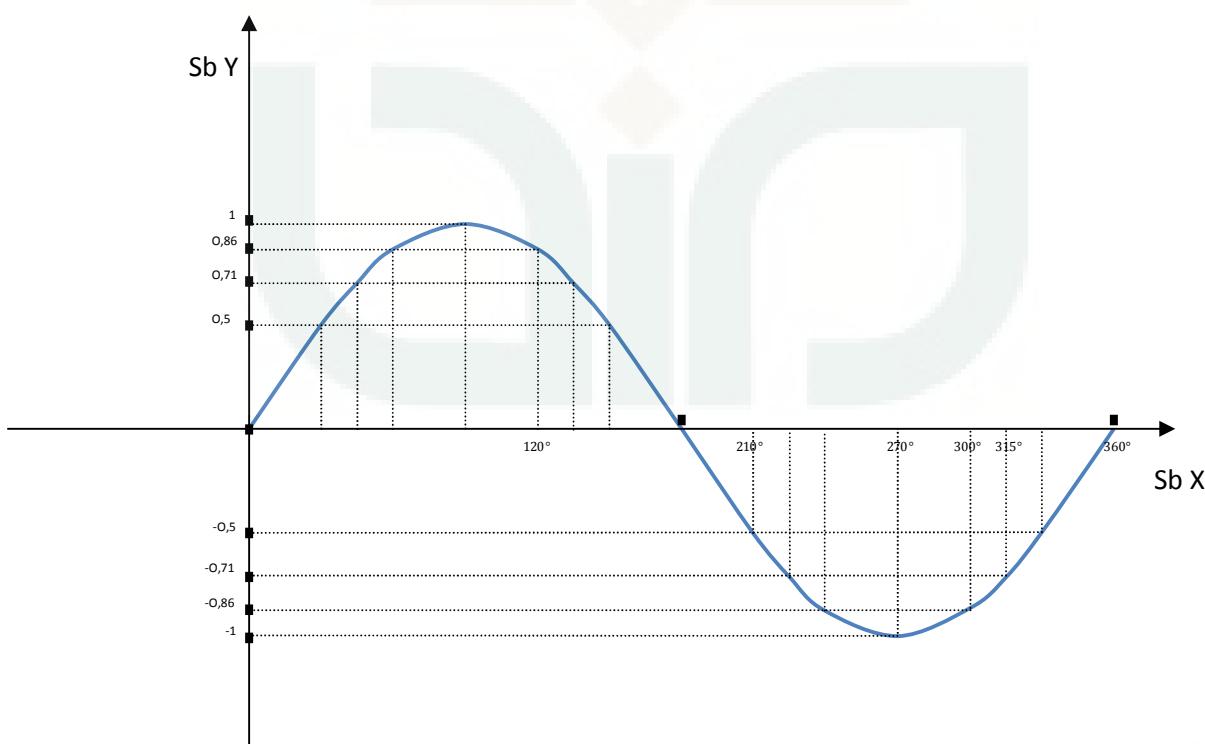
Sekarang coba tuliskan nilai perbandingan  $\sin$  untuk sudut-sudut istimewa rentang  $0^\circ$  –  $360^\circ$ .

Tabel 7

| Kuadran       |                       | Kuadran I             |                       |                       |                       |                       | Kuadran II            |                       |                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Besar Sudut   | 0°                    | 30°                   | 45°                   | 60°                   | 90°                   | 120°                  | 135°                  | 150°                  | 180°                  |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 1                     | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |
| Kuadran       | Kuadran III           |                       |                       |                       |                       | Kuadran IV            |                       |                       |                       |
| Besar Sudut   | 210°                  | 225°                  | 240°                  | 270°                  | 300°                  | 315°                  | 330°                  | 360°                  |                       |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ |                       |
| Nilai desimal | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |                       |

Setelah kita mendapat koordinatnya pada tabel 7, Mari kita buat grafik untuk fungsi  $y = \sin x$

Grafik 1





## BERSAMA LEBIH MUDAH

Dilihat dari grafik 1, tampak bahwa nilai

- ◆  $\sin 30^\circ = \sin 150^\circ$ ,  $\sin 45^\circ = \sin 135^\circ$ ,  $\sin 60^\circ = \sin 120^\circ$
- ◆  $\sin 210^\circ = \sin 330^\circ$ ,  $\sin 225^\circ = \sin 315^\circ$ ,  $\sin 240^\circ = \sin 300^\circ$

Dengan mempelajari sub bab KD. 3.17, tentu siswa bisa mengetahui relasi apakah yang terjadi dari trigonometri di atas, coba sebutkan



## MARI BERNALAR

nilai maksimum nilai  $y = \sin x$  adalah ... .

nilai minimum nilai  $y = \sin x$  adalah ... .

Jika fungsinya  $y = \sin 2x$ , nilai maksimumnya adalah ... .

Jika fungsinya  $y = 2 \sin x$ , nilai maksimumnya adalah ... .

Jika fungsinya  $y = \sin \frac{1}{2}x$ , nilai maksimum dan minimumnya adalah ... .

Coba gambarkan bagaimana grafik fungsi  $y = \sin 2x$ ,  
 $y = 2 \sin x$  dan  $y = \sin \frac{1}{2}x$ ,



## B. Grafik fungsi $\cos$ ; $y = \cos x$

Di bawah ini dituliskan nilai perbandingan  $\cos$  untuk sudut-sudut istimewa rentang  $0^\circ$  –  $360^\circ$ . Dengan cara penulisan yang sama dengan nilai perbandingan  $\sin$ .

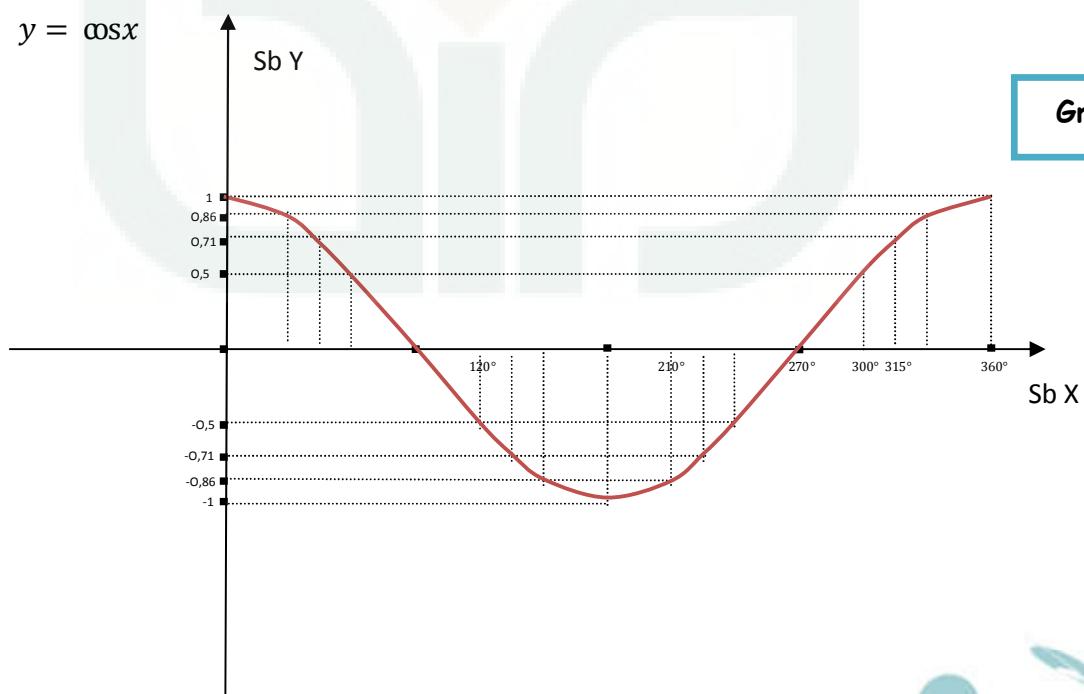
Tabel 8

| Kuadran              | Kuadran I             |                       |                       |                       | Kuadran II            |                       |                       |                       |                       |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                      | <b>Besar Sudut</b>    | $0^\circ$             | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$            | $120^\circ$           | $135^\circ$           | $150^\circ$           |
| <b>Nilai Akar</b>    | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ |
| <b>Nilai desimal</b> | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 1                     | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |
| Kuadran              | Kuadran III           |                       |                       |                       | Kuadran IV            |                       |                       |                       |                       |
| <b>Besar Sudut</b>   | $210^\circ$           | $225^\circ$           | $240^\circ$           | $270^\circ$           | $300^\circ$           | $315^\circ$           | $330^\circ$           | $360^\circ$           |                       |
| <b>Nilai Akar</b>    | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ |                       |
| <b>Nilai desimal</b> | 0                     | 0,5                   | 0,707                 | 0,86                  | 0,86                  | 0,707                 | 0,5                   | 0                     |                       |

Dengan memperhatikan nilai  $\cos$  untuk sudut istimewa di atas, sebutkan beberapa karakteristik yang dimiliki oleh grafik  $y = \cos x$  dibandingkan dengan grafik  $y = \sin x$ .

Dari titik-titik pada tabel 8, Mari kita buat grafik untuk fungsi

$$y = \cos x$$



Grafik 2



## BERSAMA LEBIH MUDAH

Dilihat dari grafik 2, tampak bahwa nilai

- ♦  $\cos 0^\circ = \cos 180^\circ$ ,  $\cos 45^\circ = \cos 315^\circ$ ,  $\cos 60^\circ = \cos 120^\circ$
- ♦  $\cos 120^\circ = \cos 300^\circ$ ,  $\cos 135^\circ = \cos 315^\circ$ ,  
 $\cos 360^\circ = \cos 0^\circ$

Sama seperti grafik sinus, pada grafik cosinus ini coba tentukan relasi yang terjadi pada persamaan di atas.

(Dalam persamaan di atas terlihat bahwa persamaan yang terjadi telah melibatkan nilai negatif, maka dalam menentukan relasinya harus hati-hati dengan tanda negatifnya.)



## MARI BERNALAR

### Kisah grafik fungsi cosinus dan sinus

Siswa telah mengetahui bahwa grafik fungsi sin dimulai dari sebuah titik  $(0^\circ, 0)$  dan grafik fungsi cos dimulai dari titik  $(0^\circ, 1)$ . Pada kondisi apakah grafik fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  menunjukkan gambar yang sama?

Dapatkan kamu menjawabnya? Utarakan alasanmu ...



## C. Grafik fungsi $\tan$ ; $y = \tan x$

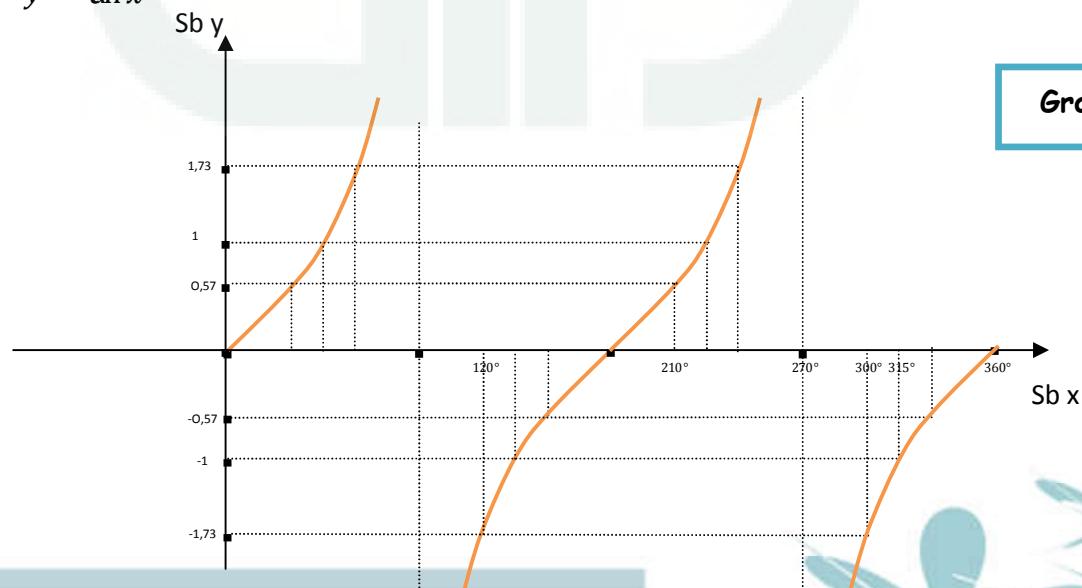
Untuk mempermudah menggambar grafik fungsi  $y = \tan x$ , mari cermati nilai perbandingan trigonometri tan untuk sudut istimewa berikut ini :

Tabel 9

| Kuadran       |                       | Kuadran I             |            |            |            |            | Kuadran II            |                       |      |
|---------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|------|
| Besar Sudut   | 0°                    | 30°                   | 45°        | 60°        | 90°        | 120°       | 135°                  | 150°                  | 180° |
| Nilai Akar    | 0                     | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1          | $\sqrt{3}$ | ~          | $\sqrt{3}$ | 1                     | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 0    |
| Nilai desimal | 0                     | 0,57                  | 1          | 1,73       | ~          | -1,73      | -1                    | -0,57                 | 0    |
| Kuadran       | Kuadran III           |                       |            |            |            | Kuadran IV |                       |                       |      |
| Besar Sudut   | 210°                  | 225°                  | 240°       | 270°       | 300°       | 315°       | 330°                  | 360°                  |      |
| Nilai Akar    | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1                     | $\sqrt{3}$ | ~          | $\sqrt{3}$ | 1          | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 0                     |      |
| Nilai desimal | 0,57                  | 1                     | 1,73       | ~          | 0,73       | 1          | 0,57                  | 0                     |      |

Dengan memperhatikan nilai tan untuk sudut istimewa di atas, dapat kita lihat bahwa dalam menggambar grafik  $y = \tan x$ , sedikit berbeda dengan grafik sinus dan cosinus. Karena didalam grafik tangen terdapat besar sudut yang memiliki nilai tak terhingga. Sehingga akan terbentuk asimtot pada grafiknya. Dapatkah siswa menjelaskan mengapa hal ini bisa terjadi ??

Setelah kita mendapat titiknya, Mari kita buat grafik untuk fungsi  $y = \tan x$



Berdasarkan gambar grafik 3, dari kuadran I terlihat bahwa nilai  $\tan 90^\circ$  menuju positif tak hingga, namun saat menuju kuadran II, nilai  $\tan 90^\circ$  berawal dari negatif tak hingga, begitu juga nilai  $\tan 270^\circ$ , sehingga hal ini sedikit membingungkan ketika kita ditanya berapa nilai  $\tan 90^\circ$  atau  $\tan 270^\circ$ ? apakah positif tak hingga atau negatif tak hingga?



### BERSAMA LEBIH MUDAH

Bersama temanmu, hitunglah berapa banyak asimtot yang ada pada grafik berikut :

- $y = \tan 2x$ , untuk  $0 < x < 720^\circ$
- $y = \tan(x + 30^\circ)$ , untuk  $0 < x < 540^\circ$
- $y = 1 + \tan x$ , untuk  $0 < x < 600^\circ$
- $y = \tan(2x + 90^\circ)$ ,  $0 < x < 360^\circ$

### Kesimpulan

Setelah melihat, mempelajari dan membandingkan ketiga grafik fungsi trigonometri, dapat kita lihat karakter dari ketiga grafik trigonometri sinus, cosinus dan tangen. Di bawah ini disajikan beberapa karakteristik dari grafik sinus, cosinus dan tangen.

Tabel 10

| Karateristik   | $y = \sin x$   | $y = \cos x$   | $y = \tan x$   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nilai Maksimum | 1              | 1              | ~              |
| Nilai Minimum  | -1             | -1             | ~              |
| Jenis Fungsi   | Fungsi Priodik | Fungsi Priodik | Fungsi Priodik |
| kekontinuan    | Kontinue       | Kontinue       | Tidak Kontinue |

## LATIHAN SOAL

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan konsep trigonometri yang telah kamu pelajari

- 1 Dengan menggunakan grafik sinus dan cosinus, tentukan nilai dari :
  - a.  $\sin 90^\circ$
  - b.  $\cos 90^\circ$
  - c.  $\sin(-90^\circ)$
  - d.  $\cos(-225^\circ)$
  - e.  $\cos 300^\circ + \cos(-270^\circ)$
  - f.  $\sin(-150^\circ) + \sin 240^\circ$
- 2 Dengan menggunakan grafik sinus dan cosinus, tentukan nilai  $x$  jika diketahui :
  - a.  $\sin x^\circ = 0$
  - b.  $\sin x^\circ = 1$
  - c.  $\sin x^\circ = -1$
  - d.  $\cos x^\circ = 0$
  - e.  $\cos x^\circ = -1$
  - f.  $\cos x^\circ = 1$
- 3 Lukislah grafik di bawah ini untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ 
  - a.  $y = 2 \sin x^\circ$
  - b.  $y = 5 \cos x^\circ$
  - c.  $y = 2 \sin x^\circ + 1$
  - d.  $y = |\cos x|$
  - e.  $y = |\sin x|$

## UJ KOMPETENSI KD. 3.17 dan 3.18

Kerjakan soal di bawah ini untuk menguji pemahaman dan penalaranmu mengenai materi perbandingan trigonometri dan grafik fungsi trigonometri

1. Gambarkan setiap sudut berikut ini dalam diagram kartesius
  - a.  $200^\circ$
  - b.  $-60^\circ$
  - c.  $70^\circ$
  - d.  $600^\circ$
  - e.  $-180^\circ$
2. Temukan nilai dari trigonometri berikut
  - a.  $(\tan 30^\circ + \cot 30^\circ) \times \sin 30^\circ \times \cos 30^\circ =$
  - b.  $\sin 45^\circ + \cos 135^\circ =$
  - c.  $(\cos 150^\circ + \sin 150^\circ)^2 =$
  - d.  $(\tan 45^\circ)^2 + 8(\cos 60^\circ)^2 =$
  - e.  $\frac{\sin 30^\circ}{1+\cos 30^\circ} + \frac{1+\cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} =$
  - f.  $\frac{\cot 150^\circ \times \sec 240^\circ}{\csc 300^\circ} =$
3. Apabila koordinat titik P adalah  $(12,5)$ , maka tentukan nilai sin, cos, tan, cot, secan, dan cosec sudut  $XOP$  tanpa menggambar
4. Diberikan titik-titik  $A(4,-3)$ ,  $B(-8,6)$ ,  $C(-12,-5)$ , dan  $D(7,24)$ . Buatlah sketsa titik-titik  $A, B, C$  dan  $D$ . Apabila  $a \approx b \approx c \approx d \approx$  berturut-turut adalah sudut-sudut yang dibentuk oleh sisi-sisi  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  dan  $OD$  dengan sumbu X. Kemudian hitunglah nilai-nilai dari :
  - a.  $\sin a \approx \cos a \approx$  dan  $\tan a \approx$
  - b.  $\sin b \approx \cos b \approx$  dan  $\tan b \approx$
  - c.  $\sin c \approx \cos c \approx$  dan  $\tan c \approx$
  - d.  $\sin d \approx \cos d \approx$  dan  $\tan d \approx$

5. Sebuah tangga disandarkan pada dinding, jika panjang tangga adalah 2,5 meter dan membentuk sudut  $72^\circ$  dengan lantai, berapakah jarak antara ujung tangga bagian atas dengan lantai ? (*Gunakan Tabel trigonometri*)
6. Apabila  $\tan 55^\circ \approx 1,428$  maka nilai dari  $\tan 305^\circ$  adalah ...
7. Apabila  $x = a \sin \alpha$  dan  $y = b \sin \alpha$ , tentukan nilai :
- $$\frac{a^2}{x^2} - \frac{b^2}{y^2}$$
8. Tentukan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan :
- $\sin(5x - 30^\circ) = \cos(20^\circ - x)$
  - $\cot(40^\circ - 2x) = \tan(3x - 50^\circ)$
9. Diberikan  $\sin \theta = \frac{12}{13}$  dan  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ , hitunglah nilai :
- $\cos \theta$
  - $\tan \theta$
10. Diberikan  $\tan \theta = \frac{-5}{12}$  dan  $270^\circ < \theta < 360^\circ$ , hitunglah nilai :
- $\cos \theta$
  - $\cosec \theta$
11. Diberikan  $\cos \beta = \frac{5}{13}$  dan  $\tan \beta$  bertanda negatif, hitunglah nilai :
- $\sin \beta$
  - $\tan \beta$
12. Diberikan  $\sin \theta = \frac{2}{3}$  dan  $\theta < 0^\circ$ , hitunglah nilai :
- $\cos \theta$
  - $\cot \theta$
13. Jika  $\sin \gamma = \frac{12}{13}$  dan  $\pi < \gamma < \frac{3\pi}{2}$ , maka nilai dari  $\sec \gamma$  adalah ...
14. Apabila  $3 \tan \theta = 4$ , maka nilai dari  $\frac{5 \sin \theta - 3 \cos \theta}{5 \sin \theta + 2 \cos \theta}$  adalah ...
15. Nilai dari  $(\cos^2 17^\circ - \sin^2 73^\circ)$  adalah ...
16. Apabila  $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$  dan  $\sin \alpha = m$ , tentukanlah :
- $\cos \alpha$
  - $\tan \alpha$
  - $\cot \alpha$
  - $\sec \alpha$
17. Apabila  $A + B = 270^\circ$ , buktikanlah bahwa :
- $\cos A + \sin B = 0$

- b.  $\tan A + \cot B = 2 \tan A$
18. Tentukanlah nilai-nilai  $x$  yang memenuhi persamaan berikut ini, untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$
- $3 \sin^2 x - 2 \sin^2 x - 1 = 0$
  - $3 \sin x + 1 = 2 \csc x$
  - $2 \cot^2 x + 8 = 7 \csc x$
  - $3 \cos^2 x + \sin^2 x = 1$
  - $2 \sec^2 x = 1 + \cos x$
19. Sebuah jajargenjang memiliki panjang sisi-sisi 10 cm dan 12 cm. Jika panjang diagonal yang pendek adalah 7 cm, maka hitunglah panjang diagonal yang panjang
20. Apabila  $\sin \theta = \frac{8}{17}$  dan  $90^\circ < \theta < 180^\circ$ , maka nilai dari bentuk  $\left( \frac{2 \sin \theta + \cos \theta}{3 \cos \theta + 5 \sin \theta} \right)$  adalah ...

\*\*Good Luck\*\* ^~^



Bahan ajar Matematika ini memfokuskan pembahasannya pada materi Trigonometri: relasi perbandingan antar kuadran dan grafik fungsi trigonometri, termasuk bagaimana cara mendapatkan relasi antar kuadran dan menggambar grafik fungsi trigonometri dengan baik dan benar. Pembelajaran trigonometri di dalam bahan ajar ini mengikuti empat langkah pembelajaran yang terkandung di dalam model pembelajaran CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending)