KEEFEKTIFAN *MODEL ELICITING ACTIVITIES* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika

oleh :

Setiasih Alfindah

4101409096

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: "**Keefektifan *Model Eliciting Activities* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri**" bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang,

Setiasih Alfindah
4101409096

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan *Model Eliciting Activities* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri

disusun oleh

Setiasih Alfindah

4101409096

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal

Panitia:

Ketua	Sekretaris
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. 196310121988031001	Drs. Arief Agoestanto, M.Si 196807221993031005

Ketua Penguji

Dr. Kartono, M.Si.
195602221980031002

Anggota Penguji/ Pembimbing Utama	Anggota Penguji/ Pembimbing Pendamping
Dr. Scolastika Mariani, M. Si. 196502101991022001	Drs. Supriyono, M. Si. 195210291980031002

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapatkan pahala dari kebajikan yang dikerjakannya dan dia mendapat siksa dari kejahatan yang diperbuatnya. (Qs. Al-Baqarah : 286)

Allah memberikan hikmah kepada siapa yang Allah kehendaki. Barang siapa diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberi kebaikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat. (Qs. Al Baqarah : 269)

PERSEMBAHAN

- Untuk kedua orang tua, Bapak Arifin Sidik dan Ibu Alfiyah yang tiada letihnya memberikan do'a dan semangat di setiap langkahku.
- Untuk adikku tercinta Romadon Arifudin dan Rizka Mauludin.
- Untuk sahabat-sahabatku Santi, Dani, Riyanto, Gilang Cuy, Faisal, Ajeng, Juwita, Reni, dan Ade yang selalu memberikan semangat.
- Untuk teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika Angkatan 2009.
- Untuk teman-teman KKN Desa Sembojo Kec. Tulis.
- Untuk teman-teman PPL SMP N 1 Subah.
- Untuk teman-teman kos arrohmah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi dengan judul ”Keefektifan *Model Eliciting Activities* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri”.

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Ary Woro Kurniasih, S.Pd., M.Pd., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Dr. Dra. Scolastika Mariani, M. Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Drs. Supriyono, M. Si., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Drs. H. Sumito Sumoprawiro, M.Pd., Kepala SMA Negeri 1 Larangan dan Ibu Windi Andrianita, S.Pd. serta Bapak Abdul Latif, S.Pd., Guru pamong yang

telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, Juli 2013

Penulis

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

ABSTRAK

Alfindah, Setiasih. *Keefektifan Model Eliciting Activities terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Dra. Scolastika Mariani, M. Si. dan Pembimbing Pendamping Drs. Supriyono, M. Si.

Kata kunci: *Model Eliciting Activities*, Kemampuan Pemecahan Masalah

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yakni memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan observasi di salah satu SMA di Kab. Brebes, kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi trigonometri masih rendah, peserta didik juga masih mengalami kesulitan mengerjakan soal-soal trigonometri. Alternative model pembelajaran yang dapat digunakan untuk masalah tersebut yakni *Model Eliciting Activities.* Tujuan penelitian: (1) untuk mengetahui persentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%; (2) untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X SMA N 1 Larangan tahun pelajaran 2012/2013. Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak dari delapan kelas. Terpilih peserta didik kelas X5 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas X4 sebagai kelas kontrol. Data diperoleh dengan metode tes dan data dianalisis dengan menggunakan uji proporsi dan uji perbedaan dua rata-rata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 pada kelas eksperimen lebih dari 75%. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen lebik baik daripada kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas kontrol

Simpulan yang diperoleh: (1) persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%; (2) kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

PERNYATAAN ii

PENGESAHAN iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

BAB

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 7

1.3 Tujuan Penelitian 7

1.4 Manfaat Penelitian 7

1.5 Penegasan Istilah 8

1.5.1 Keefektifan 9

1.5.2 *Model Eliciting Activities* 9

1.5.3 Kemampuan Pemecahan Masalah 10

1.5.4 Trigonometri 10

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi 11

1.6.1 Bagian Awal 11

1.6.2 Bagian Isi 11

1.6.3 Bagian Akhir 11

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori 12

2.1.1 Belajar 12

2.1.2 Teori Belajar 13

2.1.2.1 Teori Vygotsky 13

2.1.2.2 Teori Piaget 15

2.1.2.3 Teori Ausubel 16

2.1.3 Model Eliciting Activities 17

2.1.3.1 Pengertian Model Eliciting Activities 17

2.1.3.2 Prinsip Model Eliciting Activities 18

2.1.3.3 Bagian Utama dari Model Eliciting Activities 21

2.1.3.4 Langkah-langkah Model Eliciting Activities 21

2.1.4 Kemampuan Pemecahan Masalah 23

2.1.4.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah 23

2.1.4.2 Langkah-langkah Kemampuan Pemecahan Masalah 25

2.1.4.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah 26

2.1.5 Uraian Materi Pokok Trigonometri 27

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

2.1.5.1 Aturan Sinus 27
2.1.5.2 Aturan Cosinus 31
2.1.5.3 Luas Segitiga 34
2.1.6 Kerangka Berpikir 41
2.1.7 Hipotesis Penelitian 45
3. METODE PENELITIAN
3.1 Metode Penentuan Subjek Penelitian 46
3.1.1 Populasi 46
3.1.2 Sampel 46
3.2 Variabel Penelitian 47
3.2.1 Variabel Bebas (Independen) 47
3.2.2 Variabel Terikat (Dependen) 48
3.3 Desain Penelitian 48
3.4 Metode Pengumpulan Data 49
3.4.1 Metode Dokumentasi 49
3.4.2 Metode Tes 49
3.4.3 Metode Observasi 49
3.5 Instrumen Penelitian 50
3.6 Analisis Data Uji Coba Instrumen 50
3.6.1 Analisis Validitas Item 50
3.6.2 Analisis Reliabilitas Tes 52
3.6.3 Analisis Tingkat Kesukaran 53
3.6.4 Analisis Daya Pembeda 54

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3.6.5 Penentuan Instrumen 55
3.7 Analisis Data Awal 56
3.7.1 Uji Normalitas 56
3.7.2 Uji Homogenitas 57
3.7.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata 58
3.8 Analisis Data Akhir 59
3.8.1 Uji Normalitas 59
3.8.2 Uji Homogenitas 60
3.8.3 Uji Proporsi 61
3.8.4 Uji Perbedaan Dua Rata-rata 62
4. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 65
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian 65
4.1.2 Analisis Nilai Ulangan Akhir Semester 65
4.1.2.1 Uji Normalitas 65
4.1.2.2 Uji Homogenitas 66
4.1.2.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata 66
4.1.3 Hasil Lembar Observasi 67
4.1.4 Analisis Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah 68
4.1.4.1 Uji Normalitas 69
4.1.4.2 Uji Homogenitas 70
4.1.4.3 Uji Proporsi 70
4.1.4.4 Uji Perbedaan Rata-rata 71

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

4.2 Pembahasan 72

4.2.1 Pembelajaran Kelas Eksperimen Menggunakan Model Eliciting Activities 74

4.2.2 Pembelajaran Kelas Kontrol Menggunakan Model Ekspositori 76

4.2.3 Kinerja Guru dalam Pengelolaan Pembelajaran 77

4.2.4 Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Trigonometri 78

5. PENUTUP

5.1 Simpulan 82

5.2 Saran 82

DAFTAR PUSTAKA 84

LAMPIRAN 87

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah 27

Tabel 3.1 Desain Penelitian..... 49

Tabel 3.2 Ringkasan Analisis Butir Soal Uji Coba..... 56

Tabel 4.1 Kinerja Guru dalam Pengelolaan Kelas 68

Tabel 4.2 Analisis Deskriptif Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah..... 59

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Penyelesaian Peserta Didik pada Soal Aturan Cosinus..... 3

Gambar 1.2 Penyelesaian Peserta Didik pada Soal Aturan Sinus..... 4

Gambar 2.1 Segitiga Lancip 1..... 28

Gambar 2.2 Segitiga Tumpul 1 30

Gambar 2.3 Segitiga Lancip 2..... 32

Gambar 2.4 Dua Segitiga Lancip 33

Gambar 2.5 Segitiga Tumpul 2 33

Gambar 2.6 Dua Segitiga Tumpul 35

Gambar 2.7 Segitiga Lancip dan Segitiga Tumpul 36

Gambar 2.7 Segitiga Berukuran..... 41

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Daftar Kode Peserta Didik Kelas Eksperimen 88

Lampiran 2 Daftar Kode Peserta Didik Kelas Kontrol 89

Lampiran 3 Daftar Kode Peserta Didik Kelas Uji Coba 90

Lampiran 4 Silabus 91

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Uji Coba 94

Lampiran 6 Soal Tes Uji Coba 98

Lampiran 7 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Uji Coba 100

Lampiran 8 Analisis Butir Soal Uji Coba 110

Lampiran 9 Kisi-Kisi Soal Tes 120

Lampiran 10 Soal Tes 123

Lampiran 11 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes 125

Lampiran 12 RPP Kelas Eksperimen 133

Lampiran 13 RPP Kelas Kontrol 206

Lampiran 14 Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Gasal Kelas X4 249

Lampiran 15 Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Gasal Kelas X5 250

Lampiran 16 Uji Normalitas Nilai Ujian Akhir Semester Gasal 251

Lampiran 17 Uji Homogenitas Nilai Ujian Akhir Semester Gasal 253

Lampiran 18 Uji Kesamaan Rata-rata Nilai Ujian Akhir Semester Gasal 254

Lampiran 19 Data Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas Eksperimen 256

Lampiran 20 Data Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol 257
Lampiran 21 Uji Proporsi Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen 258
Lampiran 22 Uji Proporsi Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol 259
Lampiran 23 Uji Normalitas Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen 260
Lampiran 24 Uji Normalitas Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol 262
Lampiran 25 Uji Homogenitas Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah..... 264
Lampiran 26 Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah 265
Lampiran 27 Lembar Observasi Kinerja Guru Kelas Eksperimen 267
Lampiran 28 Lembar Observasi Kinerja Guru Kelas kontrol 273
Lampiran 29 Dokumentasi 279
Lampiran 30 Surat Penetapan Pembimbing 280
Lampiran 31 Surat Ijin Observasi 281
Lampiran 32 Surat Ijin Penelitian 282
Lampiran 33 Surat Bukti Penelitian 283

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan mampu menentukan maju mundurnya perkembangan suatu bangsa. Dengan demikian pendidikan perlu diarahkan untuk menjadikan manusia yang berkualitas, mampu bersaing dan dapat mendukung berkembangnya suatu bangsa. Pendidikan bukanlah suatu hal yang statis atau tetap melainkan suatu hal yang dinamis sehingga menuntut adanya suatu perubahan atau perbaikan secara terus menerus. Perubahan dapat dilakukan dalam hal metode mengajar, buku-buku, alat-alat, laboratorium, maupun materi-materi pelajaran. Salah satu contoh dalam pembelajaran matematika.

Dalam Standar Isi Mata Pelajaran Matematika (Depdiknas, 2006:1) tujuan pembelajaran matematika SMA yakni:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep 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.

PERPUSTAKAAN

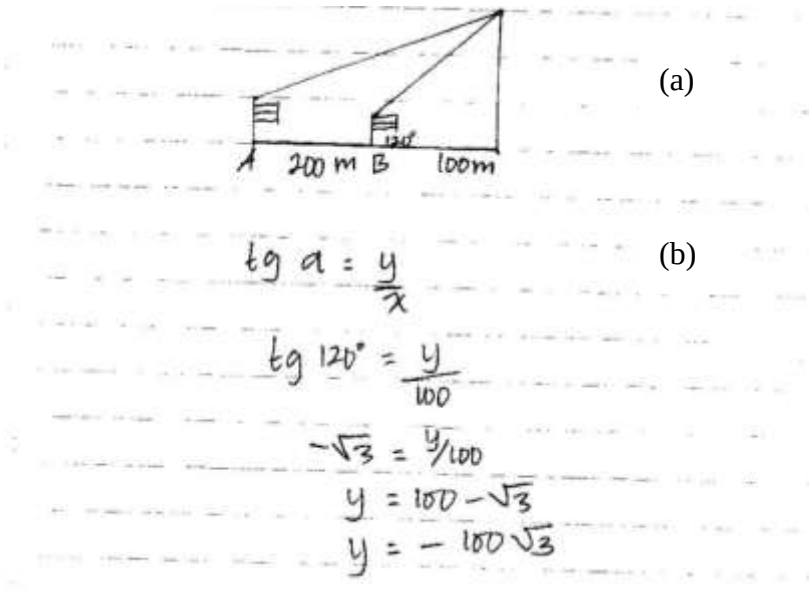
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Dengan mempelajari matematika peserta didik selalu dihadapkan kepada masalah matematika yang terstruktur, sistematis dan logis yang dapat membiasakan peserta didik untuk mengatasi masalah yang timbul secara mandiri dalam kehidupannya tanpa harus selalu meminta bantuan kepada orang lain. Dalam kenyataannya, selalu ada hambatan dalam pembelajaran matematika itu sendiri, salah satunya adalah kurangnya ketertarikan peserta didik dalam mempelajari matematika. Banyak peserta didik yang mengalami kesulitan bila menghadapi soal-soal matematika yang mengakibatkan prestasi belajar peserta didik rendah.

Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA di Kab. Brebes, hasil belajar peserta didik pada materi trigonometri masih tergolong rendah. Rata-rata ulangan harian materi pokok trigonometri pada tahun 2011/2012 adalah 70. Sekitar 50% peserta didik harus melakukan perbaikan. Ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan pada pelajaran matematika.

Hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan pada tanggal 21 Januari 2013 menunjukkan bahwa peserta didik masih merasa kesulitan mengerjakan soal pada materi trigonometri kelas X. Semua peserta didik sudah mengetahui rumus aturan sinus dan aturan cosinus, namun sebagian besar peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Berikut soal trigonometri. “Seorang pemain golf

akan memasukkan bola ke lubang yang berada di bawah bendera B. Apabila jarak pemain ke bendera A dan jarak bendera A ke bendera B masing-masing adalah 200 m dan 100 m serta sudut yang di bentuk oleh pemain golf, bendera A dan lubang golf adalah 120°, tentukanlah jarak antara pemain golf ke lubang". Salah satu peserta didik menyelesaikan soal di atas sebagai berikut.

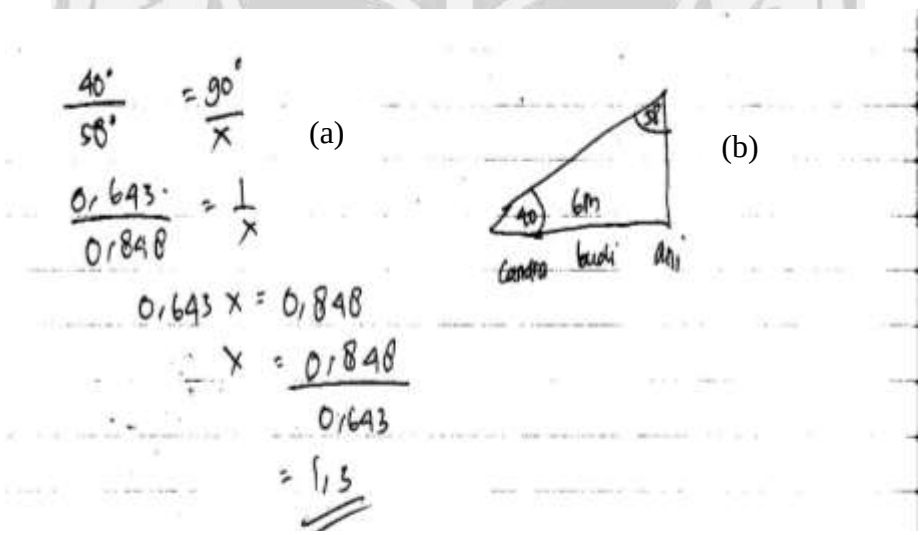


Gambar 1.1 Penyelesaian peserta didik pada soal aturan cosinus

Analisis dari penyelesaian soal di atas, peserta didik belum bisa memahami masalah dengan baik, peserta didik masih salah dalam memvisualisasikan soal ke dalam sebuah gambar 1.1(a). Jika soal di atas divisualisasikan akan membentuk sebuah segitiga ABP dengan P adalah pemain golf. Sudut BAP 120°, panjang AP adalah 200 m dan panjang AB adalah 100 m. Hal ini belum sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut polya yakni *understanding the problem*. Perencanaan dalam pemnyelesaian jawaban peserta didik di atas juga belum sesuai, ini ditunjukkan dengan salahnya penggunaan rumus untuk menyelesaikan permasalahan tersebut seperti gambar 1.1(b). Perencanaan pemecahan masalah yang

benar yakni dengan menggunakan rumus aturan cosinus. Hal ini juga masih tidak sesuai dengan langkah-langkah pemecahan menurut polya yakni *devising a plan.* Penyelesaian soal tersebut belum menunjukkan adanya pemahaman masalah dan belum memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah tersebut. Sehingga penyelesaian soal di atas tidak sesuai dengan indikator pemecahan masalah.

Soal lain yang berkaitan dengan aturan sinus yakni: "Ani, budi dan Candra bermain di tanah lapangan yang mendatar, jarak antara ani dan budi 6 m. Besar sudut yang dibentuk oleh posisi Ani, Budi dan Candra adalah 40° (sin 40° = 0,643) dan besar sudut yang terbentuk oleh posisi Ani, Budi dan Candra adalah 58° (sin 58° = 0,848). Tentukan jarak Ani dan Candra?". Salah satu peserta didik menyelesaikan soal di atas sebagai berikut.



Gambar 1.2 Penyelesaian peserta didik pada soal aturan sinus

Analisis dari penyelesaian soal di atas, peserta didik sudah memahami soal tetapi belum sempurna, peserta didik belum secara sempurna memvisualisasikan soal ke dalam sebuah gambar. Ini terlihat dari gambar 1.2(b) posisi Ani, Budi dan Candra belum membentuk segitiga tetapi terdapat segitiga dengan sudut 40° dan sudut 58°.

Dalam perencanaan pemecahan masalah peserta didik sudah mempunyai gambaran tentang perbandingan yakni perbandingan kedua sudut tersebut, tetapi masih belum tepat ini ditunjukkan pada gambar 1.2(a), seharusnya penyelesaian soal tersebut menggunakan perbandingan antara sisi-sisi dengan sinus sudut dihadapannya. Hal ini menunjukkan kurang kuatnya pemahaman peserta didik untuk menciptakan suatu model matematika yang dapat digeneralisasikan dalam permasalahan serupa.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru matematika di sekolah tersebut, model pembelajaran yang digunakan sehari-hari adalah model pembelajaran ekspositori. Pada pembelajaran sehari-hari peserta didik lebih banyak mendapatkan informasi dari pendidik secara langsung tanpa adanya keterlibatan aktif peserta didik untuk menemukan informasi tersebut. Peserta didik lebih sering mendapatkan materi dari pendidik tanpa adanya pemahaman yang menyeluruh. Informasi yang tidak dipahami secara menyeluruh akan cepat dilupakan. Akibatnya peserta didik akan kesulitan untuk memodelkan suatu masalah yang mengaitkan antara materi yang sudah dipelajari dan materi yang akan dipelajari.

Oleh karena itu untuk memperbaiki kondisi yang demikian maka perlu adanya fasilitator yakni pendidik, yang memiliki kemampuan untuk menciptakan situasi belajar dalam melibatkan peserta didik secara aktif sekaligus membangun motivasi peserta didik sehingga bermuara pada kemampuan matematis peserta didik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran.

Model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Model Eliciting Activities*. *Model Eliciting Activities* merupakan model pembelajaran untuk memahami, menjelaskan dan mengkomunikasikan konsep-konsep matematika yang terkandung

dalam suatu sajian permasalahan untuk menghasilkan model matematika yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika. Hasil penelitian Yu & Chang (2009: 9), menyatakan bahwa *Model Eliciting Activities* berguna untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pembelajaran *Model Eliciting Activities* membiasakan peserta didik dengan proses siklis dari pemodelan: menyatakan, menguji, dan meninjau kembali. Hal ini beririsan dengan langkah pemecahan masalah menurut Polya. Salah satu prinsip dari *Model Eliciting Activities* adalah *the contruction principle* yang menyatakan bahwa penciptaan suatu model matematika membutuhkan suatu konsep yang kuat tentang pemahaman masalah sehingga dapat membantu peserta didik untuk mengungkapkan pemikiran mereka sendiri. Jadi, peserta didik diharapkan tidak hanya sekedar menghasilkan model matematika tetapi juga mengerti konsep-konsep yang digunakan dalam pembentukan model matematika dari permasalahan yang diberikan.

Guru yang mengajar disalah satu SMA di Kab. Brebes juga menyatakan bahwa pembelajaran *Model Eliciting Activities* belum pernah digunakan dalam pembelajaran matematika. Sedangkan berdasarkan uraian analisis penyelesaian soal di atas, dapat diketahui bahwa peserta didik kurang mampu dalam memahami masalah dan memodelkan masalah matematik yang termasuk dalam aspek kemampuan pemecahan. Sehingga peneliti membuat judul KEEFEKTIFAN *MODEL ELICITING ACTIVITIES* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI.

PERPUSTAKAAN UNNES

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Apakah persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%?
2. Apakah kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%.
2. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut.

a. Bagi Peneliti

   1) Mendapatkan pengalaman dalam memilih model pembelajaran

2) Memperoleh bekal tambahan bagi calon guru matematika sehingga diharapkan dapat bermanfaat ketika terjun di lapangan.

b. Bagi peserta didik

1) Memberikan inovasi pembelajaran sehingga peserta didik tidak merasa jenuh dan lebih mudah memahami materi.
2) Menumbuhkan kemampuan bekerjasama, berkomunikasi, dan mengembangkan keterampilan berpikir siswa.
3) Membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri yang akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

c. Bagi guru

1) Sebagai bahan referensi atau masukan tentang model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
2) Sebagai motivasi untuk melakukan penelitian sederhana yang bermanfaat bagi perbaikan dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan guru itu sendiri (*profesionalisme*).

d. Bagi Sekolah

Pembelajaran ini diharapkan dapat memberi sumbangan dan masukan yang baik bagi sekolah tersebut dalam usaha perbaikan pembelajaran sehingga kualitas pendidikan dapat meningkat.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran makna yang berbeda terhadap judul dan rumusan masalah oleh para pembaca, diperlukan penegasan istilah sebagai berikut.

PERPUSTAKAAN UNNES

1.5.1 Keefektifan

Keefektifan dalam penelitian ini adalah keberhasilan pembelajaran menggunakan *Model Eliciting Activities* kelas X pada materi trigonometri. Pembelajaran *Model Eliciting Activities* dikatakan efektif apabila: persentase banyaknya peserta didik kelas X yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75% dan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan pembelajaran ekspositori.

1.5.2 *Model Eliciting Activities*

Model Eliciting Activities adalah model pembelajaran untuk memahami, menjelaskan dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu masalah melalui proses pemodelan matematika. Lesh et al., sebagaimana dikutip oleh Chamberlin & Moon (2008: 4), menyatakan *Model Eliciting Activities* (*MEA*) dikembangkan oleh pendidik matematika, professor dan mahasiswa pasca sarjana di Amerika dan Australia, untuk digunakan oleh para guru matematika. Mereka mengharapkan peserta didik dapat membuat dan mengembangkan model matematika berupa sistem konseptual yang membuat peserta didik merasakan beragam pengalaman matematis. Jadi, peserta didik diharapkan tidak hanya sekedar menghasilkan model matematika tetapi juga mengerti konsep-konsep yang digunakan dalam pembentukan model matematika dari permasalahan yang diberikan.

Carlson, et al., sebagaimana dikutip oleh Chamberlain dan Moon (2008: 11), menyatakan bahwa selama pelaksanan *Model Eliciting Activities*, peserta didik membuat kesan tentang situasi-situasi bermakna, menemukan, dan memperluas

konstruksi matematis mereka sendiri. Salah satu tujuan pembelajaran *Model Eliciting Activities* adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkontrol pembelajaran mereka sendiri dengan pengarahan proses. Menciptakan model matematis merupakan salah satu cara mencapai *self directed learning*. Garfield pun dalam artikelnya mengatakan *Model Eliciting Activities* memiliki potensi untuk membantu peserta didik belajar lebih dalam, mempertahankan apa yang mereka pelajari, dan mentranfer belajar mereka dengan konteks masalah lainnya.

1.5.3 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan peserta didik dalam proses pemecahan masalah. Indikator yang menunjukkan pemecahan masalah antara lain sebagai berikut;

a. Menunjukkan pemahaman masalah.
b. Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
c. Menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk.
d. Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
e. Mengembangkan strategi pemecahan masalah.
f. Membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
g. Menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

1.5.4 Trigonometri

Berdasarkan Standar Isi dan Standar Kompetensi Kelas X SMA, Trigonometri merupakan materi yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta

didik. Peserta didik akan mempelajari masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari terkait materi trigonometri

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing -masing diuraikan sebagai berikut.

1.6.1 Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian Isi

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I : Pendahuluan, berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, manfaat, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II : Tinjauan pustaka, berisi landasan teori, kerangka berpikir dan hipotesis.

BAB III : Metode penelitian, berisi metode penentuan subjek penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, instrumen dan analisis data.

BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V : Penutup, berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

1.6.3 Bagian Akhir

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Belajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi seseorang. Oleh karena itu dengan menguasai konsep dasar tentang belajar, seseorang mampu memahami bahwa aktivitas belajar itu memegang peranan penting dalam proses psikologis. (Rifai, 2010: 82)

Menurut pandangan behavioristic (seperti J. B. Watson, E. L. Thorndike dan B. F. Skinner), belajar adalah perubahan dalam tingkah laku, dalam cara seseorang berbuat situasi tertentu. Sedangkan menurut pandangan kognitif (seperti Jean Piaget, Robert Glaser, John Anderson, Jerome Bruner dan David Ausubel) belajar adalah proses internal yang tidak dapat diamati secara langsung. Perubahan terjadi dalam kemampuan seseorang untuk bertingkah laku dan berbuat dalam situasi tertentu; perubahan dalam tingkah laku hanyalah suatu refleksi dari perubahan internal. (Mahmud, 1989: 122) Belajar merupakan suatu proses aktif dalam memperoleh pengalaman atau pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku. (Hudojo, 2005: 73) Belajar merupakan suatu aktivitas mental yang berlangsung

dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. (Darsono, 2000: 4)

Menurut Gestalt (Hamalik, 2001: 41), ada beberapa prinsip belajar yang perlu mendapat perhatian. Adapun prinsip belajar tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tingkah laku terjadi berkat interaksi antara individu dan lingkungannya, faktor herediter (*natural endowment*) lebih berpengaruh.
2. Bahwa individu berada dalam keadaan keseimbangan yang dinamis, adanya gangguan terhadap keseimbangan itu akan mendorong terjadinya tingkah laku.
3. Belajar mengutamakan aspek pemahaman (*insight*) terhadap situasi problematis.
4. Belajar menitikberatkan pada situasi sekarang, dalam situasi tersebut menemukan dirinya.
5. Belajar dimulai dari keseluruhan dan bagian-bagian hanya bermakna dalam keseluruhan itu.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang dilakukan individu dengan ditandai adanya perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman dan kebiasaan untuk memperoleh pengetahuan dan kecakapan atau keterampilan baru

2.1.2 Teori Belajar

Teori belajar yang mendukung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1.3.1 Teori Vygotsky

Vygotsky percaya bahwa kemampuan kognitif berasal dari hubungan sosial dan kebudayaan. Oleh karena itu kegiatan anak tidak bisa dipisahkan dari kegiatan sosial dan kultural. Teori Vygotsky mengandung pandangan bahwa pengetahuan itu

dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan, yang mencakup objek, artifak, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain. (Rifa'i, 2010: 34)

Vygotsky berpendapat pula bahwa proses belajar akan terjadi secara efisien dan efektif apabila si anak belajar secara kooperatif dengan anak-anak lain suasana lingkungan yang mendukung (*supportive*), dalam bimbingan atau pendampingan seseorang yang lebih mampu atau lebih dewasa, misalnya seorang pendidik. Menurut Vygotsky, setiap anak mempunyai apa yang disebut zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development*), yang oleh Vygotsky didefinisikan sebagai "jarak" atau selisih antara tingkat perkembangan si anak yang aktual, yaitu tingkat yang ditandai dengan kemampuan si anak untuk menyelesaikan soal-soal tertentu secara independen, dengan tingkat perkembangan potensial yang lebih tinggi, yang bisa dicapai oleh si anak jika ia mendapat bimbingan dari seseorang yang lebih dewasa atau lebih kompeten. Dengan kata lain, zona perkembangan proksimal adalah selisih antara apa yang bisa dilakukan seorang anak secara independen dengan apa yang bisa dicapai oleh anak tersebut jika ia mendapat bantuan seorang anak dari seseorang yang lebih kompeten. Bantuan kepada seorang yang lebih dewasa atau lebih kompeten dengan maksud agar si anak mampu untuk mengerjakan tugas-tugas atau soal-soal yang lebih tinggi tingkat kerumitannya daripada tingkat perkembangan kognitif yang aktual dari anak yang bersangkutan disebut dukungan dinamis atau ***scaffolding.*** *Scaffolding* berarti memberikan sejumlah besar bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab

yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Bentuk dari bantuan itu berupa petunjuk, peringatan, dorongan, penguraian langkah-langkah pemecahan, pemberian contoh, atau segala sesuatu yang dapat mengakibatkan siswa mandiri.

Dalam penelitian ini, teori belajar Vygotsky sangat mendukung pelaksanaan model pembelajaran kooperatif, karena model pembelajaran kooperatif menekankan peserta didik untuk belajar dalam kelompok. Melalui kelompok ini peserta didik saling berdiskusi memecahkan masalah yang diberikan dengan saling bertukar ide dan temuan. Peran guru dalam proses ini hanya membantu proses penemuan jawaban jika terjadi suatu kesulitan.

2.1.3.2 Teori Piaget

Menurut piaget, pengetahuan dibentuk sendiri oleh peserta didik dalam berhadapan dengan lingkungan atau objek yang sedang dipelajarinya. Oleh karena itu, kegiatan peserta didik dalam membentuk pengetahuannya sendiri menjadi hal yang sangat penting dalam sistem piaget. Proses belajar harus membantu dan memungkinkan peserta didik aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Peserta didik akan lebih mengerti apabila peserta didik tersebut dapat mengemukakan sendiri pengetahuannya. Oleh karena itu, proses pengajaran yang memungkinkan penemuan kembali suatu hukum atau rumus menjadi penting. (Suparno, 2001: 141)

Piaget mengemukakan tiga prinsip pembelajaran, yaitu:

(1) Belajar aktif

Proses pembelajaran adalah proses aktif, karena pengetahuan, terbentuk dari dalam sumber belajar. Untuk membantu perkembangan kognitif anak perlu diciptakan suatu kondisi belajar yang memungkinkan anak belajar sendiri.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

(2) Belajar lewat interaksi sosial

Dalam belajar perlu diciptakan suasana yang memungkinkan terjadinya interaksi di antara subjek belajar. Piaget percaya bahwa belajar bersama, baik antara sesama, anak-anak maupun dengan orang dewasa akan membantu perkembangan kognitif mereka. Lewat interaksi sosial perkembangan kognitif anak akan mengarah ke banyak pandangan.

(3) Belajar lewat pengalaman sendiri

Perkembangan kognitif anak akan lebih berarti apabila didasarkan pada pengalaman nyata dari pada bahasa yang digunakan berkomunikasi. Bahasa memang memegang peranan penting dalam perkembangan kognitif, namun bila menggunakan bahasa yang digunakan dalam komunikasi tanpa pernah karena pengalaman sendiri maka perkembangan kognitif anak cenderung ke arah verbal. (Rifa'i, 2010: 207)

Dalam penelitian ini, teori belajar Piaget sangat mendukung pelaksanaan pembelajaran *Model Eliciting Activities*, karena pembelajaran *Model Eliciting Activities* menekankan peserta didik untuk belajar aktif, belajar kelompok dan belajar lewat pengalaman sendiri untuk memodelkan suatu masalah. Belajar dengan pengalaman dapat lebih berarti untuk pemahaman peserta didik.

PERPUSTAKAAN UNNES

2.1.3.3 Teori Ausubel

Menurut Davis Ausubel, belajar bermakna (*meaningful learning*) adalah proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep yang relevan dan terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Pembelajaran dapat menimbulkan belajar bermakna jika memenuhi prasyarat yakni: materi yang akan dipelajari bermakna secara potensial dan anak yang belajar bertujuan melaksanakan belajar bermakna.

Kebermaknaan logis dan gagasan-gagasan yang relevan harus terdapat dalam struktur kognitif peserta didik. Berdasarkan pandangannya tentang belajar bermakna, maka David Ausubel mengajukan empat prinsip pembelajaran yaitu kerangka cantolan, deferensi progresif, penyesuaian integratif dan belajar superordinat. (Rifai, 2010: 210)

Peserta didik akan belajar dengan baik jika apa yang disebut ”pengaturan kemajuan (belajar)” (*Advance Organizers*) didefinisikan dan dipresentasikan dengan baik dan tepat kepada peserta didik. Pengaturan kemajuan belajar adalah konsep atau informasi umum yang mewadahi (mencakup) semua isi pelajaran yang akan diajarkan kepada peserta didik. (Uno, 2010: 12)

Dalam penelitian ini, teori belajar Ausubel juga mendukung pelaksanaan pembelajaran *Model Eliciting Activities*, karena dalam pembelajaran *Model Eliciting Activities*, peserta didik mengaitkan informasi-informasi baru dengan konsep-konsep untuk memodelkan suatu masalah yang akan digunakan untuk memecahkan masalah.

2.1.3 Model Eliciting Activities

2.1.3.1 Pengertian Model Eliciting Activities

Model Eliciting Activities adalah model pembelajaran matematika untuk memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep matematika yang terkandung dalam suatu sajian permasalahan melalui pemodelan matematika. Dalam *Model Eliciting Activities*, kegiatan pembelajaran diawali dengan penyajian suatu masalah untuk menghasilkan model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika, dimana peserta didik bekerja dalam kelompok-kelompok kecil selama proses pembelajaran. Hasil penelitian Yu dan Chang (2009:

9), menyatakan bahwa *Model Eliciting Activities* berguna untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Lesh, et al., sebagaimana dikutip oleh Chamberlain dan Moon (2008:4) menyatakan bahwa penciptaaan dan pengembangan *Model Eliciting Activities* terbentuk pertengahan tahun 1970-an untuk memenuhi kebutuhan kurikuler yang belum terpenuhi oleh kurikulum yang telah ada. *Model Eliciting Activities* dikembangkan oleh guru matematika, professor, dan mahasiswa pasca sarjana di Amerika dan Australia, untuk digunakan oleh para guru matematika. Mereka mengharapkan peserta didik dapat membuat dan mengembangkan model matematika berupa sistem konseptual yang membuat peserta didik merasakan beragam pengalaman matematis tertentu. Jadi, peserta didik diharapkan tidak hanya sekadar menghasilkan model matematika tetapi juga mengerti konsep-konsep yang digunakan dalam pembuatan model matematika dari permasalahan yang diberikan. Awalnya *Model Eliciting Activities* diciptakan untuk peserta didik kelas menengah. Adaptasi *Model Eliciting Activities* terjadi dari pendidikan menengah hingga pendidikan dasar dan pendidikan tinggi.

PERPUSTAKAAN UNNES

2.1.3.2 Prinsip Model Eliciting Activities

Dux, et al., menyebutkan bahwa terdapat enam prinsip dalam model pembelajaran *Model Eliciting Activities*, prinsip tersebut sebagai berikut:

(1) *The Construction Principle*

Prinsip ini menyatakan bahwa kegiatan yang dikembangkan menghendaki peserta didik (*problem solver)* untuk membuat suatu sistem atau model matematika untuk mencapai tujuan pemecahan masalah. Sebuah model adalah sebuah sistem

yang terdiri atas elemen-elemen, hubungan antar elemen, operasi yang menggambarkan interaksi antar elemen, dan pola atau aturan yang diterapkan pada hubungan-hubungan dan operasi-operasi. Sebuah model menjadi penting ketika sebuah sistem menggambarkan sistem lainnya.

Penciptaan model matematika membutuhkan suatu konsep yang kuat tentang pemahaman masalah sehingga dapat membantu peserta didik mengungkapkan pemikiran mereka. Keuntungan menciptakan model matematika adalah dapat memberikan pemahaman mendalam dan memungkinkan peserta didik untuk mentranfer respon mereka kepada situasi serupa untuk melihat apakah model dapat digeneralisasikan. Pembelajaran *Model Eliciting Activities* membiasakan peserta didik dengan proses siklis dari pemodelan: menyatakan, menguji, dan meninjau kembali. (Chamberlain, 2008: 18-19)

(2) *The Reality Priciple*

Prinsip ini menyatakan bahwa permasalahan yang disajikan sebaiknya realistis dan dapat terjadi dalam kehidupan peserta didik yang membutuhkan model matematika untuk memecahkannya. Permasalahan yang realistis lebih memungkinkan kreativitas dan kualitas solusi dari peserta didik.

(3) *The Generalizability*

Prinsip ini menyatakan bahwa model harus dapat digeneralisasikan dan dapat digunakan dalam situasi serupa.

(4) *The Self Assessment Principle*

Prinsip ini menyatakan bahwa peserta didik harus mampu mengukur kelayakan dan kegunaan solusi tanpa bantuan pendidik. Peserta didik dapat

mengunakan informasi untuk menghasilkan respon dalam iterasi berikutnya. *Self Assessment* digunakan saat kelompok-kelompok mencari jawaban yang tepat. Biasanya peserta didik jarang menemukan jawaban terbaik pada usaha pertama dan mereka melakukan usaha berikutnya untuk memperoleh jawaban yang tepat. Kegiatan presentasi membuat peserta didik menilai pemikiran dan pekerjaan mereka. Jika peserta didik tidak mampu mendeteksi kekurangan dalam cara berpikir mereka, peserta didik tidak mungkin membuat usaha-usaha penting untuk mengembangkan cara berpikir mereka. (Chamberlain, 2008:11-12)

(5) *The Construct Documentasion Principle*

Prinsip ini menyatakan bahwa selain menghasilkan model peserta didik juga harus menyatakan pemikiran mereka sendiri selama bekerja dalam *Model Eliciting Activities* dan bahwa proses berpikir mereka harus ditanyakan sebagai sebuah solusi. Prinsip ini berhubungan dengan prinsip *Self Assessment*, yang menghendaki peserta didik mengevaluasi kemajuan diri dan model matematika yang mereka hasilkan dan melihat model sebagai alat untuk merefleksi diri.

(6) *The Effective Prototype Principle*

Prinsip ini menyatakan bahwa model yang dihasilkan harus dapat ditafsirkan dengan mudah oleh orang lain. Peserta didik dapat menggunakan model pada situasi yang sama. Prinsip ini membantu peserta didik belajar bahwa solusi kreatif yang diterapkan pada permasalahan matematis adalah berguna dan dapat digeneralisasikan. Solusi terbaik dari masalah matematis non-rutin harus cukup kuat untuk diterapkan pada situasi berbeda dan mudah dipahami.

PERPUSTAKAAN UNNES

2.1.3.3 Bagian Utama dari Model Eliciting Activities

Yu dan Chang (2009:2), menyatakan bahwa setiap kegiatan *Model Eliciting Activities* terdiri atas empat bagian utama, yakni: lembar permasalahan, pertanyaan kesiapan, permasalahan, dan proses berbagai solusi melalui kegiatan presentasi. Tujuan dari lembar permasalahan dan pertanyaan kesiapan adalah adalah untuk memperkenalkan konteks permasalahan kepada peserta didik dan peserta bisa mendapatkan gambaran permasalahan melalui membaca lembar permasalahan dan pertanyaan kesiapan hanya seperti periode pemanasan untuk memastikan bahwa peserta didik telah memiliki pengetahuan dasar yang mereka perlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Permasalahan harus menjadi bagian sentral dari pembelajaran yang disajikan pendidik kepada peserta didik sesuai dengan pengetahuan yang mereka miliki. Terakhir merupakan proses berbagi solusi atau presentasi solusi dimana pendidik berusaha mendorong peserta didik untuk tidak hanya mendengarkan kelompok lain presentasi tetapi juga mencoba untuk memahami solusi kelompok lain dan menilai seberapa baik solusi tersebut. Salah satu karakteristik unik dari *Model Eliciting Activities* adalah bahwa peserta didik menyelesaikan masalah yang diberikan kepada mereka dan mengeneralisasi model yang mereka buat untuk situasi serupa.

2.1.3.4 Langkah-langkah Model Eliciting Activities

Secara lebih khusus, Chamberlain, sebagaimana dikutip oleh Chamberlain dan Moon (2008: 5), menyatakan bahwa *Model Eliciting Activities* diterapkan dalam beberapa langkah, yakni:

PERPUSTAKAAN UNNES

(1) Pendidik membaca sebuah lembar permasalahan yang mengembangkan konteks peserta didik.

(2) Peserta didik siap siaga terhadap pertanyaan berdasarkan lembar permasalahan tersebut.

(3) Pendidik membacakan permasalahan bersama peserta didik dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan.

(4) Peserta didik berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut.

(5) Peserta didik mempresentasikan model matematika mereka setelah membahas dan meninjau ulang solusi.

Carlson, et al., sebagaimana dikutip oleh Chamberlain dan Moon (2008: 11), menyatakan bahwa selama pelaksanaan *Model Eliciting Activities,* peserta didik membuat kesan tentang situasi-situasi bermakna, menemukan, dan memperluas konstruksi matematis mereka sendiri. Salah satu tujuan pembelajaran *Model Eliciting Activities* adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkontrol pembelajaran mereka sendiri dengan pengarahan proses. Menciptakan model matematis merupakan salah satu cara mencapai *self directed learning*. Garfield pun dalam artikelnya mengatakan *Model Eliciting Activities* memiliki potensi untuk membantu peserta didik belajar lebih dalam, mempertahankan apa yang mereka pelajari, dan mentranfer belajar mereka dengan konteks masalah lainnya.

Dalam penelitian ini, langkah pembelajaran *Model Eliciting Activities* yang digunakan sebagai berikut :

(1) Pendidik memberikan pengantar materi.

(2) Peserta didik dikelompokkan dengan anggota 3 - 4 orang tiap kelompok

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

(3) Pendidik memberikan lembar permasalahan *Model Eliciting Activities* berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).

(4) Peserta didik siap siaga terhadap pertanyaan berdasarkan permasalah tersebut.

(5) Pendidik membacakan permasalahan bersama peserta didik dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan.

(6) Peserta didik berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut.

(7) Peserta didik mempresentasikan model matematis mereka setelah membahas dan meninjau ulang solusi.

2.1.4 Kemampuan Pemecahan Masalah

2.1.4.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Pada pemecahan masalah matematika akan memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan investigasi masalah matematika yang mendalam, sehingga dapat mengkonstruksi segala kemungkinan pemecahannya secara kritis, dan kreatif.

Memecahkan suatu masalah merupakan suatu aktivitas dasar bagi manusia. Kenyataan menunjukkan sebagian besar kehidupan kita adalah berhadapan dengan masalah-masalah. Bila kita gagal dengan suatu cara untuk menyelesaikan suatu masalah, kita harus mencoba menyelesaikannya dengan cara yang lain. (Hudojo, 2003: 148).

Pembelajaran pemecahan masalah (Shadiq, 2009: 4) adalah suatu tindakan (*action*) yang dilakukan guru agar para peserta didiknya termotivasi untuk menerima tantangan yang ada pada pertanyaan (soal) dan mengarahkan para peserta didik

dalam proses pemecahannya. Keterampilan serta kemampuan berpikir yang didapat ketika seseorang memecahkan masalah diyakini dapat ditransfer atau digunakan orang tersebut ketika menghadapi masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum yang sangat penting, karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya peserta didik dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin (Suherman, 2003: 83).

Menurut Polya terdapat dua macam masalah yaitu sebagai berikut:

(1) Masalah untuk menemukan, dapat teoritis atau praktis, abstrak atau konkret termasuk teka-teki. Bagian utama dari suatu masalah adalah sebagai berikut:
   a. Apakah yang dicari?
   b. Bagaimana data yang diketahui?
   c. Bagaimana syaratnya?

(2) Masalah untuk membuktikan adalah untuk menunjukkan suatu pernyataan itu benar, salah, atau tidak kedua-duanya. Bagian utama dari masalah jenis ini adalah hipotesis dan konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya. (Hudojo, 2005: 129)

Ketika sedang memecahkan masalah, ada cara atau metode yang sering digunakan dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah. Cara atau metode inilah yang disebut dengan strategi pemecahan masalah. Beberapa strategi yang sering digunakan menurut Polya dan Pasmep di antaranya adalah: mencoba-coba, membuat diagram, mencobakan pada soal yang lebih sederhana, membuat tabel,

menemukan pola, memecah tujuan, memperhitungkan setiap kemungkinan, berpikir logis, bergerak dari belakang, membuat model matematikanya, serta mengabaikan hal yang tidak mungkin.

2.1.4.2 Langkah-langkah Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Polya (1985: 43), ada empat langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan suatu masalah. Adapun keempat tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1). *Understanding the problem* (memahami masalah), langkah ini meliputi:

a. Apakah yang tidak diketahui, keterangan apa yang diberikan, atau bagaimana keterangan soal.
b. Apakah keterangan yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan.
c. Apakah keterangan tersebut tidak cukup, atau keterangan itu berlebihan.
d. Buatlah gambar atau tulisan notasi yang sesuai.

2). *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian), langkah-langkah ini meliputi:

a. Pernahkah anda menemukan soal seperti ini sebelumnya, pernahkah ada soal yang serupa dalam bentuk lain.
b. Rumus mana yang akan digunakan dalam masalah ini.
c. Perhatikan apa yang ditanyakan.
d. Dapatkah hasil dan metode yang lalu digunakan disini.

3). *Carying out the plan* (melaksanakan perhitungan), langkah ini menekankan ada pelaksanaan rencana penyelesaian yaitu meliputi:

a. Memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum.
b. Bagaimana membuktikan bahwa langkah yang dipilih sudah benar.

c. Melaksanakan perhitungan sesuai dengan rencana yang dibuat.

4). *Looking back* (memeriksa kembali proses dan hasil) bagian terakhir dari Langkah Polya menekankan pada bagaimana cara memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, langkah ini terdiri dari:

a. Dapat diperiksa sanggahannya.

b. Dapatkah jawaban itu dicari dengan cara lain.

c. Perlukah menyusun strategi baru yang lebih baik atau,

d. Menuliskan jawaban dengan lebih baik.

2.1.4.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Dijelaskan juga pada dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004, bahwa pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan peserta didik dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah. Indikator yang menunjukkan pemecahan masalah antara lain:

1. Menunjukkan pemahaman masalah.
2. Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
3. Menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk.
4. Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
5. Mengembangkan strategi pemecahan masalah.
6. Membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
7. Menyelesaikan masalah yang tidak rutin. (Shadiq, 2009: 14-15)

PERPUSTAKAAN UNNES

Penskoran tes kemampuan pemecahan masalah memerlukan alat ukur yang berbeda dengan alat ukur yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif tingkat rendah. Dalam penelitian ini yang akan diukur adalah kemampuan pemecahan masalah matematika pada tiap tahap/aspek pemecahan masalah yang diajukan oleh Polya. Pemberian skor pada tes kemampuan pemecahan masalah matematika mengadopsi penskoran pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Schoen dan Ochmke, seperti terlihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	**Memahami masalah**	**Merencanakan pemecahan masalah**	**Melaksanakan pemecahan masalah**	**Melihat kembali**
0	Salah menginterpreta-sikan/tidak memahami soal/ tidak ada jawaban	Tidak ada rencana pemecahan masalah	Tidak ada penyelesaian sama sekali	Tidak ada kesimpulan pemecahan masalah
1	Interpretasi soal kurang tepat/salah menginterpreta-sikan sebagian soal/ mengabaikan kondisi soal	Merencanakan pemecahan masalah yang tidak relevan	Melaksanakan prosedur yang benar dan mungkin menghasilkan jawaban yang benar tetapi salah perhitungan/penyelesai an tidak lengkap	Ada kesimpulan pemecahan masalah tetapi kurang tepat
2	Memahami soal dengan baik	Membuat rencana pemecahan masalah yang kurang relevan sehingga salah	Melakukan prosedur/ proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	Penulisan kesimpulan pemecahan masalah dilaksanakan untuk melihat kebenaran proses dilakuakn dengan tepat.
3	-	Membuat rencana pemecahan masalah yang benar dan mengarah pada jawaban benar tetapi belum lengkap		
4		memahami rencana pemecahan masalah yang benar dan mengarah pada jawaban benar.		
	Skor maksimal 2	**Skor maksimal 4**	**Skor maksimal 2**	**Skor maksimal 2**

Sumber: (Yustitia, 2012: 59)

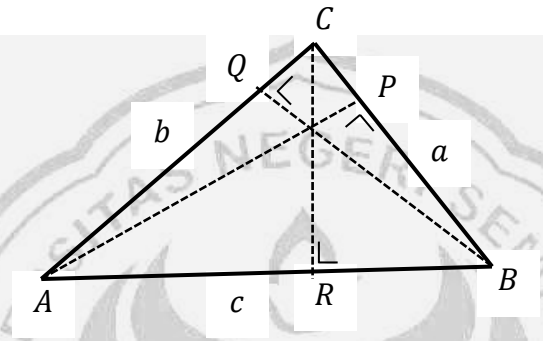
2.1.5 Uraian Materi Pokok Trigonometri

2.1.5.1 Aturan Sinus

Perhatikan gambar 2.1 segitiga lancip ABC berikut.

Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi pada BC, AC, dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.



Gambar 2.1 Segitiga lancip 1

Pada ΔACR:

$$\sin A = \frac{CR}{b} \quad (1)$$

$$\Leftrightarrow CR = b \sin A$$

Pada ΔBCR:

$$\sin B = \frac{CR}{a} \quad (2)$$

$$\Leftrightarrow CR = a \sin B$$

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$$b \sin A = a \sin B \quad (3)$$

$$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

Pada ΔBAP:

$$\sin B = \frac{AP}{c}$$

(4)

$$\Leftrightarrow AP = c \sin B$$

Pada ΔCAP:

$$\sin C = \frac{AP}{b}$$

(5)

$$\Leftrightarrow AP = b \sin C$$

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$$c \sin B = b \sin C$$

(6)

$$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

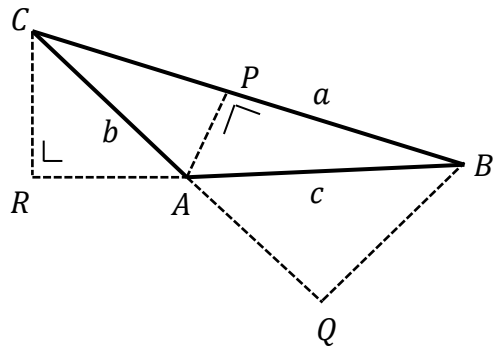
$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Persamaan yang terakhir ini disebut aturan sinus atau dalil sinus.

Perhatikan gambar segitiga tumpul ABC berikut.

$\angle A$ adalah sudut tumpul

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES



Gambar 2.2 Segitiga tumpul 1

Berlakukah aturan sinus itu pada segitiga tumpul?

Garis AP adalah garis tinggi pada sisi a, garis BQ dan CR adalah garis tinggi pada perpanjangan sisi b dan c.

Pada ΔACR:

$$\sin \angle RAC = \frac{CR}{b} \Leftrightarrow CR = b \sin(180° - A)$$

(1)

$$\Leftrightarrow CR = b \sin A$$

Pada ΔBCR:

(2)

$$\sin B = \frac{CR}{a} \Leftrightarrow CR = a \sin B$$

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$$b \sin A = a \sin B$$

(3)

$$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

Pada ΔBAP:

(4)

$$\sin B = \frac{AP}{c} \Leftrightarrow AP = c \sin B$$

Pada ΔCAP:

(5)

$$\sin C = \frac{AP}{b} \Leftrightarrow AP = b \sin C$$

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

(6)

$$c \sin B = b \sin C \Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Perasamaan ini merupakan aturan sinus yang ditunjukkan pada segitiga tumpul.

Jadi, aturan sinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

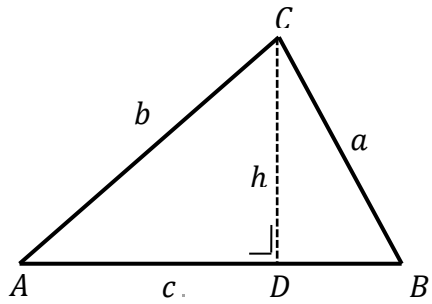
Berdasarkan bukti-bukti di atas, aturan sinus pada segitiga sebarang dapat dinyatakan sebagai berikut.

Dalam tiap segitiga ABC, perbandingan panjang sisi dengan sinus sudut yang berhadapan dengan sisi itu mempunyai nilai yang sama.

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

2.1.5.2 Aturan Cosinus

Untuk menggunakan aturan cosinus, perhatikan segitiga lancip ABC pada gambar di bawah ini. Garis $CD = h$ adalah garis tinggi pada sisi c.



Gambar 2.3 Segitiga lancip 2

Dengan menerapkan teorema phytagoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

(1)

$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

(2)

$$h = b \sin A$$

dan

$$AD = b \cos A$$

sehingga

(3)

$$BD = AB - AD = c - b \cos A$$

Subtitusi (2) dan (3)

$$BD = AB - AD = c - b \cos A$$

ke persamaan (1), diperoleh :

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \ \cos A + b^2 \cos^2 A$$

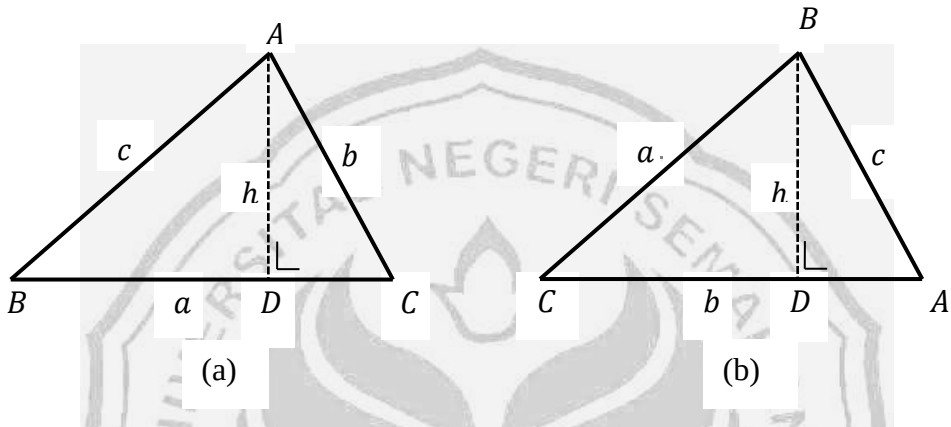
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \ \cos A$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk ΔABC pada gambar 2.4 a dan gambar 2.4 b, diperoleh:

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

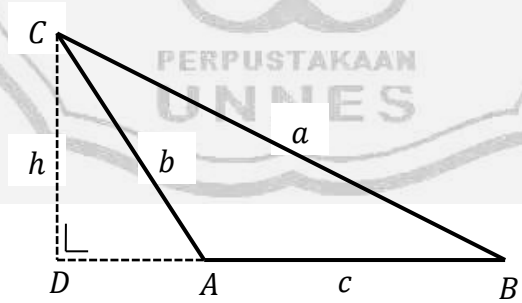
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



Gambar 2. 4 Dua segitiga lancip

Berlakukah aturan cosinus itu pada segitiga tumpul?

Perhatikan gambar 2. 4 segitiga tumpul ABC, $\angle A$ adalah sudut tumpul.



Gambar 2. 5 Segitiga tumpul 2

Garis $CD = h$ adalah garis tinggi C pada perpanjangan sisi c.

Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

(1)

$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

$$h = b \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = b \ \sin A$$

dan

$$AD = b \ \cos \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = -b \ \cos A$$

sehingga

$$BD = AB + AD = c + (-b \cos A) = c - b \cos A$$

Subtitusi

$$h = b \sin A \ \text{ dan } \ BD = c - b \cos A$$

ke persamaan (1), diperoleh

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \ \cos A + b^2 \cos^2 A$$

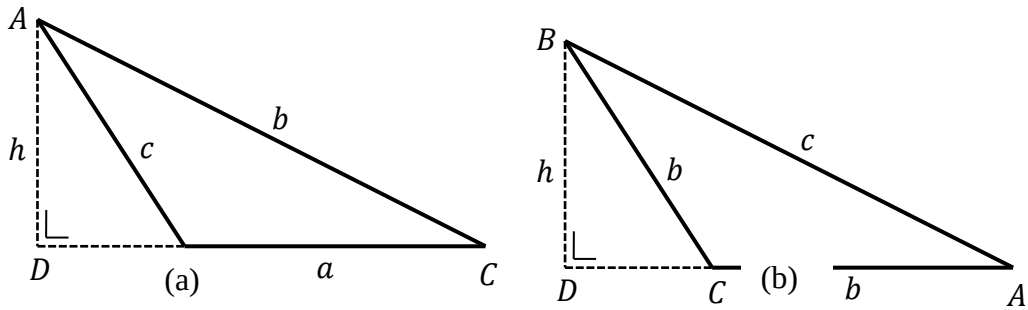
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \ \cos A$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk segitiga tumpul ABC pada gambar 2.6 a dan gambar 2.6 b dibawah ini, diperoleh:

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

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



Gambar 2. 6 Dua segitiga tumpul

Jelas bahwa aturan cosinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

Berdasarkan bukti-bukti di atas, kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

Pada segitiga ABC berlaku aturan cosinus yang dapat dinyatakan dengan persamaan.

$$\boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A}$$

$$\boldsymbol{b^2 = a + c^2 - 2ac\cos B}$$

$$\boldsymbol{c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C}$$

Jika dalam ΔABC diketahui sisi-sisi a, b, dan c (ss,ss,ss), maka besar sudut-sudut A, B, dan C dapat ditentukan melalui persamaan

$$\boldsymbol{\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}}$$

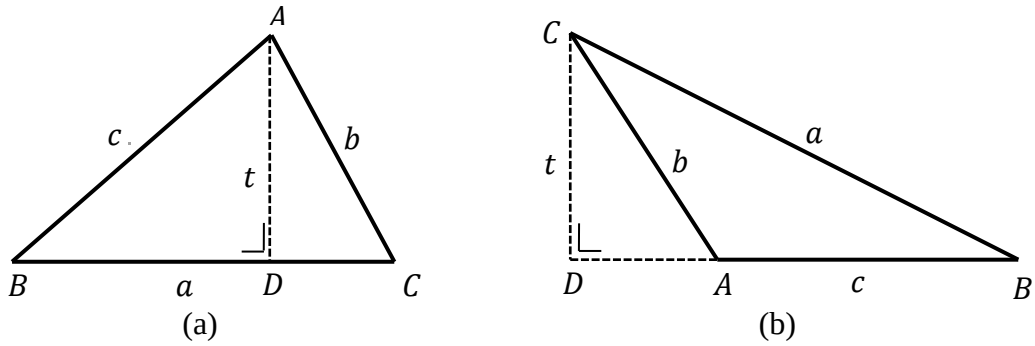
$$\boldsymbol{\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}}$$

$$\boldsymbol{\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}}$$

2.1.5.3 Luas Segitiga

Luas segitiga dapat ditentukan jika panjang alas dan tinggi segitiga itu diketahui. Luas ΔABC pada gambar 2.7 a (segitiga lancip) maupun pada gambar 2.7 b (segitiga tumpul) dapat ditentukan dengan rumus:

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}at}$$



Gambar 2.7 Segitiga lancip dan segitiga tumpul

a. Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Satu Sudut Diketahui.

Untuk menurunkan rumus luas segitiga jika diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit oleh kedua sisi itu, perhatikan kembali segitiga lancip ABC pada gambar 2.7a.

Garis $AD = t$ adalah garis tinggi dari titik A ke sisi BC.

Dalam ΔACD :

$$\sin C = \frac{t}{b} \Rightarrow t = b \sin C$$

Subtitusi

$$t = b \sin C$$

ke

$$L = \frac{1}{2} at,$$

diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} a(b \sin C)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} ab \sin C$$

Dalam ΔABD :

$$\sin B = \frac{t}{c} \Rightarrow t = c \sin B$$

Subtitusi

$$t = c \sin B$$

ke

$$L = \frac{1}{2} at,$$

diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} a(c \sin B)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} ac \sin B$$

Aturan sinus pada ΔABC :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{b}{a} \sin A$$

Subtitusikan

$$\sin B = \frac{b}{a} \sin A$$

ke

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

diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} ac \left(\frac{b}{a} \sin A\right)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} bc \sin A$$

Hasil yang sama akan diperoleh untuk segitiga tumpul ABC (gambar 2.7 b).

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} bc \sin A}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ac \sin B}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ab \sin C}$$

b. Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Sebuah Sudut di Hadapan Sisi Diketahui

Jika dalam sebuah segitiga diketahui panjang dua buah sisi dan besar satu sudut dihadapan salah satu sisi, maka luas segitiga itu dapat ditentukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

Langkah 1: Tentukan besar sudut-sudut yang belum diketahui dengan memakai aturan sinus.

Langkah 2: Setelah semua sudut diketahui, hitunglah luas segitiga dengan menggunakan salah satu dari rumus di atas.

c. Luas Segitiga dengan Dua Sudut dan Satu Sisi Diketahui

Rumus luas segitiga, jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu, dapat diturunkan dari rumus-rumus di atas yang dipadukan dengan aturan sinus. Simaklah analisis berikut.

Perhatikan kembali rumus luas ΔABC.

(1)

$$L = \frac{1}{2} bc \sin A,$$

(2)

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

(3)

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

Aturan sinus pada ΔABC:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Dari persamaan

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B},$$

diperoleh

(4)

$$b = \frac{a}{\sin A} \sin B$$

Atau

(5)

$$a = \frac{b}{\sin B} \sin A$$

Subtitusikan (4) ke (3) diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} a \left[\frac{a}{\sin A} \sin B\right] \sin C = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$$

Subtitusikan (5) ke (3) diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \left[\frac{b}{\sin B} \sin A\right] b \sin C = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

Dari persamaan

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}\ ,$$

diperoleh

(6)

$$b = \frac{c}{\sin C}\ \sin B$$

Subtitusikan (6) ke (1), diperoleh:

$$L\ =\ \frac{1}{2}\left[\frac{c}{\sin C}\ \sin B\ \right] c \sin A = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$$

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L\ =\ \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}}$$

$$\boldsymbol{L\ =\ \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}}$$

d. Luas Segitiga dengan Ketiga Sisinya Diketahui

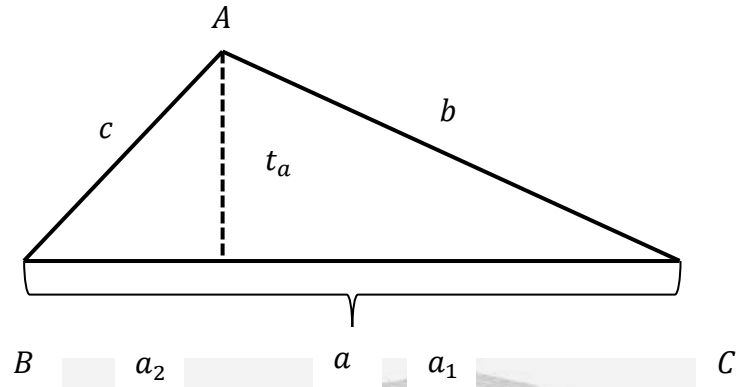
Luas segitiga ABC, jika diketahui ketiga sisinya (sisi a, sisi b, dan sisi c) dapat ditentukan dengan rumus:

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

Dengan $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ = setengah keliling ΔABC.

(Wirodikromo, 2006: 241-258)

Perhatikan segitiga ABC berikut.



Gambar 2.8 Segitiga berukuran

$$a_1 = \sqrt{b^2 - {t_a}^2}$$

$$a_2 = \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} +$$

$$a = \sqrt{b^2 - {t_a}^2} + \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$\sqrt{b^2 - {t_a}^2} = a - \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$b^2 - {t_a}^2 = a^2 - 2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} + c^2 - {t_a}^2$$

$$2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} = a^2 - b^2 + c^2$$

$$4a^2c^2 - 4a^2{t_a}^2 = (a^2 - b^2 + c^2)^2$$

Catatan : $2at_a = 4L$, maka

$$16L^2 = 4a^2c^2 - (a^2 - b^2 + c^2)^2$$

$$= \{2ac + (a^2 - b^2 + c^2)\}\{2ac - (a^2 - b^2 + c^2)\}$$

$$= \{2ac + a^2 - b^2 + c^2\}\{2ac - a^2 + b^2 - c^2\}$$

$$= \{(a^2 + 2ac - c^2) - b^2)\}\{b^2 - (a^2 - 2ac + c^2)\}$$

$$= \{(a + c)^2 - b^2)\}\{b^2 - (a - c)^2\}$$

$$= \{((a + c) + b)((a + c) - b)\}\{(b - (a - c))(b + (a - c))\}$$

$$= \{(a + b + c)(a - b + c)\}\{(b - a + c)(b + a - c)\}$$

$$= (a + b + c)(a - b + c)(b - a + c)(b + a - c)$$

Setengah keliling ΔABC adalah $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$. Dari $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$, diperoleh: $(a + b + c) = 2s$

$$(b - a + c) = (a + b + c) - 2a = 2s - 2a = 2(s - a)$$

$$(a + b - c) = (a + b + c) - 2c = 2s - 2c = 2(s - c)$$

$$(a - b + c) = (a + b + c) - 2b = 2s - 2b = 2(s - b)$$

Subtitusi persamaan-persamaan di atas ke $16L^2$

$$16L^2 = 2s.2(s - b).2(s - a).2(s - c)$$

$$16L^2 = 16s.(s - b).(s - a).(s - c)$$

$$L^2 = \frac{16s.(s - b).(s - a).(s - c)}{16}$$

$$L^2 = s.(s - a).(s - b).(s - c)$$

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

(Supriyono, 2007:1)

2.1.6 Kerangka Berpikir

Menurut hasil wawancara dengan salah satu guru matematika kelas X di salah satu SMA di Kab. Brebes, dapat diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam materi trigonometri. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata ulangan harian kelas X materi trigonometri belum mencapai ketuntasan belajar. Nilai rata-rata

ulangan harian kelas X materi trigonometri pada tahun 2011/2012 adalah 70. Sekitar 50% peserta didik harus mengalami perbaikan. Ini menunjukkan bahwa persentase ketuntasan masih di bawah kriteria ketuntasan klasikal yaitu sekurang-kurangnya 75%.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan dengan memberikan beberapa soal kemampuan pemecahan masalah materi trigonometri, diperoleh kemampuan pemecahan masalah peserta didik di salah satu SMA di Kab. Brebes masih rendah. Menyadari pentingnya belajar kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, sudah sepantasnya kemampuan pemecahan masalah matematika ditingkatkan. Agar kemampuan pemecahan masalah matematika berkembang dan meningkat, maka pembelajaran harus menjadi lingkungan dimana peserta didik dapat terlibat secara aktif dalam banyak kegiatan matematis yang bermanfaat serta menjadikan pembelajaran menjadi aktif dan menyenangkan. Namun, jika kita lihat pembelajaran matematika yang berlangsung di sebagian besar sekolah selama ini belum menjadikan pembelajaran matematika sebagai pembelajaran yang aktif dan menyenangkan.

Materi trigonometri merupakan salah satu materi yang dikupas di sekolah menengah tingkat atas (SMA). Peserta didik merasakan pelajaran trigonometri terutama untuk sub materi aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga dalam pelajaran matematika merupakan materi yang sulit karena terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan. Peserta didik sering lupa dengan rumus dan seringkali mereka kebingungan jika sudah dihadapkan dengan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga.

PERPUSTAKAAN UNNES

Kegiatan pembelajaran disekolah menggunakan model ekspositori dimana peserta didik memperoleh informasi secara langsung tanpa adanya pemahaman yang mendalam. Prestasi peserta didik dengan pembelajaran ekspositori masih belum optimal. Untuk itu perlu adanya pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Hasil penelitian Yu & Chang (2009: 9), menyatakan bahwa *Model Eliciting Activities* berguna untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Dalam *Model Eliciting Activities*, kegiatan pembelajaran diawali dengan penyajian suatu masalah untuk menghasilkan model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika, dimana peserta didik bekerja dalam kelompok-kelompok kecil selama proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan teori belajar yang dikemukakan oleh Vygotsky bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan.

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Rohayati (2012) dengan judul Penerapan pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif Matematis Peserta didik SMP. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohyati menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Model Eliciting Activities* (MEAs) lebih baik daripada peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui pembelajaran dengan metode ekspositori dan respon peserta didik terhadap pembelajaran menunjukkan respon yang positif. Penelitian Widyastuti (2012) yang

berjudul Pengaruh pembelajaran *Model Eliciting Activities* terhadap kemampuan representasi matematis dan *Self-Efficacy* peserta didik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Model Eliciting Activities* secara statistik lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Berdasarkan argumen tersebut, peneliti beranggapan bahwa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan *Model Eliciting Activities* efektif diterapkan, sehingga nilai kemampuan pemecahan masalah peserta didik ≥ 75 dengan banyaknya peserta didik lebih dari sama dengan 75% dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dari pada peserta didik yang mendapatkan pembelajaran ekspositori.

2.1.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas maka peneliti mengambil hipotesis sebagai berikut :

1. Persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%.
2. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penentuan Subjek Penelitian

3.1.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2010: 117) Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Larangan tahun pelajaran 2012/2013 sebanyak 244 yang terbagi dalam 8 kelas yakni X1, X2, X4, X5, X6, X7, dan X8 yang setiap kelas banyaknya peserta didik sekitar 28 – 33. Alasan pemilihan populasi tersebut adalah berdasarkan pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan kepada guru mata pelajaran matematika pada kelas tersebut.

PERPUSTAKAAN
UNNES

3.1.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. (Sugiyono, 2010: 118) Pengambilan sampel dikondisikan dengan pertimbangan bahwa peserta didik mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, peserta didik yang menjadi objek penelitian duduk pada kelas yang sama, peserta didik diampu oleh guru yang sama dan dalam pembagian kelas tidak ada kelas unggulan. Hal ini dapat dilihat dari masukan nilai rerata kelas pada ulangan akhir semester gasal untuk mata pelajaran matematika. Dipilih secara acak satu

sampel sebagai kelas eksperimen yang dikenai perlakuan pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan satu sampel sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran ekspositori. Kedua kelas tersebut kemudian diuji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata. Apabila kedua kelas sampel tersebut tidak memiliki kesamaan rata-rata yang signifikan maka dilakukan pemilihan secara acak lagi Berdasarkan pemilihan secara acak dari delapan kelas tersebut diperoleh, kelas X5 sebagai kelas eksperimen sebagaimana terlihat pada lampiran 1 dan kelas X4 sebagai kelas kontrol sebagaimana terlihat pada lampiran 2.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2011: 2) Adapun variabel pada penelitian ini sebagai berikut:

3.3.1 Variabel Bebas (Independent)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (variabel terikat). (Sugiyono, 2011: 4) Variabel bebas juga disebut variabel stimulus atau masukan. Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi, atau dipilih peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. (Setyosari, 2012: 128) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan *Model Eliciting Activities*.

3.3.2 Variabel Terikat (dependent)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. (Sugiyono, 2011: 4) Variabel terikat atau tergantung adalah faktor-faktor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas. (Setyosari, 2012: 129) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *true experimental*. Ciri utama dari *true experimental* adalah sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. Desain penelitian *true experimental* yang peneliti pilih adalah *posttest only control design*. Desain penelitiannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

R	X	O_1
R	-	O_2

(Sugiyono, 2011: 114)

Keterangan: X : *Teatment* yang diberikan, yaitu pembelajaran *Model Eliciting Activities*

O_1 : Kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen

O_2 : Kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol

Penelitian ini diawali dengan menentukan populasi dan memilih sampel dari populasi yang ada. Sampel diperoleh dua kelas, yaitu kelas X5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X4 sebagai kelas kontrol. Untuk kelas uji coba dipilih satu

kelas selain kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu kelas X2. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran *Model Eliciting Activities*, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran ekspositori.

Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda, pada kedua kelas diberikan tes dengan materi yang sama untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah kedua kelas tersebut. Soal tes yang diberikan pada kedua kelas sampel adalah soal yang telah diuji cobakan pada kelas uji coba. Data-data yang diperoleh dianalisis dengan statistik yang sesuai. Analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Dokumentasi

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang mendukung penelitian yang meliputi nama peserta didik yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini dan data nilai ulangan akhir semester gasal mata pelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Larangan tahun pelajaran 2012/2013. Data ini digunakan untuk uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan kelas sampel dalam penelitian ini.

3.4.2 Metode Tes

Metode pengumpulan data penelitian ini berbentuk tes kemampuan pemecahan masalah. Tes kemampuan pemecahan masalah ini berbentuk tes tertulis, yaitu berupa 10 soal tertulis uraian. Tes kemampuan pemecahan masalah ini diberikan pada evaluasi saat pertemuan terakhir kegiatan pembelajaran. Metode tes ini digunakan untuk mendapatkan skor kemampuan pemecahan masalah peserta

didik yang menjadi sampel. Sebelum tes diberikan pada saat evaluasi, terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

3.4.3 Metode Observasi

Metode observasi digunakan mengetahui kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities* di kelas eksperimen dan pembelajaran ekspositori di kelas kontrol yang berupa lembar observasi kinerja guru.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. (Sugiyono, 2010: 148) Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data dengan cermat, lengkap, dan sistematis sehingga mudah diolah. (Arikunto, 2006:60)

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi trigonometri kelas X. Adapun kisi-kisi uji coba, soal tes uji coba, dan kunci jawaban soal tes uji coba dapat dilihat pada lampiran 5, 6, dan 7.

3.6 Analisis Data Uji Coba Instrumen

3.6.1 Analisis Validitas Item

Suatu alat evaluasi dapat dikatakan valid (absah atau sahih) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Setelah diuji cobakan

pada peserta didik di luar sampel, instrumen tes tersebut diuji validitasnya dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* memakai angka kasar (raw score) (Arikunto, 2009: 72), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(Y)}{\sqrt{\left\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\right\}\left\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right\}}}$$

Dengan,

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y,

N = banyaknya peserta tes,

X = skor tiap butir soal, dan

Y = skor total.

Selanjutnya kooefisien korelasi yang diperoleh ditafsirkan dengan berkonsultasi ke tabel harga kritik r *product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika harga r lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan sehingga soal tidak valid. Jika harga r lebih besar dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut signifikan sehingga soal valid. (Arikunto, 2009: 75)

Nilai r_{tabel} untuk N = 30 dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ adalah 0,349. Pada analisis tes uji coba dari 10 soal uraian diperoleh 8 soal valid yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 8, 9, dan 10 karena mempunyai $r_{xy} > r_{tabel}$ dan dua soal tidak valid yaitu soal nomor 1 dan 6 karena $r_{xy} < r_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

3.6.2 Analisis Reliabiltas Tes

Pengujian tingkat reliabilitas tes uraian dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha (r_{11}), mengingat skor setiap itemnya bukan skor 1 dan 0, melainkan skor rentang antara beberapa nilai. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian adalah:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\sum {\sigma_i}^2}{{\sigma_i}^2}\right]$$

Dengan,

r_{11} = koefisien reliabilitas,

n = banyaknya butir soal, dan

${\sigma_i}^2$ = varians total. (Arikunto, 2009: 109)

Sedangkan untuk menghitung varians adalah:

$$\sigma^2(n) = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan

$\sigma^2(n)$: varians tiap butir skor,

$\sum X^2$: jumlah skor tiap ítem,

$(\sum X)^2$: jumlah kuadrat skor tiap ítem, dan

N : jumlah responden. (Arikunto, 2009: 110)

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel *r product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika harga r lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan sehingga soal tidak reliabel. Jika harga r lebih besar dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut signifikan sehingga soal reliabel.

Berdasarkan analisis tes uji coba diperoleh $r_{hitung} = 0{,}545$. Dari tabel r *product moment* diperoleh $\mathrm{r_{tabel}}$ untuk N = 30 dan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ adalah 0,349. Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

3.6.3 Analisis Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran butir soal diperlukan untuk mengetahui soal tersebut mudah atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. (Arikunto, 2009: 207) Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian, anda dapat menggunakan rumus sebagai berikut : (Arifin, 2012: 148)

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik}$$

$$Tingkat\ kesukaran = \frac{Rata - rata}{Skor\ Maksimum\ tiap\ soal}$$

Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00 – 0,30 = sukar,

0,31 – 0,70 = sedang, dan

0,71 – 1,00 = mudah.

Soal yang dianggap baik, yaitu soal-soal sedang, adalah soal yang mempunyai indek kesukaran 0,30 sampai dengan 0,70. Soal-soal yang terlalu mudah dan terlalu sukar tidak boleh digunakan.

Berdasarkan analisis uji coba diperoleh satu soal dengan kriteria sedang yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7 dan 8; tiga soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 6, 9, dan 10. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

3.6.4 Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah). Untuk mencari daya pembeda soal uraian digunakan rumus sebagai berikut. (Arifin, 2012: 146)

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ Maks}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda,

$\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas,

$\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah, dan

$Skor\ Maks$ = skor maksimum.

Membandingkan daya pembeda dengan kriteria seperti berikut:

0,40 ke atas = sangat baik,

0,30 - 0,39 = baik,

0,20 – 0,29 = cukup baik,

0,19 ke bawah = kurang baik, dan soal harus dibuang.

Dari 10 soal yang telah diuji cobakan diperoleh tiga soal dengan kriteria sangat baik yaitu soal nomor 3, 4, 5, 7, 8, dan 9; dua soal dengan kriteria baik yaitu nomor 2 dan 10; satu soal dengan kriteria cukup baik yaitu nomor 4, 5, 6, dan 8; dua soal dengan kriteria kurang baik baik yaitu nomor 1, dan 6. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

3.6.5 Penentuan Instrumen

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda terhadap instrumen, diperoleh butir soal yang dapat dipakai. Ringkasan analisis butir soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Ringkasan Analisis Butir Soal Uji Coba

Jenis Soal	No Soal	Validitas	Reliabelitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
URAIAN	1	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Kurang Baik	Tidak Dipakai
	2	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
	3	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	4	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	5	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	6	Tidak Valid		Sukar	Kurang Baik	Tidak Dipakai
	7	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	8	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	9	Valid		Sukar	Sangat Baik	Dipakai
	10	Valid		Sukar	Baik	Dipakai

Butir soal nomor 1 dan 6 tidak valid, butir soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran sedang, butir soal nomor 6 mempunyai tingkat kesukaran sukar dan daya pembeda butir soal nomor 1 dan 6 kurang baik maka butir soal tersebut dibuang atau tidak digunakan. Soal tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 10.

3.7 Analisis data awal

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, yang paling penting adalah untuk menentukan apakah

menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh yaitu nilai ulangan akhir semester gasal pelajaran matematika, dapat digunakan uji chi-kuadrat.

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas sebagai berikut:

H_0: sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1: sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

a) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
b) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
c) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
e) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{s}$$

dimana s adalah simpangan baku dan X adalah rata-rata sampel. (Sudjana, 2005: 138)

f) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel Z.
g) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$x^2 = \sum_{E_i}^{K} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan,

x^2 = chi-Kuadrat,

O_i = frekuensi pengamatan, dan

PERPUSTAKAAN UNNES

E_i = frekuensi yang diharapkan.

h) Membandingkan harga chi–kuadrat dengan tabel chi–kuadrat dengan taraf signifikan 5%.

i) Menarik kesimpulan, jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Sudjana, 2005: 273)

3.7.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0: ${\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$ (varians homogen).

H_1: ${\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$ (varians tidak homogen).

Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

. (Sudjana, 2005: 250)

Rumus untuk mencari varians adalah sebagai berikut.

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan

s^2 : varians sampel,

x_i : data ke-i,

$\bar{x}$: rata-rata, dan

n : jumlah sampel.

Untuk menguji apakah kedua varians tersebut sama atau tidak maka F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} dengan $\alpha = 5\ \%$ dengan dk pembilang = banyaknya data terbesar dikurangi satu dan dk penyebut = banyaknya data yang terkecil dikurangi satu. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Yang berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

3.7.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui bahwa peserta didik mempunyai kemampuan awal yang sama.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan awal peserta didik sama.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan awal peserta didik tidak sama

Maka untuk menguji hipótesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Dengan,

$\bar{x}_1$: rata-rata nilai peserta didik pada kelas eksperimen,

$\bar{x}_2$: rata-rata nilai peserta didik pada kelas kontrol,

n_1 : jumlah peserta didik pada kelas eksperimen,

n_2 : jumlah peserta didik pada kelas kontrol,

s : simpangan baku,

s_1 : simpangan baku kelas eksperimen, dan

s_2 : simpangan baku kelas kontrol. (Sudjana, 2005: 239)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Dengan kriteria pengujian: H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikan 5% dan H_0 ditolak untuk harga t lainnya.

3.8 Analisis Data Akhir

3.8.1 Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas sebagai berikut:

H_0: sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1: sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

a) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.

b) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.

c) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.

d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.

Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{s}$$

dimana s adalah simpangan baku dan X adalah rata-rata sampel. (Sudjana, 2005: 138)

e) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel Z.

f) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$x^2 = \sum_{E_i}^{K} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan,

x^2 = chi-Kuadrat,

O_i = frekuensi pengamatan, dan

E_i = frekuensi yang diharapkan.

g) Membandingkan harga chi–kuadrat dengan tabel chi–kuadrat dengan taraf signifikan 5%.

h) Menarik kesimpulan, jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Sudjana, 2005: 273)

3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0: ${\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$ (varians homogen).

H_1: ${\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$ (varians tidak homogen).

Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

Rumus untuk mencari varians adalah sebagai berikut.

$$s^2 = \frac{\sum(x_{i-}\bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan

s^2 : varians sampel,

x_i : data ke-i,

$\overline{x}$: rata-rata, dan

n : jumlah sampel. (Sudjana, 2005: 250)

Untuk menguji apakah kedua varians tersebut sama atau tidak maka F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} dengan $\alpha = 5\ \%$ dengan dk pembilang = banyaknya data terbesar dikurangi satu dan dk penyebut = banyaknya data yang terkecil dikurangi satu. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Yang berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

3.8.3 Uji Proporsi

Analisis presentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai tes ≥ 75 sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik yang ada dalam kelas yang dikenai pembelajaran *Model Eliciting Activities* dapat menggunakan uji proporsi.

Hipotesis yang akan diuji adalah.

$H_0 : \pi \leq 74{,}5\%$ (persentase banyaknya peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* ≥ 75 kurang dari atau sama dengan 74,5%)

$H_1 : \pi > 74{,}5\%$ (persentase banyaknya peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* ≥ 75 lebih dari 74,5%).

Pengujiannya menggunakan statistik z yang rumusnya sebagai berikut.

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

dimana:

x = banyaknya peserta didik yang tuntas,

n = banyak peserta didik, dan

π_0 $= 74{,}5\%$ (Sudjana, 2005: 235)

Kriteria pegujian:

Tolak H_0 bila harga $z \geq z_{(0{,}5-\alpha)}$, dimana $z_{(0{,}5-\alpha)}$ diperoleh dari distribusi normal baku dengan peluang $(0{,}5 - \alpha)$. Taraf nyata α yang digunakan adalah 5%.

3.8.4 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji Perbedaan Dua Rata-rata Satu Pihak: Uji Pihak Kanan

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* kurang dari sama dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan pembelajaran ekspositori)

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

(1) Jika ${\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{{s_1}^2}{n_1} + \frac{{s_2}^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas kontrol

n_1 = banyaknya peserta didik kelas eksperimen,

n_2 = banyaknya peserta didik kelas kontrol,

${s_1}^2$ = varians kelompok eksperimen,

${s_2}^2$ = varians kelompok kontrol, dan

s^2 = varians gabungan.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan

$$w_1 = \frac{{s_1}^2}{n_1},\ w_2 = \frac{{s_2}^2}{n_2},\ t_1 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right),(n_1-1)},$$

dan

$$t_2 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right),(n_2-1)}$$

(Sudjana, 2005: 243)

(2) Jika ${\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

dimana

$\overline{x}_1$ = rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen,

$\overline{x}_2$ = rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas kontrol,

n_1 = banyaknya peserta didik kelas eksperimen,

n_2 = banyaknya peserta didik kelas kontrol,

${s_1}^2$ = varians kelompok eksperimen,

${s_2}^2$ = varians kelompok kontrol, dan

s^2 = varians gabungan.

Dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$, kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan menentukan taraf signifikan = 5%, peluang $(1 - \alpha)$. (Sudjana, 2005: 243)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua kelompok, yakni peserta didik pada kelas X5 sebagai kelompok eksperimen dan peserta didik pada kelas X4 sebagai kelompok kontrol. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Maret 2013 sampai dengan 23 Maret 2013. Sebelum penelitian ini dilaksanakan, terlebih dahulu menentukan materi ajar dan menyusun rencana pembelajaran. Materi pokok yang dipilih adalah trigonometri, sedangkan dalam penelitian ini hanya diambil sub pokok aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga.

4.1.2 Analisis Nilai Ulangan Akhir Semester

Analisis nilai ulangan akhir semester ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel kelas yang digunakan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari kondisi yang sama.

4.1.2.1 Uji Normalitas

Syarat pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik adalah data berasal dari populasi berdistribusi normal. Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah nilai UAS peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol, berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data sampel yang

diperoleh digunakan uji Chi-Kuadrat. Kriteria pengujiannya adalah data dapat dikatakan berdistribusi normal jika $\chi^2{}_{hitung} < \chi^2{}_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5%.

Dari perhitungan data ulangan akhir semester kelas X4 dan X5 didapat nilai tertinggi = 93; nilai terendah = 45; rentang = 48; banyak kelas = 7; panjang kelas =7; rata-rata = 71,2903; simpangan baku = 12,5193 diperoleh $\chi^2{}_{hitung} = 3{,}6241$. Dengan banyaknya data 31, dan dk = 7 – 3 = 4 diperoleh $\chi^2{}_{tabel} = 9{,}49$. Dengan demikian $\chi^2{}_{hitung} < \chi^2{}_{tabel}$, ini berarti nilai ulangan akhir semester peserta didik kelas X4 dan X5 berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

4.1.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan untuk kelas eksperimen didapat varians = 168,912 dan untuk kelas kontrol didapat varians = 149,761. Dari perbandingannya diperoleh $F_{hitung} = 0{,}8866$. Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = 31 – 1 = 30 serta dk penyebut = 31 – 1 = 30, diperoleh $F_{tabel} = 1{,}84$. Karena $F_{hitung} = 1{,}1278 < F_{tabel} = 1{,}84$, maka dapat dikatakan bahwa sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

4.1.2.3 Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata data awal ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata awal dari kedua kelas yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian.. Hasil perhitungan dari data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh rata-rata kelas eksperimen = 71,3871; rata-rata kelas kontrol = 71,1935; varians kelas

eksperimen = 168,912; varians kelas kontrol = 149,761 dan varians gabungan = 159,337 diperoleh $t_{hitung} = 0{,}05$. Dengan banyak data pada kelas eksperimen 31 dan kelas kontrol sebanyak 31, dan $dk = 31 + 31 - 2$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 2{,}00$. Dengan demikian $t_{hitung} < t_{tabel}$, ini berarti tidak ada perbedaan rata-rata nilai ulangan akhir semester antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

4.1.3 Hasil Lembar Observasi Kinerja Guru

Hasil deskriptif data kinerja guru dalam mengelola kelas dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan pembelajaran ekspositori pada materi trigonometri disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Kinerja Guru dalam Pengelolaan Pembelajaran

No	Kelas	Kinerja Guru			Rata-rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
1.	Eksperimen	73,4%	82,8%	92,2%	82,8%
2.	Kontrol	71,8%	84,3%	89,1%	81,7%

Dari Tabel 4.1 di atas, terlihat bahwa persentase kinerja guru dalam pengelolaan pembelajaran dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga mengalami kenaikan, baik dalam mengelola pembelajaran di kelas eksperimen dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* maupun di kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori. Dari lembar pengamatan kinerja guru tersebut, di pertemuan pertama untuk pengelolaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol kegiatan guru yang mendapat skor terendah yaitu pada kegiatan merefleksi kegiatan pembelajaran, memberikan motivasi kepada siswa dan memberikan

kesempatan siswa untuk bertanya. Tetapi, pada pertemuan berikutnya skor untuk kegiatan tersebut mengalami peningkatan. Sedangkan untuk aspek kegiatan guru yang lain, pencapaian skornya sedang dan tinggi. Rata-rata kinerja guru dalam pengelolaan pembelajaran di kelas eksperimen dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* mencapai 82,8%, termasuk kategori sangat baik. Sedangkan rata-rata kinerja guru dalam pengelolaan dalam pembelajaran ekspositori di kelas kontrol mencapai 81,7%, termasuk kategori sangat baik. Diharapkan dengan adanya lembar observasi, dapat dijadikan bahan evaluasi untuk guru agar dapat meningkatan pengelolaan pembelajarannya di kelas. Sehingga nantinya semua aspek kegiatan guru dapat dilaksanakan dengan baik agar tercipta pembelajaran yang efektif.

4.1.4 Analisis Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis nilai kemampuan pemecahan masalah berisi semua analisis yang dilakukan pada data nilai kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis yang dilakukan yaitu uji proporsi dan uji perbedaan rata-rata namun sebelumnya akan diuji persyaratan analisis terlebih dahulu yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil analisis deskriptif data kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi trigonometri setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2. Analisis Deskriptif
Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Banyak Peserta Didik	31	31
2	Nilai Tertinggi	100	98
3	Nilai Terendah	72	57
4	Rata-rata	85,0323	79,387
6	Simpangan Baku	8,3406	9,9051
7	Varians	69,5656	98,1118
8	Ketuntasan	90,3%	77,4%

4.1.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah serupa dengan uji normalitas nilai ulangan akhir semester, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan data kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan rata-rata = 85,0323; nilai tertinggi = 100; nilai terendah = 72; rentang = 28; banyak kelas = 6; panjang kelas = 5; simpangan baku = 8,3406 diperoleh $\chi^2{}_{hitung} = 3{,}8668$. Dengan banyaknya data 31, dan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2{}_{tabel} = 7{,}81$. Dengan demikian $\chi^2{}_{hitung} < \chi^2{}_{tabel}$, ini berarti nilai kemampuan pemecahan masalah pada materi trigonometri peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

Berdasarkan perhitungan data kelas kontrol setelah diberi perlakuan dengan rata-rata = 79,387; nilai tertinggi = 98; nilai terendah = 57; rentang = 41; banyak

kelas = 6; panjang kelas = 7; simpangan baku = 9,9051 diperoleh $\chi^2{}_{hitung} = 1{,}7303$. Dengan banyaknya data 31, dan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2{}_{tabel} = 7{,}81$. Dengan demikian $\chi^2{}_{hitung} < \chi^2{}_{tabel}$, ini berarti nilai kemampuan pemecahan masalah pada pada materi trigonometri peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

4.1.4.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang homogen. Hasil perhitungan untuk kelas eksperimen didapat varians = 69,5656 dan untuk kelas kontrol didapat varians = 98,1118. Dari perbandingannya diperoleh $F_{hitung} = 1{,}41035$. Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = 31 – 1 = 30 serta dk penyebut = 31 – 1 = 30, diperoleh $F_{tabel} = 1{,}84$. Karena $F_{hitung} = 1{,}41035 < F_{tabel} = 1{,}84$, maka dapat dikatakan bahwa sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

4.1.4.3 Uji Proporsi

Uji proporsi digunakan untuk mengetahui apakah persentase peserta didik pada kelas eksperimen yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari atau sama dengan 75%. Untuk menguji proporsi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji z satu pihak yaitu uji pihak kiri. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 74{,}5\%$ (pesentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 kurang dari atau sama dengan 74,5%).

$H_1 : \pi > 74{,}5\%$ (persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari $74{,}5\%$).

Hasil perhitungan untuk kelas eksperimen dari 31 peserta didik, jumlah peserta didik yang tuntas 28 anak dan jumlah peserta didik yang tidak tuntas ada 3 anak diperoleh $Z_{hitung} = 2{,}02$ dan $Z_{tabel} = 1{,}64$. Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dapat dikatakan bahwa persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari $74{,}5\%$. Jadi dapat disimpulkan bahwa persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari atau sama dengan 75%. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21.

Hasil perhitungan untuk kelas kontrol dari 31 peserta didik, jumlah peserta didik yang tuntas 24 anak dan jumlah peserta didik yang tidak tuntas ada 7 anak diperoleh $Z_{hitung} = 0{,}372$ dan $Z_{tabel} = 1{,}64$. Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, maka H_0 diterima dapat dikatakan bahwa pesentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 kurang dari atau sama dengan $74{,}5\%$. Jadi dapat disimpulakan bahwa pesentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 kurang dari 75%. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22.

4.1.4.4 Uji Perbedaan Rata-rata

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan

kelas kontrol digunakan uji t satu pihak yaitu uji pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* kurang dari sama dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dibandingkan pembelajaran ekspositori)

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen = 85,0323 dan rata-rata kelas kontrol = 79,3871, varians kelas eksperimen = 69,5656 dan varians kelas kontrol = 98,1118 , varians gabungan = 83,8387 dengan $n_1 = 31$ dan $n_2 = 31$ diperoleh $t_{hitung} = 2{,}3878$. Dengan $\alpha = 5\%$ dan dk = 31 + 31 – 2 = 60, diperoleh $t_{tabel} = 1{,}67$. Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi trigonometri dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika dengan pembelajaran ekspositori. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan pembelajaran di kedua kelas sampel pada materi trigonometri. Kedua kelas sampel yakni kelas X5 sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan kelas X4 sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Pada akhir

pembelajaran, kedua kelas dilakukan tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Tes dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama. Soal tes evaluasi tersebut adalah tes tertulis berbentuk uraian sebanyak delapan butir soal dengan alokasi waktu 90 menit. Sebelum tes diberikan, soal tes terlebih dahulu diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran dari tiap-tiap butir tes pada kelas uji coba. Dalam penelitian ini, soal tes evaluasi yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah memenuhi syarat soal yang baik. Sehingga soal tes tersebut dapat dikatakan baik untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Larangan. Soal tes yang digunakan juga sudah memenuhi indikator pemecahan masalah yang tercantum pada peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004. Indikator-indikator pemecahan masalah yang telah dipenuhi oleh soal evaluasi tersebut antara lain (1) membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah, (2) menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Soal tes evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini sebagian besar merupakan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga memerlukan pemodelan matematika untuk mengerjakannya. Selain itu, soal evaluasi yang digunakan juga merupakan soal yang tidak rutin, artinya untuk sampai pada prosedur yang benar diperlukan analisis dan proses berpikir yang mendalam. Soal tidak rutin merupakan soal yang proses pengerjaannya tidak langsung mengaplikasikan rumus yang ada tetapi dapat menggunakan cara lain yang disesuaikan dengan kondisi soal. Soal yang tidak rutin merupakan soal yang langkah-langkah pengerjaannya tidak diajarkan oleh guru. Berdasarkan syarat dan indikator yang telah dipenuhi tersebut,

PERPUSTAKAAN UNNES

maka soal tes dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Setelah diberikan tes kemampuan pemecahan masalah, diperoleh nilai peserta didik yang kemudian dianalisis.

4.2.1 Pembelajaran Kelas Eksperimen Menggunakan *Model Eliciting Activities*

Dalam proses pembelajaran, peserta didik diberi perlakuan dengan menggunakan *Model Eliciting Activities*, setelah guru memberikan pengantar materi, peserta didik dikelompokkan menjadi beberapa kelompok. Kemudian guru memberikan lembar diskusi peserta didik untuk didiskusikan secara kelompok. Dalam pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities*, peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan masalah melalui pemodelan matematika. Setelah itu, salah satu anggota kelompok yang ditunjuk oleh guru mempresentasikan model matematika dan menyelesaikannya kemudian digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada.

Pada saat guru memberikan pengantar materi, guru melaksanakan kegiatan tanya jawab tentang materi pertemuan lalu. Selain itu, guru memberikan apersepsi pada peserta didik tentang materi-materi apa saja yang harus dikuasai peserta didik untuk mempelajari materi atau konsep baru. Apersepsi atau prasyarat ini penting karena bertujuan untuk mengingat kembali materi pembelajaran yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

Pada tahap pengelompokan peserta didik, guru mengelompokkan peserta didik masing-masing tiap kelompoknya terdiri dari kurang lebih empat peserta didik. Pada saat penelitian, guru mengelompokkan peserta didik dengan pengelompokan yang bervariasi. Guru memilih secara acak, berdasar nomor presensi, serta berdasar baris

dan kolom tempat duduk peserta didik. Salah satu hal yang menjadi kekurangan dalam pembelajaran kelompok dengan *Model Eliciting Activities* yakni pengelompokan yang ditentukan guru terkadang kurang memuaskan bagi peserta didik karena tidak sesuai dengan harapan peserta didik.

Pada tahap berdiskusi, peserta didik saling berinteraksi dengan sesama anggota kelompok atau antar anggota kelompok yang dapat menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran matematika di kelas. Interaksi yang terjadi antara lain adanya tanya jawab, saling berpendapat, dan menghargai pendapat dari teman yang lain. Dengan kegiatan diskusi dalam *Model Eliciting Activities* ini, diharapkan peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru, karena terjadi saling tukar ide dan kerja sama untuk memperoleh solusi. Tetapi, ada hal yang menjadi kekurangan pada tahap diskusi kelompok ini karena adanya beberapa peserta didik yang pasif hanya bergantung pada teman lain dikelompoknya.

Pada tahap presentasi, guru menunjuk peserta didik secara acak untuk menuliskan dan menjelaskan model matematis dan solusinya sebagai solusi permasalahan yang telah mereka dapatkan bersama kelompoknya. Sehingga, tiap peserta didik harus menguasai dan siap untuk mempresentasikan hasil diskusinya di kelas bagian depan. Penunjukan peserta didik yang secara acak bergantung pada keinginan guru itu menjadi suatu hal yang positif yang secara tidak langsung menuntut peserta didik untuk menguasai model matematisnya, karena setiap peserta didik dalam kelompok sama-sama memiliki peluang ditunjuk guru untuk presentasi.

PERPUSTAKAAN UNNES

4.2.2 Pembelajaran Kelas Kontrol Menggunakan Model Ekspositori

Dalam proses pembelajaran ekspositori, guru menyampaikan materi, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan soal. Berbeda dengan pembelajaran menggunakan *Model Eliciting Activities*, pada pembelajaran ekspositori peserta didik cenderung pasif dan bergantung pada guru. Peserta didik terkesan tidak mandiri karena hanya menunggu konfirmasi dari guru, tanpa rasa ingin tahu yang tinggi untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Pembelajaran terkesan monoton dan komunikasinya satu arah, karena guru mendominasi kegiatan pembelajaran dan peserta didik hanya berperan sebagai penerima informasi.

Aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran pada kelas kontrol adalah mencatat, menjawab pertanyaan guru, dan mengerjakan soal dari guru. Kegiatan diskusi bersama dalam kelompok tidak nampak pada pembelajaran ekspositori karena guru menggunakan metode ceramah. Di akhir pembelajaran guru mengadakan kuis, membuat skor perkembangan tiap peserta didik, mengumumkan hasil kuis. Dengan demikian, peserta didik berusaha mengikuti semua kegiatan pembelajaran dengan baik.

Pembelajaran pada kelas kontrol memang membuat suasana kelas lebih tenang karena kendali ada pada guru. Namun kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang kurang, tidak cukup teratasi. Peserta didik yang belum paham kadang-kadang takut atau malu bertanya pada guru, ini membuat guru kurang memahami peserta didik siapa saja yang belum cukup memahami materi pembelajaran.

4.2.3 Kinerja Guru dalam Pengelolaan Pembelajaran

Berdasarkan analisis lembar observasi pengamatan guru yang terdapat dalam lampiran 27, terdapat aspek-aspek kegiatan guru yang dilakukan selama proses pembelajaran, meliputi membuka pelajaran, menyiapkan kondisi fisik dan psikis peserta didik sebelum pembelajaran dimulai, pemberian apersepsi sebelum masuk ke materi pokok, menyampaikan materi pokok, dan lain-lain. Observasi yang dilaksanakan bertujuan agar dari pertemuan ke pertemuan kinerja guru dalam kemampuan pengelolaan pembelajaran di kelas semakin lama akan semakin meningkat. Ketika peneliti yang bertindak sebagai guru mengetahui kekurangan-kekurangan terhadap kemampuan dalam pengelolaan pembelajaran di kelas saat mengajar pada pertemuan pertama, maka pada pembelajaran selanjutnya peneliti mengantisipasi kekurangan-kekurangan tersebut pada saat pembelajaran selanjutnya.

Hal-hal yang perlu menjadi catatan dalam penelitian ini adalah adanya keterbatasan-keterbatasan yang diharapkan akan membuka peluang bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian sejenis. Keterbatasan-keterbatasan itu antara lain sebagai berikut;

(1) Pelaksanaan pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities* hanya dilakukan selama 3 kali pertemuan, sehingga proses pembelajaran kurang maksimal.

(2) Materi yang digunakan dalam penelitian ini hanya terdiri dari satu kompetensi dasar yaitu merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan sisi dan sudut, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri. Sehingga masih terbuka peluang bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian pada kompetensi dasar lainnya.

PERPUSTAKAAN UNNES

(3) Kemampuan matematis yang diukur hanya kemampuan pemecahan masalah peserta didik, secara umum kemampuan ini belum menggambarkan seluruh kemampuan matematis peserta didik.

4.2.4 Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Trigonometri

Setelah diberi perlakuan yang berbeda, diperoleh data hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang kemudian dianalisis. Dari hasil analisis tersebut diperoleh kesimpulan bahwa peserta didik kelas eksperimen yang diberi pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangya 75 sebesar 90,3%. Artinya, peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 pada kelas eksperimen sebanyak ≥ 75% dari keseluruhan peserta didik pada kelas eksperimen. Hal itu menunjukkan bahwa presentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 mencapai 75%.

Selain itu, dari perhitungan analisis data juga diperoleh hasil beda proporsi yang sangat signifikan. Kelas eksperimen mampu memperoleh persentase sebesar 90,3%, sedangkan kelas kontrol hanya mampu memperoleh persentase sebesar 77,4%. Artinya, persentase banyaknya peserta didik kelas eksperimen yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 lebih tinggi dari persentase peserta didik kelas kontrol yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75.

Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda yakni pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities* pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan model

ekspositori pada kelas kontrol, diperoleh bahwa rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen sebesar 85,0323 dan kelas kontrol sebesar 79,3871. Hasil analisis dengan menggunakan uji t didapat t_{hitung} sebesar 2,3878 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,67. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran ekspositori.

Perbedaan yang sangat signifikan tersebut, dikarenakan peserta didik yang memperoleh pembelajaran ekspositori dalam menyelesaikan soal tes kemampuan pemecahan masalah tidak menuliskan prosedur pengerjaan soal yang telah dianjurkan oleh guru seperti pada saat pembelajaran-pembelajaran sebelum tes. Kebanyakan peserta didik langsung menyelesaikan soal tanpa mengidentifikasi soal terlebih dahulu, yakni seperti menuliskan informasi-informasi penting yang terdapat dalam soal serta menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Padahal prosedur pengerjaan soal yang telah dianjurkan guru merupakan hal yang harus mendapat perhatian dari peserta didik, karena aspek tersebut dinilai. Aspek itu termasuk dalam indikator pemecahan masalah yang diukur dalam penelitian ini. Ketika peserta didik tidak menuliskan prosedur tersebut, hal itu menandakan bahwa peserta didik tidak mampu menganalisis situasi matematika yang merupakan salah satu pengukuran indikator kemampuan pemecahan masalah. Hal itu menyebabkan hasil yang diperoleh peserta didik tidak maksimal.

Faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab adanya perbedaan rata-rata dan persentase pencapaian peserta didik pada kemampuan pemecahan masalah antara

peserta didik yang mendapat pembelajaran *Model Eliciting Activities* dan peserta didik yang mendapat pembelajaran ekspositori sebagai berikut;

(1) Pada pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities*, peserta didik dibimbing dalam kelompok untuk menemukan rumus aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga sendiri, sehingga peserta didik lebih mudah mengingat materi tersebut karena peserta didik membangun pengetahuannya sendiri. Peserta didik menemukan rumus aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga sendiri, maksudnya adalah dengan menggunakan Lembar Kegiatan Peserta Didik yang disusun khusus untuk mengkonstruk pengetahuan peserta didik secara bertahap yang nantinya berakhir pada penemuan rumus aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga. Sedangkan, pada pembelajaran ekspositori, peserta didik mendapatkan penjelasan dari guru.

(2) Dengan menggunakan pembelajaran *Model Eliciting Activities*, pembelajaran di kelas menjadi lebih hidup. Karena peserta didik aktif dalam berdiskusi dan saling bersaing antara kelompok satu dengan yang lain untuk ditunjuk mempresentasikan model matematika dalam penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru. Peserta didik saling bersaing antar kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan waktu yang tercepat. Karena kelompok tercepat tiap anggotanya memiliki kesempatan untuk ditunjuk maju mempresentasikan modelnya di depan kelas. Sedangkan, pada pembelajaran ekspositori, peserta didik cenderung kurang aktif dalam menyampaikan ide atau gagasan mereka dalam penyelesaian masalah.

PERPUSTAKAAN UNNES

(3) Melalui pembelajaran *Model Eliciting Activities,* peserta didik memiliki kesempatan yang lebih besar untuk melatih kemampuan penalaran mereka, karena pembelajaran dilaksanakan secara diskusi kelompok, dimana peserta didik dapat saling bertukar ide pikiran untuk dapat mendapatkan solusi penyelesaian masalah. Sedangkan pada pembelajaran ekspositori, kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan metode ceramah berupa komunikasi satu arah dan tidak terjadi diskusi pada kegiatan pembelajaran tersebut.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 5

PENUTUP

5.2 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

(1) Persentase banyaknya peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah sekurang-kurangnya 75 dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih dari atau sama dengan 75%.

(2) Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran *Model Eliciting Activities* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran model ekspositori.

5.3 Saran

Saran yang dapat penulis rekomendasikan berdasar hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Diharapkan pembelajaran *Model Eliciting Activities* dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran oleh guru mata pelajaran matematika dalam proses pembelajaran khususnya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan unuk meneliti kemampuan matematis lain.

3) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan untuk menggunakan materi lain dan sampel penelitian yang berbeda.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR PUSTAKA

Anni, T.C., & Rifa'i, Achmad. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Islam.

Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

----------. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Asrori, Mohammad. 2009. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.

Carson, J. 2007. A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *The Mathematics Educator*, 17(2): 7–14. Tersedia di http://math.coe.uga.edu/tme/issues/v17n2/v17n2_Carson.pdf. [diakses 18 januari 2013].

Chamberlin, S. A. dan S. M. Moon. 2008. How Does the Problem Based Learning Approach Com-pare to the Model-Eliciting Activity Approach in Mathematics?. *International Journal for Mathe-matics Teaching and Learning*. Tersedia di http://cimt.plymouth.ac.uk [diakses pada 18-12-2012].

Darsono, Max, dkk. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.

Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

Hudojo, Herman. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Mahmud, M. D. 1989. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : depdikbud.

Polya, G. 1985. *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. Second Edition.* New Jersey: Princeton University Press.

Rohyati. 2012. *Penerapan Model Eliciting Activities (MEAs) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik SMP*. Skripsi Sarjana Pendidikan Matematika FMIPA UPI Bandung: Tidak Diterbitkan

Setyosari, Punaji. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Shadiq, Fadjar. 2008. *Penalaran, Pemecahan Masalah, dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika.* [ONLINE] Tersedia: http://p4matematika.org/downloads/sma/pemecahan_masalah.pdf. (17-01-13).

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.

----------. 2011a. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV ALFABETA.

----------. 2011b. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods).* Bandung: Alfabeta.

Suherman, E. dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Malang: JICA.

Suparno, Paul. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Paget.* Yogyakarta: Kanisius.

Supriyono. 2007. Materi Pelatihan Guru Matematika SMP Geometri Datar. Semarang: UNNES PRESS.

Tim KBBI. 1993. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Tim. 2009. *Panduan Penulisan Karya Ilmiah*. Semarang: UNNES PRESS.

Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.

Uno, H.B. 2012. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran.* Jakarta : Bumi Aksara.

Wirodikromo, Sartono. 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

Widyastuti (2012). *Pengaruh pembelajaran Model Eliciting Activities terhadap kemampuan representasi matematis dan Self-Efficacy peserta didik.* Skripsi Sarjana Pendidikan Matematika FMIPA UPI Bandung: Tidak Diterbitkan

Yildirim, T.P., Shuman L., Mary. 2010. Model-Eliciting Activities: Assessing Engineering Student Problem Solving and Skill Integration Processes. University of Pittsburgh. *Journal English Vol 26, 831-832.*Tersedia di http:// *www.modelsandmodeling.pitt.edu/Publications_files/MEA_Ijee2332_1.pdf* [diakses 17-12-2012].

Yu, S. & Chang, C. 2009. What Did Taiwan Mathematics Teachers Think of Model-Eliciting Activities and Modeling?. *International Conference on the Teaching of Mathematical Modeling and Applications, ICTMA Vol 14*, University of Hamburg, Hamburg.

Yustitia, Via. 2012. *Keefektifan Model Pembelajaran TGT Berbantuan CD Interaktif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VII pada Materi Segiempat.* Skripsi Sarjana Pendidikan Matematika FMIPA UNNES: Tidak Diterbitkan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

LAMPIRAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 1

DAFTAR KODE PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

KODE
E-01
E-02
E-03
E-04p
E-05
E-06
E-07
E-08
E-09
E-10
E-11
E-12
E-13
E-14
E-15
E-16
E-17
E-18
E-19
E-20
E-21
E-22
E-23
E-24
E-25
E-26
E-27
E-28
E-29
E-30
E-31

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 2

DAFTAR KODE PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

KODE
K-01
K-02
K-03
K-04
K-05
K-06
K-07
K-08
K-09
K-10
K-11
K-12
K-13
K-14
K-15
K-16
K-17
K-18
K-19
K-20
K-21
K-22
K-23
K-24
K-25
K-26
K-27
K-28
K-29
K-30
K-31

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 3

DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA

KODE
UC-01
UC-02
UC-03
UC-04
UC-05
UC-06
UC-07
UC-08
UC-09
UC-10
UC-11
UC-12
UC-13
UC-14
UC-15
UC-16
UC-17
UC-18
UC-19
UC-20
UC-21
UC-22
UC-23
UC-24
UC-25
UC-26
UC-27
UC-28
UC-29
UC-30

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGGALAN SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Semester : II
Materi : Trigonometri
Standar Kompetensi : Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri	Aturan Sinus dan Aturan Cosinus	1. Merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus. 2. Menggunakan aturan sinus dan cosinus untuk menyelesaiakan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.	1. Menyelesaiakan perhitungan soal menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus.	Tes tertulis	Tes uraian	Dari pengamatan *A* sudut elevasi ke pangkal dan puncak tiang bendera masing-masing membentuk sudut 30° dan 45°. Tentukan tinggi tiang bendera jika jarak *A* ke *B* adalah 100 m! Halaman rumah bu Joko berbentuk	4 x 45 menit	Sumber : Buku Paket Buku referensi lain. <u>Alat</u>: LKPD *White board* dan spidol.

			2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus			segitiga lancip. Ia ingin menanam rumput untuk menentukan luas tanah yang ia tanam, maka ia harus mengetahui panjang sisi-sisinya yang ia ketahui salah satu sudut halaman 60, panjang kedua sisinya masing-masing 10 m dan 16 m. Hitunglah salah satu sisinya yang lain!		
	Rumus Luas Segitiga	3. Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan luas segitiga.	3. Menghitung luas segitiga yang komponennya diketahui.			Sebuah meja marmer permukaannya berbentuk segitiga dengan panjang salah satu sisinya 33 cm, kedua sudutnya masing-masing 60° dan 45°. Carilah luas permukaan meja tersebut! Tiga buah kapal A,	2 x 45 menit	

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

		4. Menurunkan rumus luas segitiga. 5. Menggunakan rumus luas segitiga untuk menyelesaiakan soal	4. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas segitiga.			B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 150 meter, B ke C adalah 120 meter dan $\angle ABC = 120°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!		

PERPUSTAKAAN UNNES

93

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Matematika
Alokasi Waktu : 90 Menit
Banyak Soal : 10 (Sepuluh)
Bentuk Soal : Uraian

NO	MATERI	URAIAN MATERI	KEMAMPUAN YANG DIUJIKAN	INDIKATOR	ASPEK YANG DIUKUR	BENTUK SOAL	NOMOR SOAL
1.	Trigonometri	Aturan sinus, aturan cosinus dan luas segitiga	Menyelesaiakan perhitungan soal menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus.	Peserta didik dapat menyelesaikan perhitungan soal aturan sinus	Pemecahan masalah	Uraian	1
				Peserta didik dapat menyelesaikan perhitungan aturan cosinus	Pemecahan masalah		2
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan	Peserta didik dapat menentukan jarak anak 1 dan anak 3, apabila sudut yang dibentu oleh anak 1, anak 2 dan anak 3 adalah α. Sudut yang dibentuk oleh anak 2,	Pemecahan masalah		3

			aturan sinus.	anak 3 dan anak 1 adalah β			
				Peserta didik dapat menentukan panjang tiang bendera yang berada diatas gedung, diamati oleh seseorang yang berdiri ditanah, titik pangkal bendera terihat dengan sudut elevasi α dan titik ujung tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi β. Jarak pengamat dengan gedung R.	Pemecahan masalah		4
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan aturan cosinus.	Peserta didik dapat menentukan jarak kedua kapal yang berlayar bersamaan setelah beberapa jam dengan arah sudut yang berbeda	Pemecahan masalah		5
				Peserta didik dapat menentukan besar sudut yang dibentuk oleh anak A, anak B, dan anak C jika diketahui jarak anak A dan anak B x m, jarak anak A dan anak C y m, serta jarak anak B dan anak C z m.	Pemecahan masalah		6
			Menghitung luas	Peserta didik dapat	Pemecahan		7

95

			segitiga yang komponennya diketahui	menyelesaikan soal perhitungan luas segienam yang terbentuk dari 6 luas segitiga dalam sebuah lingkaran jika diketahui jari-jari lingkaran.	masalah		
				Peserta didik dapat menyelesaikan soal perhitungan luas segitiga yang komponenya diketahui, pada bentuk segiempat.	Pemecahan masalah		8
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan luas segitiga.	Peserta didik dapat menentukan luas jaring yang ditebar oleh kapal A, B dan C yang membentuk sebuah segitiga.	Pemecahan masalah		9
				Peserta didik dapat menentukan luas segitiga yang terbentuk dari jari-jari tiga lingkaran yang bersinggungan.	Pemecahan masalah		10

96

Lampiran 6

SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Sub Pokok Bahasan : Trigonometri
Waktu : 2 x 45 menit

PETUNJUK PENGERJAAN SOAL

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawab yang sedang tersedia.
3. Bacalah soal-soal dengan cermat sebelum mengerjakan.
4. Kerjakan soal-soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
5. Kerjakan setiap soal tanpa satu soal pun yang terlewatkan.

---

1. Pada suatu segitiga ABC, sudut C tiga kali besar sudut A, dan sudut B dua kali besar sudut A. Berapakah perbandingan antara panjang AB dan BC?

2. Diketahui ΔPQR dengan $\angle$ R = 45°, PR = $4\sqrt{2}$ cm, dan QR = 8 cm. Tentukanlah unsur-unsur lain yang belum diketahui?

3. Ani, budi dan Candra bermain di tanah lapangan yang mendatar, jarak antara Ani dan Budi 6 m. besar sudut yang dibentuk oleh posisi Ani, budi dan Candra adalah 40° (sin 40° = 0,643) dan besar sudut yang terbentuk oleh posisi Ani, Budi dan Candra adalah 58° (sin 58° = 0,848) tentukan jarak Ani dan Candra?

4. Dua kapal berlayar pada saat bersamaan dari pelabuhan P. Kapal A berlayar dengan arah 070° dengan kecepatan 3 km/jam dan kapal B berlayar dengan arah 130° dengan kecepatan 4 km/jam. Tentukan jarak kedua kapal setelah keduanya berlayar selama 2 jam.

5. Sebuah tiang bendera berdiri tegak pada tepian sebuah gedung dari suatu tempat yang berdiri di tanah, titik pangkal tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi 45° (sin 15° = 0,26) dan titik ujung tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi

60°. Jika jarak horizontal dari titik pengamatan ke tepian gedung sama dengan 12 m maka panjang tiang bendera adalah

6. Ali, Badri dan Carli bermain disebuah lapangan yang mendatar. Dalam situasi tertentu posisi Carli, Ali dan Badri membentuk sebuah segitiga. Jarak antara Ali dan Badri 10 m. jarak Ani dan Carli 15 m dan jarak Badri dan Carli 12 m. Tentukan nilai cosinus sudut yang dibentuk oleh Badri, Ali dan Carli dalam posisi tersebut!

7. PQRSTU merupakan segi enam beraturan. Segienam berarturan itu dilukis pada lingkaran yang berjari-jari 10 cm dan berpusat di O.
   a Hitunglah luas ΔOQR
   b Hitunglah luas segienam $PQRSTU$

8. Segiempat ABCD diketahui besar $\angle BAD = 90°, \angle BDC = 62°$, panjang sisi $AB = 12$ cm, sisi $AD = 5$ cm, dan sisi $CD = 10$ cm.
   a Hitunglah panjang diagonal BD.
   b Hitunglah luas segiempat $ABCD$

9. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 150 meter, B ke C adalah 120 meter dan $\angle ABC = 120°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!

10. Tiga buah lingkaran saling bersinggungan satu sama lain dengan jari-jarinya masing-masing sebesar 8 cm, 6 cm, dan 4 cm. Apabila dari masing-masing pusat lingkaran dihubungkan satu sama lain, akan membentuk segitiga. Carilah luas segitiga tersebut!

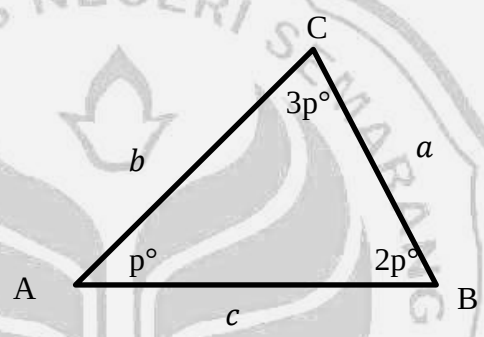
SELAMAT MENGERJAKAN

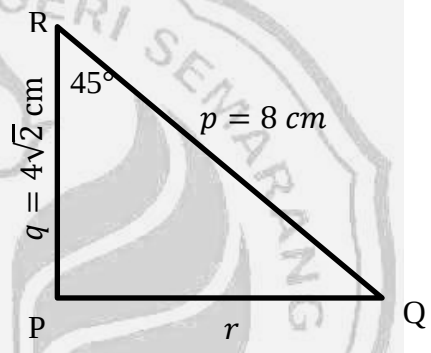
Lampiran 7

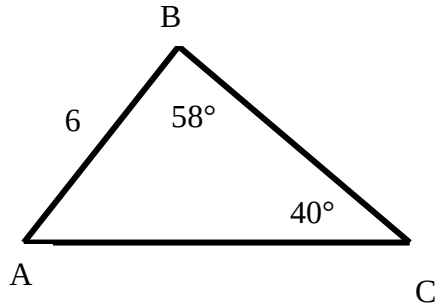
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

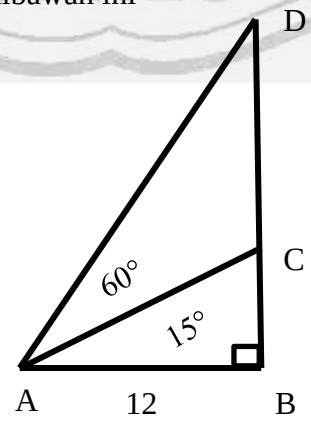
SOAL TES UJI COBA

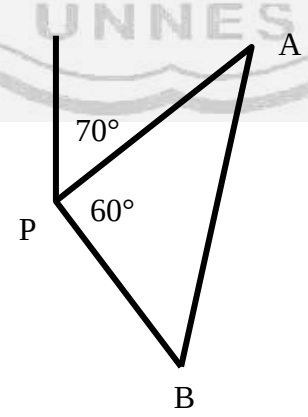
Aspek: Kemampuan Pemecahan Masalah

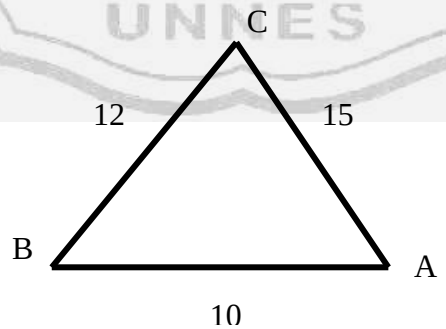
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Diketahui : ΔABC, $\angle C = 3 \times \angle A$, dan $\angle B = 2 \times \angle A$ Misalkan $\angle A = p$ Ditanyakan : Perbandingan panjang AB dan BC, yaitu sisi $c : a$ Sketsa gambar  	3
	Hitungan : $$\angle A + \angle B + \angle C = 180°$$ $$p° + 2p° + 3p° = 180°$$ $$6p° = 180°$$ $$p° = 30°$$ Diperoleh $\angle A = p° = 30°$, sehingga $\angle B = 2p° = 60°$, dan $\angle C = 3p° = 90°$	3
	Akan dicari perbandingan $c : a$, menggunakan aturan sinus $$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$ Karena yang dicari perbandingan sisi a dan sisi c, maka digunakan $$\frac{a}{\sin 30°} = \frac{c}{\sin 60°}$$ $$\Leftrightarrow \frac{a}{\frac{1}{2}} = \frac{c}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$	3

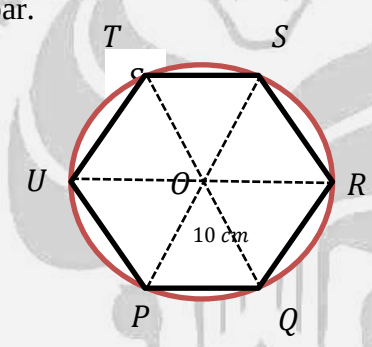
	$\Leftrightarrow \frac{c}{a} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}}{\frac{1}{2}}$ $\Leftrightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{1}$	
	Jadi diperoleh perbandingan $c : a = \sqrt{3} : 1$	1
	Total	**10**
2.	Diketahui : ΔPQR, ∠ R = 75°, PR = $4\sqrt{2}$ cm, dan QR = 8 cm Ditanyakan :Unsur-unsur yang belum diketahui, yaitu PQ, ∠ P, dan ∠ Q Sketsa gambar  	1
	Mencari panjang PQ (r), menggunakan aturan cosinus $r^2 = p^2 + q^2 - 2pqcos\ R$ $\Leftrightarrow r^2 = 8^2 + (4\sqrt{2})^2 - 2(8)(4\sqrt{2})cos45$ $\Leftrightarrow r^2 = 64 + 32 - 64\sqrt{2} \times \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $\Leftrightarrow r^2 = 64 + 32 - 64$ $\Leftrightarrow r^2 = 32$ $\Leftrightarrow r = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$	3

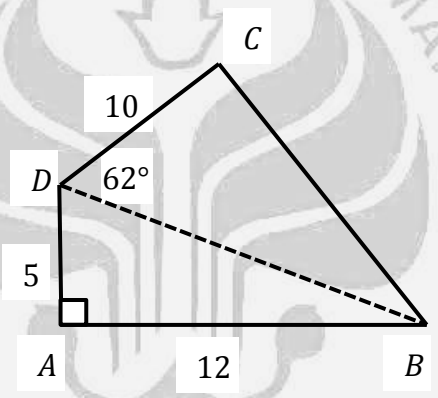
	Kemudian akan dicari $\angle$ P, menggunakan bantuan aturan cosinus $cos\angle \text{ P} = \frac{q^2 + r^2 - p^2}{2qr}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{(4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2 - 8^2}{2(4\sqrt{2})(4\sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{32 + 32 - 64}{64}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{0}{64}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = 0$ $\Leftrightarrow \angle \text{ P} = 90°$	3
	Karena $\angle$ P sudah ditemukan, kemudian $\angle$ R diketahui, maka $\angle$ Q dapat dicari denga $\angle$P + $\angle$Q + $\angle$R = 180° 90° + $\angle$Q + 45° = 180° $\angle$Q = 180°– 45° – 90° $\angle$Q = 45°	2
	Jadi, diperoleh panjang $r = 4\sqrt{2}$, $\angle$ P = 90°, dan $\angle$Q = 45°	1
3.	Diketahui :Jarak antara posisi Ani dan Budi 6 m, besar sudut Ani, Candra dan Budi adalah 40°, besar sudut Ani, Budi dan Candra adalah 58°, Ditanya : Jarak Ani dan Candra? Misalkan posisi Ani di A, posisi Budi di B, posisi Candra di C Sketsa gambar  Jarak antara Ani dan Candra adalah AC	4
	Pada ΔABC berlaku rumus sinus, sehingga diperoleh	5

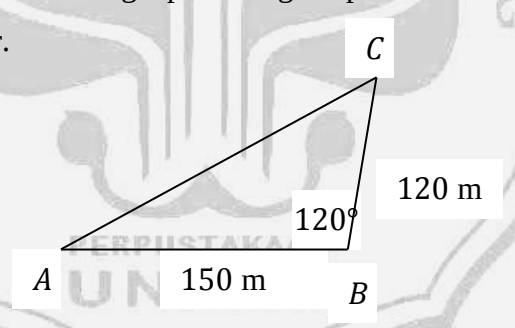
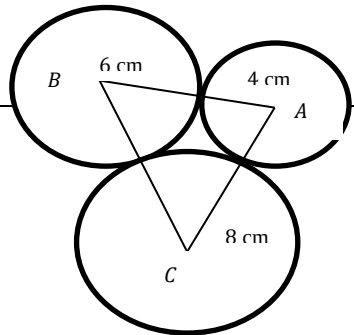
	$\frac{AB}{\sin 40°} = \frac{AC}{\sin 58°}$ $\Leftrightarrow \frac{6}{0{,}643} = \frac{AC}{0{,}848}$ $\Leftrightarrow 0{,}643 \times AC = 6 \times 0{,}84$ $\Leftrightarrow 0{,}643 \times AC = 5{,}088$ $\Leftrightarrow AC = \frac{5{,}088}{0{,}643}$ $\Leftrightarrow AC = 7{,}913$	
	Jadi jarak antara ani dan candra adalah 7,913 meter	1
	Total	**10**
4.	Diketahui: sudut elevasi titik pangkal tiang bendera 45° sudut elevasi titik ujung tiang bendera 60°, Jarak horizontal dari titik pengamatan ke tepian gedung sama dengan 12 m Ditanya :Panjang tiang bendera? Misalkan AB = Jarak Pengamat dengan gedung BC = Tinggi gedung CD = Tiang bendera sudut siku-siku di B Sketsa gambar dibawah ini  	2
	Perhatikan ΔABC	3

	$\angle ACB = 90° - \angle BAC = 90° - 15° = 45°$ Karena sama kaki maka BC = 12 sehingga AC = $12\sqrt{2}$ $\angle ADB = 90° - 60° = 30°$	
	Pada ΔACD berlaku aturan sinus, sehingga diperoleh $\frac{12\sqrt{2}}{\sin 30°} = \frac{CD}{\sin 15°}$ $\Leftrightarrow CD = \frac{12\sqrt{2} \times \sin 15°}{\sin 30°}$ $\Leftrightarrow CD = \frac{12\sqrt{2} \times 0{,}26}{0{,}5}$ $\Leftrightarrow CD = 24\sqrt{2} \times 0{,}26$ $\Leftrightarrow CD = 6{,}24\sqrt{2}$	4
	Jadi panjang tiang bendera adalah $6{,}24\sqrt{2}$ m	1
	Total	**10**
5.	Diketahui : Kapal A berlayar dengan arah 070° dengan kecepatan $A = 3km/jam$ dan kapal B berlayar dengan arah 130°kecepatan $B = 4km/\ jam$ Ditanyakan : jarak dua kapal setelah berlayar 2 jam Selama 2 jam kapal A menempuh jarak 6 km dan kapal B menempuh jarak 8 km Sketsa gambar  	4

	Perhatikan ΔABP $AB^2 = PA^2 + PB^2 - 2PA.PB\cos P$ $\Leftrightarrow AB^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \times 6 \times 8 \times \cos 60°$ $\Leftrightarrow AB^2 = 36 + 48 - 2 \times 48 \times \frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow AB^2 = 54$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{54}$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{4 \times 13}$ $\Leftrightarrow AB = 2\sqrt{13}$	5
	Jadi jarak kapal A dan kapal B selama 2 jam adalah $2\sqrt{13}$ m	1
	Total	**10**
6.	Diketahui : Posisi Carli, Ali dan Badri membentuk segitiga. Jarak Ali dan Badri 10 m. Jarak Ali dan Carli 15 m Jarak Badri dan Carli 12 m Ditanya: Nilai cosinus sudut yang dibentuk oleh Badri, Ali dan Carli? Misalkan posisi Ali : A, Badri : B dan Carli : C Sudut yang dibentuk oleh Badri, Ali dan Carli adalah ∠BAC Sketsa Gambar  	4
	$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos A°$ $\Leftrightarrow 12^2 = 10^2 + 15^2 - 2 \times 10 \times 15 \times \cos A°$ $\Leftrightarrow 144 = 100 + 225 - 300\cos A°$ $\Leftrightarrow 144 = 325 - 300\cos A°$	5

	$\Leftrightarrow 300\cos A° = 325 - 144$ $\Leftrightarrow 300\cos A° = 181$ $\Leftrightarrow \cos A° = \frac{181}{300}$ $\Leftrightarrow \cos A° = 0{,}603$	
	Jadi nilai cosinus sudut yang terbentuk oleh Badri, Ali dan Carli dalam posisi itu adalah 0,603	1
	Total	**10**
7.	Diketahui: segienam beraturan PQRSTU dalam lingkaran dengan jari-jari 10 cm. Ditanya: a. Luas ΔOQR b. Luas segienam $PQRSTU$ Sketsa gambar.  $PQRSTU$ merupakan segienam beraturan, maka $\angle POQ = \frac{360°}{6} = 60°$ dan $OP = OQ = 10$ cm.	4
	a. $L\ \Delta OPQ = \frac{1}{2} OP.OQ \sin \angle POQ$ $= \frac{1}{2}(10).(10).\sin 60°$ $= \frac{1}{2}(10).(10).\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$ $= 25\sqrt{3}$ Jadi, luas ΔOPQ sama dengan $25\sqrt{3}$ cm^2	3
	b. Segienam beraturan $PQRSTU$ terdiri atas 6 buah segitiga yang	3

	masing-masing kongruen terhadap ΔOPQ. Luas segienam beraturan $PQRSTU = 6 \times L\ \Delta OPQ$ $= 6 \times 25\sqrt{3}$ $= 150\sqrt{3}$ Jadi, luas segienam beraturan $PQRSTU$ sama dengan $150\sqrt{3}$ cm^2	
	Total	**10**
8.	Diketahui: Segiempat ABCD diketahui besar $\angle BAD = 90°, \angle BDC = 62°$, panjang sisi $AB = 12$ cm, sisi $AD = 5$ cm, dan sisi $CD = 10$ cm. Ditanya : a. panjang diagonal BD. b. luas segiempat $ABCD$ Sketsa Gambar  Gunakan teorema Phytagoras pada ΔABD, diperoleh: $BD^2 = AB^2 + AD^2$ $\Leftrightarrow BD^2 = 12^2 + 5^2$ $\Leftrightarrow BD^2 = 144 + 25$ $\Leftrightarrow BD^2 = 169$ $\Leftrightarrow BD = \sqrt{169}$ $\Leftrightarrow BD = 13$ Jadi, panjang $BD = 13$ cm.	3
	a. ΔABD siku-siku, maka; Luas $\Delta ABD = \frac{1}{2} AB.AD$	4

	$= \frac{1}{2}(12).(5) = 30 \text{ cm}^2$ Pada ΔBDC : $BD = 13$ cm, $DC = 10$ cm, dan $\angle BDC = 62°$. Luas $\Delta BDC = \frac{1}{2} BD.CD \ \sin 62°$ $= \frac{1}{2} 13.10 \ \sin 62°$ $= 65.(0{,}8829)$ $= 57{,}4 \text{ cm}^2$	
	b. Luas segiempat $ABCD$ = Luas ΔABD + Luas ΔBDC $= 30 + 57{,}4$ $= 87{,}4 \text{ cm}^2$ Jadi luas segiempat $ABCD$ adalah $87{,}4 \text{ cm}^2$	3
	Total	**10**
9.	Diketahui: $\angle ABC = 120°$, $AB = 150$ m, dan $BC = 120$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal. Sketsa gambar.  	4
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 120°$ $= \frac{1}{2} \times 120 \times 150 \ \sin 120°$ $= 9000 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 4500\sqrt{3} \text{ m}^2$	5
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal adalah $4500\sqrt{3}\text{m}^2$	1
	Total	**10**
10	Diketahui: Tiga lingkaran saling bersinggungan satu sama lain.  	3

	Jari-jarinya 4 cm, 6 cm, dan 8. Pusat lingkaran dihubungkan satu sama lain, membentuk segitiga Ditanyakan : Luas Segitiga? Sketsa gambar disamping	
	Misalkan panjang $AB = a$, $BC = b$ dan $AC = c$ $AB = a = 4 + 6 = 10$ $BC = b = 6 + 8 = 14$ $AC = c = 8 + 4 = 12$ Keliling $\Delta ABC = a + b + c = 10 + 14 + 12 = 36$ $s = \frac{1}{2} \times \text{kel. segitiga} = \frac{1}{2} \times 36 = 18$	3
	$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $L = \sqrt{18(18-10)(18-14)(18-12)}$ $L = \sqrt{18(8)(4)(6)}$ $L = \sqrt{3456}$ $L = 58{,}79$	3
	Jadi Luas segitiga yang terbentuk dari menghubungkan ketiga pusat lingkaran yang bersinggungan diatas adalah 58,79 cm^2	1
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimu} \times 100}$$

ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA
Kelas X2

No	Kode	Butir soal										Y	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	UC-11	2	6	10	10	10	10	10	10	10	0	78	Kelompok Atas
25	UC-25	10	10	10	10	8	0	10	10	8	0	76	
29	UC-29	2	6	10	10	10	2	10	2	4	10	66	
6	UC-06	2	8	10	10	6	0	10	2	0	10	58	
23	UC-23	2	6	0	10	10	10	6	2	2	10	58	
27	UC-27	2	4	10	10	8	0	10	10	2	0	56	
28	UC-28	2	10	10	10	10	0	2	0	10	0	54	
30	UC-30	2	8	0	2	10	0	10	10	10	0	52	
1	UC-01	8	8	10	7	7	2	2	2	2	2	50	
4	UC-04	2	10	10	0	8	0	10	0	10	0	50	
5	UC-05	0	8	10	10	10	0	0	10	0	0	48	
19	UC-19	0	8	10	0	10	0	10	0	10	0	48	
7	UC-07	8	2	0	10	4	0	10	10	0	2	4[illegible]	
9	UC-09	2	8	10	10	10	0	2	0	0	0	4[illegible]	
10	UC-10	8	4	8	10	8	0	0	0	4	0	4[illegible]	
18	UC-18	2	8	0	10	0	0	10	10	0	0	40	
3	UC-03	0	8	10	0	6	0	10	0	5	0	39	
16	UC-16	8	0	0	10	8	0	2	10	0	0	38	
20	UC-20	0	8	10	0	10	0	10	0	0	0	38	
21	UC-21	8	8	10	10	2	0	0	0	0	0	38	
22	UC-22	0	8	0	10	0	0	10	10	0	0	38	
24	UC-24	0	8	0	10	0	0	10	10	0	0	38	

26	UC-26	2	8	0	10	0	0	10	8	0	0	38	Kelompok Bawah
15	UC-15	2	0	0	6	0	10	10	0	0	0	28	
14	UC-14	6	8	10	0	0	0	0	0	0	0	24	
13	UC-13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	
12	UC-12	2	2	10	4	0	0	0	0	0	0	18	
17	UC-17	2	0	0	2	0	5	8	0	0	0	17	
2	UC-02	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
8	UC-08	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	

Validitas	$\sum X$	91	184	170	193	157	41	184	118	79	36	1253
	$(\sum X)^2$	8281	33856	28900	37249	24649	1681	33856	13924	6241	1296	1570009
	$\sum X^2$	541	1416	1668	1813	1365	337	1720	1084	637	312	
	$\sum XY$	4031	8408	8206	9308	8168	1997	8782	5908	4423	2052	r_{tabel}
	r_{xy}	0,150	0,451	0,440	0,551	0,730	0,179	0,477	0,416	0,573	0,354	0,349
	Kriteria	**Tidak Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Tidak Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	

Reliabilitas	σi^2	8,832	9,582	23,489	19,046	18,112	9,366	19,716	20,662	14,299	8,960
	$\sum(\sigma i^2)$	152,063									
	σt^2	298,312									
	r_{tabel}	0,349									
	r_{11}	0,545									
	Kriteria	**Karena r11 > r tabel maka soal itu reliable**									

Tingkat Kesukaran	Rata-rata	3,033	6,133	5,667	6,433	5,233	1,367	6,133	3,933	2,633	1,200
	Skor	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

PERPUSTAKAAN UNNES

	max										
	TK	0,303	0,613	0,567	0,643	0,523	0,137	0,613	0,393	0,263	0,120
	Kriteria	**Sedang**	**Sedang**	**Sedang**	**Sedang**	**Sedang**	**Sukar**	**Sedang**	**Sedang**	**Sukar**	**Sukar**

Daya Pembeda	KA	3	7,25	7,5	9	9	2,75	8,5	5,75	5,75	3,75
	KB	2,625	3,75	2,75	3	0,25	2,125	3,75	1,25	0,25	0,25
	Skor Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	DP	0,038	0,350	0,475	0,600	0,875	0,063	0,475	0,450	0,550	0,350
	Kriteria	**Kurang baik**	**Baik**	**Sangat baik**	**Sangat Baik**	**Sangat Baik**	**Kurang Baik**	**Sangat Baik**	**Sangat Baik**	**Sangat Baik**	**Baik**

Kriteria Soal	**Tidak dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**	**Tidak dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**	**Dipakai**

PERPUSTAKAAN UNNES

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN

Rumus:

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Kriteria: Butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$.

Contoh Perhitungan:

No.	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	8	50	64	2500	400
2	UC-02	5	13	25	169	65
3	UC-03	0	39	0	1521	0
4	UC-04	2	50	4	2500	100
5	UC-05	0	48	0	2304	0
6	UC-06	2	58	4	3364	116
7	UC-07	8	46	64	2116	368
8	UC-08	0	2	0	4	0
9	UC-09	2	42	4	1764	84
10	UC-10	8	42	64	1764	336
11	UC-11	2	78	4	6084	156
12	UC-12	2	18	4	324	36
13	UC-13	2	20	4	400	40
14	UC-14	6	24	36	576	144
15	UC-15	2	28	4	784	56
16	UC-16	8	38	64	1444	304
17	UC-17	2	17	4	289	34
18	UC-18	2	40	4	1600	80
19	UC-19	0	48	0	2304	0
20	UC-20	0	38	0	1444	0
21	UC-21	8	38	64	1444	304
22	UC-22	0	38	0	1444	0
23	UC-23	2	58	4	3364	116
24	UC-24	0	38	0	1444	0
25	UC-25	10	76	100	5776	760
26	UC-26	2	38	4	1444	76
27	UC-27	2	56	4	3136	112
28	UC-28	2	54	4	2916	108

29	UC-29	2	66	4	4356	132
30	UC-30	2	52	4	2704	104
		91	1253	541	61283	4031

Berikut ini perhitungan validitas butir soal nomor 1 dan untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$= \frac{(30)(4031) - (91)(1253)}{\sqrt{\{30(541) - (91)^2\}\{30(61283) - (1253)^2\}}}$$

$$= \frac{120930 - 114023}{\sqrt{(16230 - 8281)(1838490 - 1570009)}}$$

$$= \frac{6907}{\sqrt{(7949)(268481)}}$$

$$= \frac{6907}{\sqrt{2134155469}}$$

$$= \frac{6907}{46196{,}92}$$

$$= 0{,}150.$$

Pada α = 5% dengan N = 31, diperoleh r_{tabel} = 0,349.

Karena $r_{tabel} > r_{XY}$, maka soal nomor 1 tidak valid.

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN

Rumus:

Untuk menghitung varians

$$\sigma^2(n) = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan

$\sigma^2(n)$: varians tiap butir skor,

$\sum X^2$: jumlah skor tiap ítem,

$(\sum X)^2$: jumlah kuadrat skor tiap ítem, dan

N : jumlah responden.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\sum {\sigma_i}^2}{{\sigma_t}^2}\right]$$

Dengan,

r_{11} = koefisien reliabilitas,

n = banyaknya butir soal, dan

${\sigma_i}^2$ = varians total.

Kriteria Koefisien Reliabilitas:

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel.

Perhitungan:

1. Perhitungan varian butir:

$$\sigma^2_{(1)} = \frac{541 - \frac{8281}{30}}{30} = 8{,}832$$

$$\sigma^2_{(2)} = \frac{1416 - \frac{33856}{30}}{30} = 9{,}582$$

$$\sigma^2_{(3)} = \frac{1668 - \frac{28900}{30}}{30} = 23{,}489$$

$$\sigma^2_{(4)} = \frac{1813 - \frac{37249}{30}}{30} = 19{,}046$$

$$\sigma^2_{(5)} = \frac{1365 - 24649}{30} = 18{,}112$$

$$\sigma^2_{(6)} = \frac{337 - \frac{1681}{30}}{30} = 9{,}336$$

$$\sigma^2_{(7)} = \frac{1720 - \frac{33856}{30}}{30} = 19{,}716$$

$$\sigma^2_{(8)} = \frac{1084 - \frac{13924}{30}}{30} = 20{,}662$$

$$\sigma^2_{(9)} = \frac{637 - \frac{6241}{30}}{30} = 14{,}299$$

$$\sigma^2_{(10)} = \frac{312 - \frac{1296}{30}}{30} = 8{,}960$$

2. Perhitungan Varians Total:

   Jumlah varians semua item ($\sum \sigma_i^2$) = 152,063

   Varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

$$= \frac{61283 - \frac{1253^2}{30}}{30}$$

$$= \frac{61283 - 52333{,}623}{30}$$

$$= \frac{8949{,}3667}{30}$$

$$= 298{,}312$$

3. Perhitungan perhitungan reliabelitas:

   Rumus *Alpha:*

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

$$= \left(\frac{10}{10-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$= \left(\frac{10}{9}\right)\left(1 - \frac{152{,}063}{298{,}31}\right)$$

$$= 0{,}545$$

Sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, maka soal tersebut memiliki reliabelitas sedang. Dan karena $r_{11} > r_{tabel}$, dimana diperoleh r_{11}= 0,545 dan r_{tabel} = 0,349 maka soal tersebut reliabel.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

PERHITUNGAN TARAF KESUKARAN

Rumus:

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik}$$

$$Tingkat\ kesukaran = \frac{Rata - rata}{Skor\ Maksimum\ tiap\ soal}$$

Kriteria Daya Pembeda:

0,00 – 0,30 = sukar,

0,31 – 0,70 = sedang, dan

0,71 – 1,00 = mudah.

Contoh perhitungan:

Berikut ini perhitungan taraf kesukaran butir soal nomor 1 dan untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik}$$

$$= \frac{91}{30}$$

$$= 3{,}033$$

$$Tingkat\ kesukaran = \frac{Rata - rata}{Skor\ Maksimum\ tiap\ soal}$$

$$= \frac{3{,}033}{10}$$

$$= 0{,}303$$

Sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, butir nomor 1 tingkat kesukaran = 0,303 maka butir soal nomor 1 mempunyai kriteria sedang.

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA

Rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ Maks}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda,

$\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas,

$\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah, dan

$Skor\ Maks$ = skor maksimum.

Kriteria Daya Pembeda:

0,40 ke atas = sangat baik,

0,30 - 0,39 = baik,

0,20 – 0,29 = cukup baik,

0,19 ke bawah = kurang baik, dan soal harus dibuang.

Contoh perhitungan:

Berikut ini perhitungan validitas butir soal nomor 1 dan untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ Maks}$$

$$= \frac{3 - 2{,}625}{10}$$

$$= \frac{0{,}38}{10}$$

$$= 0{,}038$$

Sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, butir nomor 1 Dp = 0,038 maka butir soal nomor 1 mempunyai kriteria kurang baik dan harus dibuang.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

KISI-KISI SOAL TES

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Matematika
Alokasi Waktu : 90 Menit
Banyak Soal : 8 (Delapan)
Bentuk Soal : Uraian

NO	MATERI	URAIAN MATERI	KEMAMPUAN YANG DIUJIKAN	INDIKATOR	ASPEK YANG DIUKUR	BENTUK SOAL	SOAL DIPAKAI
1.	Trigonometri	Aturan sinus Aturan cosinus dan luas segitiga	Menyelesaiakan perhitungan soal menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus.	Peserta didik dapat menyelesaikan perhitungan aturan cosinus	Pemecahan masalah	Uraian	1
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan aturan sinus.	Peserta didik dapat menentukan jarak anak 1 dan anak 3, apabila sudut yang dibentu oleh anak 1, anak 2 dan anak 3 adalah α. Sudut yang dibentuk oleh anak 2, anak 3 dan anak 1 adalah β	Pemecahan masalah		2
				Peserta didik dapat	Pemecahan		3

				menentukan panjang tiang bendera yang berada diatas gedung, diamati oleh seseorang yang berdiri ditanah, titik pangkal bendera terihat dengan sudut elevasi α dan titik ujung tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi β. Jarak pengamat dengan gedung R.	masalah		
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan aturan cosinus.	Peserta didik dapat menentukan jarak kedua kapal yang berlayar bersamaan setelah beberapa jam dengan arah sudut yang berbeda	Pemecahan masalah		4
				Peserta didik dapat menyelesaikan soal perhitungan luas segienam yang terbentuk dari 6 luas segitiga dalam sebuah lingkaran jika diketahui jari-jari lingkaran.	Pemecahan masalah		5
			Menghitung luas segitiga yang	Peserta didik dapat menyelesaikan soal perhitungan luas segitiga	Pemecahan masalah		6

			komponennya diketahui	yang komponenya diketahui, pada bentuk segiempat.			
			Memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan luas segitiga.	Peserta didik dapat menentukan luas jaring yang ditebar oleh kapal A, B dan C yang membentuk sebuah segitiga.	Pemecahan masalah		7
				Peserta didik dapat menentukan luas segitiga yang terbentuk dari jari-jari tiga lingkaran yang bersinggungan.	Pemecahan masalah		8

PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 10

SOAL TES

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Sub Pokok Bahasan	: Trigonometri
Waktu	: 2 x 45 menit

PETUNJUK PENGERJAAN SOAL

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawab yang sedang tersedia.
3. Bacalah soal-soal dengan cermat sebelum mengerjakan.
4. Kerjakan soal-soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
5. Kerjakan setiap soal tanpa satu soal pun yang terlewatkan.

---

1. Diketahui ΔPQR dengan $\angle$ R = 45°, PR = $4\sqrt{2}$ cm, dan QR = 8 cm. Tentukanlah unsur-unsur lain yang belum diketahui?

2. Ani, budi dan Candra bermain di tanah lapangan yang mendatar, jarak antara Ani dan Budi 6 m. besar sudut yang dibentuk oleh posisi Ani, Candra dan Budi adalah 40° (sin 40° = 0,643) dan besar sudut yang terbentuk oleh posisi Ani, Budi dan Candra adalah 58° (sin 58° = 0,848) tentukan jarak Ani dan Candra?

3. Sebuah tiang bendera berdiri tegak pada tepian sebuah gedung dari suatu tempat yang berdiri di tanah, titik pangkal tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi 45° (sin 15° = 0,26) dan titik ujung tiang bendera terlihat dengan sudut elevasi 60°. Jika jarak horizontal dari titik pengamatan ke tepian gedung sama dengan 12 m maka panjang tiang bendera adalah

4. Dua kapal berlayar pada saat bersamaan dari pelabuhan P. Kapal A berlayar dengan arah 070° dengan kecepatan 3 km/jam dan kapal B berlayar dengan arah 130° dengan kecepatan 4 km/jam. Tentukan jarak kedua kapal setelah keduanya berlayar selama 2 jam.

PERPUSTAKAAN UNNES

5. PQRSTU merupakan segi enam beraturan. Segienam berarturan itu dilukis pada lingkaran yang berjari-jari 10 cm dan berpusat di O.
   c Hitunglah luas ΔOQR
   d Hitunglah luas segienam $PQRSTU$

6. Segiempat ABCD diketahui besar $\angle BAD = 90°, \angle BDC = 62°$, panjang sisi $AB = 12$ cm, sisi $AD = 5$ cm, dan sisi $CD = 10$ cm.
   a Hitunglah panjang diagonal BD.
   b Hitunglah luas segiempat $ABCD$

7. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 150 meter, B ke C adalah 120 meter dan $\angle ABC = 120°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!

8. Tiga buah lingkaran saling bersinggungan satu sama lain dengan jari-jarinya masing-masing sebesar 8 cm, 6 cm, dan 4 cm. Apabila dari masing-masing pusat lingkaran dihubungkan satu sama lain, akan membentuk segitiga. Carilah luas segitiga tersebut!

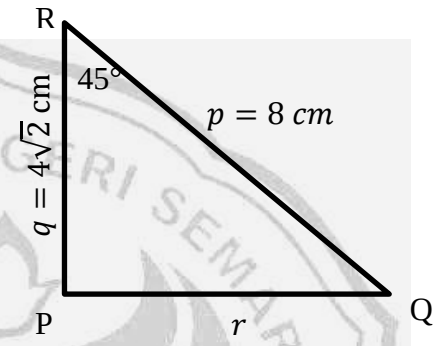
PERPUSTAKAAN
UNNES

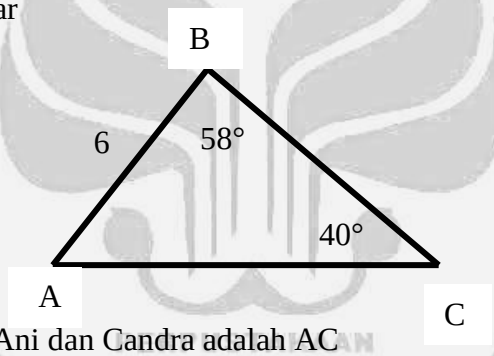
SELAMAT MENGERJAKAN

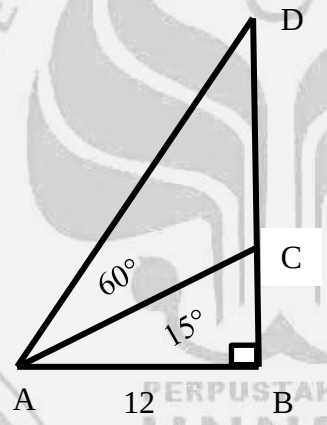
Lampiran 10

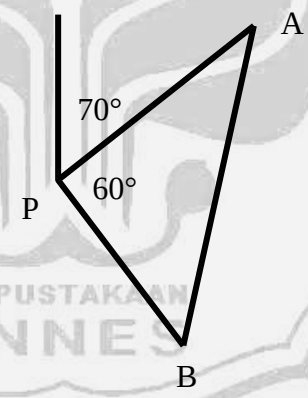
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES

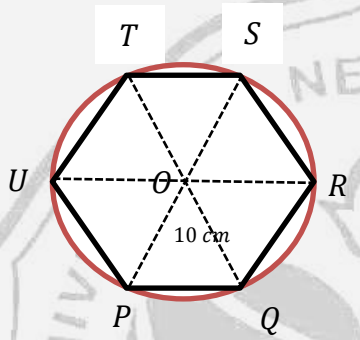
Aspek: Kemampuan Pemecahan Masalah

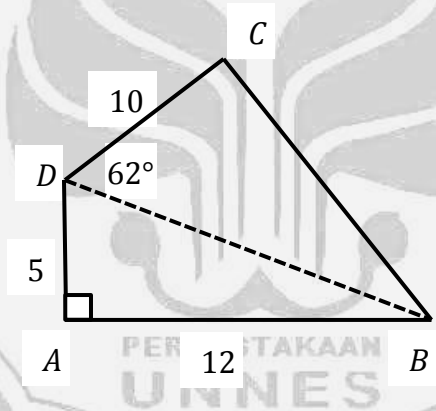
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Diketahui : ΔPQR, ∠ R = 75°, PR = $4\sqrt{2}$ cm, dan QR = 8 cm Ditanyakan :Unsur-unsur yang belum diketahui, yaitu PQ, ∠ P, dan ∠ Q Sketsa gambar  	1
	Mencari panjang PQ (r), menggunakan aturan cosinus $r^2 = p^2 + q^2 - 2pqcos\ R$ $\Leftrightarrow r^2 = 8^2 + (4\sqrt{2})^2 - 2(8)(4\sqrt{2})cos45$ $\Leftrightarrow r^2 = 64 + 32 - 64\sqrt{2} \times \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $\Leftrightarrow r^2 = 64 + 32 - 64$ $\Leftrightarrow r^2 = 32$ $\Leftrightarrow r = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$	3
	Kemudian akan dicari ∠ P, menggunakan bantuan aturan cosinus $cos\angle \text{ P} = \frac{q^2 + r^2 - p^2}{2qr}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{(4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2 - 8^2}{2(4\sqrt{2})(4\sqrt{2})}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{32 + 32 - 64}{64}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = \frac{0}{64}$ $\Leftrightarrow cos\angle \text{ P} = 0$	3

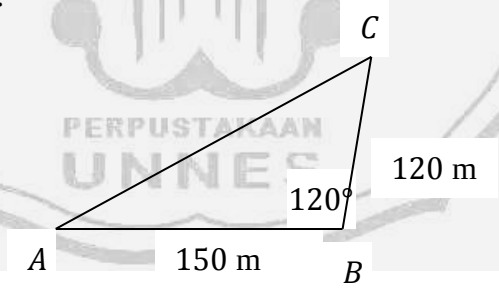
	$\Leftrightarrow \angle$ P $= 90°$	
	Karena $\angle$ P sudah ditemukan, kemudian $\angle$ R diketahui, maka $\angle$ Q dapat dicari denga $\angle$P + $\angle$Q + $\angle$R = 180° 90° + $\angle$Q + 45° = 180° $\angle$Q = 180°– 45° – 90° $\angle$Q = 45°	2
	Jadi, diperoleh panjang $r = 4\sqrt{2}$, $\angle$ P = 90°, dan $\angle$Q = 45°	1
2.	Diketahui :Jarak antara posisi Ani dan Budi 6 m, besar sudut Ani, Candra dan Budi adalah 40°, besar sudut Ani, Budi dan Candra adalah 58°, Ditanya : Jarak Ani dan Candra? Misalkan posisi Ani di A, posisi Budi di B, posisi Candra di C Sketsa gambar  Jarak antara Ani dan Candra adalah AC	4
	Pada ΔABC berlaku rumus sinus, sehingga diperoleh $\frac{AB}{\sin 40°} = \frac{AC}{\sin 58°}$ $\Leftrightarrow \frac{6}{0{,}643} = \frac{AC}{0{,}848}$ $\Leftrightarrow 0{,}643 \times AC = 6 \times 0{,}84$ $\Leftrightarrow 0{,}643 \times AC = 5{,}088$ $\Leftrightarrow AC = \frac{5{,}088}{0{,}643}$ $\Leftrightarrow AC = 7{,}913$	5
	Jadi jarak antara ani dan candra adalah 7,913 meter	1

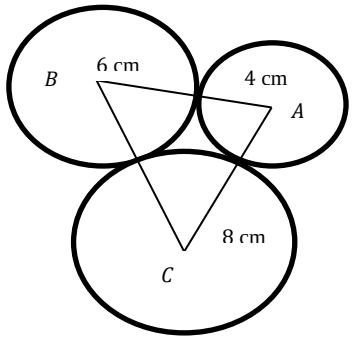
	Total	**10**
3.	Diketahui: sudut elevasi titik pangkal tiang bendera 45° sudut elevasi titik ujung tiang bendera 60°, Jarak horizontal dari titik pengamatan ke tepian gedung sama dengan 12 m Ditanya :Panjang tiang bendera? Misalkan AB = Jarak Pengamat dengan gedung BC = Tinggi gedung CD = Tiang bendera sudut siku-siku di B Sketsa gambar dibawah ini  	2
	Perhatikan ΔABC ∠ACB = 90° - ∠BAC = 90° - 15° = 45° Karena sama kaki maka BC = 12 sehingga AC = $12\sqrt{2}$ ∠ADB = 90° - 60° = 30°	3
	Pada ΔACD berlaku aturan sinus, sehingga diperoleh $\frac{12\sqrt{2}}{\sin 30°} = \frac{CD}{\sin 15°}$ $\Leftrightarrow CD = \frac{12\sqrt{2} \times \sin 15°}{\sin 30°}$	4

	$\Leftrightarrow CD = \frac{12\sqrt{2} \times 0{,}26}{0{,}5}$ $\Leftrightarrow CD = 24\sqrt{2} \times 0{,}26$ $\Leftrightarrow CD = 6{,}24\sqrt{2}$	
	Jadi panjang tiang bendera adalah $6{,}24\sqrt{2}$ m	1
	Total	**10**
4.	Diketahui : Kapal A berlayar dengan arah 070° dengan kecepatan $A = 3km/jam$ dan kapal B berlayar dengan arah 130° kecepatan $B = 4km/\ jam$ Ditanyakan : jarak dua kapal setelah berlayar 2 jam Selama 2 jam kapal A menempuh jarak 6 km dan kapal B menempuh jarak 8 km Sketsa gambar  	4
	Perhatikan ΔABP $AB^2 = PA^2 + PB^2 - 2PA.PB \cos P$ $\Leftrightarrow AB^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \times 6 \times 8 \times \cos 60°$ $\Leftrightarrow AB^2 = 36 + 48 - 2 \times 48 \times \frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow AB^2 = 54$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{54}$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{4 \times 13}$ $\Leftrightarrow AB = 2\sqrt{13}$	5

	Jadi jarak kapal A dan kapal B selama 2 jam adalah $2\sqrt{13}$ m	1
	Total	**10**
5.	Diketahui: segienam beraturan PQRSTU dalam lingkaran dengan jari-jari 10 cm. Ditanya: a. Luas ΔOQR b. Luas segienam $PQRSTU$ Sketsa gambar.  $PQRSTU$ merupakan segienam beraturan, maka $\angle POQ = \frac{360°}{6} = 60°$ dan $OP = OQ = 10$ cm.	4
	a. $L\ \Delta OPQ = \frac{1}{2} OP.OQ \sin \angle POQ$ $= \frac{1}{2}(10).(10).\sin 60°$ $= \frac{1}{2}(10).(10).\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$ $= 25\sqrt{3}$ Jadi, luas ΔOPQ sama dengan $25\sqrt{3}$ cm^2	3

	b. Segienam beraturan $PQRSTU$ terdiri atas 6 buah segitiga yang masing-masing kongruen terhadap ΔOPQ. Luas segienam beraturan $PQRSTU = 6 \times L\ \Delta OPQ$ $= 6 \times 25\sqrt{3}$ $= 150\sqrt{3}$ Jadi, luas segienam beraturan $PQRSTU$ sama dengan $150\sqrt{3}$ cm^2	3
	Total	**10**
6.	Diketahui: Segiempat ABCD diketahui besar $\angle BAD = 90°, \angle BDC = 62°$, panjang sisi $AB = 12$ cm, sisi $AD = 5$ cm, dan sisi $CD = 10$ cm. Ditanya : a. panjang diagonal BD. b. luas segiempat $ABCD$ Sketsa Gambar  Gunakan teorema Phytagoras pada ΔABD, diperoleh: $BD^2 = AB^2 + AD^2$ $\Leftrightarrow BD^2 = 12^2 + 5^2$ $\Leftrightarrow BD^2 = 144 + 25$ $\Leftrightarrow BD^2 = 169$ $\Leftrightarrow BD = \sqrt{169}$ $\Leftrightarrow BD = 13$ Jadi, panjang $BD = 13$ cm.	3
	a. ΔABD siku-siku, maka;	4

	Luas $\Delta ABD = \frac{1}{2} AB.AD$ $= \frac{1}{2}(12).(5) = 30 \text{ cm}^2$ Pada ΔBDC : $BD = 13$ cm, $DC = 10$ cm, dan $\angle BDC = 62°$. Luas $\Delta BDC = \frac{1}{2} BD.CD \ \sin 62°$ $= \frac{1}{2} 13.10 \ \sin 62°$ $= 65.(0{,}8829)$ $= 57{,}4 \text{ cm}^2$	
	b. Luas segiempat $ABCD$ = Luas ΔABD + Luas ΔBDC $= 30 + 57{,}4$ $= 87{,}4 \text{ cm}^2$ Jadi luas segiempat $ABCD$ adalah $87{,}4 \text{ cm}^2$	3
	Total	**10**
7.	Diketahui: $\angle ABC = 120°$, $AB = 150$ m, dan $BC = 120$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal. Sketsa gambar.  	4
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 120°$ $= \frac{1}{2} \times 120 \times 150 \ \sin 120°$ $= 9000 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 4500\sqrt{3} \text{ m}^2$	5
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal adalah $4500\sqrt{3}\text{m}^2$	1
	Total	**10**

8	Diketahui: Tiga lingkaran saling bersinggungan satu sama lain. Jari-jarinya 4 cm, 6 cm, dan 8. Pusat lingkaran dihubungkan satu sama lain, membentuk segitiga Ditanyakan : Luas Segitiga? Sketsa gambar disamping 	3
	Misalkan panjang $AB = a$, $BC = b$ dan $AC = c$ $AB = a = 4 + 6 = 10$ $BC = b = 6 + 8 = 14$ $AC = c = 8 + 4 = 12$ Keliling $\Delta ABC = a + b + c = 10 + 14 + 12 = 36$ $s = \frac{1}{2} \times \text{kel. segitiga} = \frac{1}{2} \times 36 = 18$	3
	$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $L = \sqrt{18(18-10)(18-14)(18-12)}$ $L = \sqrt{18(8)(4)(6)}$ $L = \sqrt{3456}$ $L = 58{,}79$	3
	Jadi Luas segitiga yang terbentuk dari menghubungkan ketiga pusat lingkaran yang bersinggungan diatas adalah 58,79 cm^2	1
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimu} \times 100}$$

Lampiran 12

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 1)

Satuan Pendidikan	: SMA N 1 Larangan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan sinus .
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan sinus.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan sinus .
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan sinus.

E. Materi Pembelajaran

Aturan Sinus

(Lampiran 1)

F. Metode dan Model Pembelajaran

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Metode yang digunakan adalalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan pendekatan *Model Eliciting Activities. Model Eliciting Activities* adalah pendekatan pembelajaran untuk memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian masalah melalui proses pemodelan matematika. Pada kegiatan pembelajaran *Model Eliciting Activities,* diawali dengan penyajian masalah yang akan memunculkan aktivitas untuk menghasilkan model matematik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Dalam penelitian ini, langkah pembelajaran dengan menggunakan *Model Eliciting Activities* yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Guru memberikan pengantar materi.
2. Guru memberikan lembar permasalahan *Model Eliciting Activities* berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).
3. Peserta didik siap terhadap pertanyaan berdasarkan permasalahan tersebut.
4. Guru membaca permasalahan bersama peserta didik dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang ditanyakan.
5. Peserta didik berusaha menyelesaikan masalah tersebut.
6. Peserta didik mempresentasikan model matematiknya setelah mereka bahas dan meninjau ulang solusi.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	**PKB**	**Alat Bantu**
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Komunikatif**	

4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar. 5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari. 6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri. 7. Melalui kegiatan konfirmasi, memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus identitas dan perbandingan trigonometri.	**Kebersamaan** **Kebersamaan** **Kebersamaan**	
Kegiatan Inti ***(70 menit)*** 1. Guru memberikan pengantar materi dengan LKPD. **(eksplorasi)** 2. Guru menanyakan kepada peserta didik, "apakah dari penjelasan materi ada yang belum jelas atau ada yang mau ditanyakan? **(elaborasi)** 3. Guru menanyakan kepada peserta didik apakah mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemudian peserta didik diminta untuk terlibat aktif dalam setiap kegiatan pemecahan masalah. **(elaborasi)** 4. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri 3-4 orang peserta didik. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan permasalahan besar kepada peserta didik "salah seorang peserta didik berdiri tegak melihat tiang bendera, jarak peserta didik dengan tiang bendera 20 m, sudut elevasi yang terbentuk 45°. Hitunglah panjang tiang bendera?"	**Komunikatif** **Komunikatif** **Kebersamaan** **Kerjakeras** **Kerjakeras**	**LKPD**

kerjakan secara berkelompok buatlah hasil diskusi tersebut di LDPD serta kerjakan soal lainnya yang terlampir di LDPD pastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan oleh soal tersebut. **(elaborasi)**		**LDPD**
6. Peserta didik mengerjakan latihan soal-soal pemecahan masalah yang ada di LDPD. **(elaborasi)**	**Kebersamaan** **Kerjakeras**	**LDPD**
7. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik, baik secara individu maupun kelompok jika diperlukan dan menyelesaikan permasalahan.		**LDPD**
8. Dengan bimbingan guru. Peserta didik membuat laporan proses dan hasil pemecahan masalah yang mereka lakukan. **(elaborasi)**	**Bertanggung jawab**	
9. Beberapa kelompok menyajikan model penyelesaian masalah mereka di depan kelas, sementara peserta didik/ kelompok lain memberikan tanggapan**. (elaborasi)**	**Kebersamaan** **Komunikasi**	
10. Dengan mengunakan model yang dihasilkan peserta didik, guru membimbing mereka untuk bersama-sama menemukan solusi pemecahan masalah**. (elaborasi)**	**Mandiri** **Jujur**	
11. Guru memberikan informasi dan penguatan terhadap konsep hasil pemecahan masalah yang telah ditemukan peserta didik pada pembelajaran ini. **(konfirmasi)**		
12. Peserta didik diberikan kuis individu untuk mengetahui perkembangan kemampuan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.		
Kegiatan Penutup *(10 menit)*		
1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan	**Mandiri**	

guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari.		
2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)**	**Komunikasi**	
3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)**	**Kerjakeras**	
4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan kalian semua belajar materi aturan cosinus. **(konfirmasi, masyarakat belajar)**	**Mandiri**	
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : uraian. (Lampiran 2)

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol, Papan Tulis/ White Board, LKPD dan LDPD.

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru	Peneliti
Windi Andrianita, S. Pd	Setiasih Alfindah
NIP	NIM 4101409096

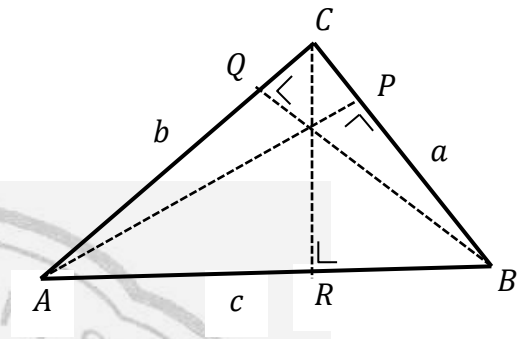
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 1

MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 1

ATURAN SINUS



Perhatikan gambar segitiga lancip ABC berikut.

Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi pada BC, AC, dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.

Pada ΔACR:

$\sin A = \frac{CR}{b}$

$\Leftrightarrow CR = b \sin A$ ….. (1)

Pada ΔBCR:

$\sin B = \frac{CR}{a}$

$\Leftrightarrow CR = a \sin B$ ….. (2)

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$b \sin A = a \sin B$

$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ …(3)

Pada ΔBAP:

$\sin B = \frac{AP}{c}$

$\Leftrightarrow AP = c \sin B$ ….. (4)

Pada ΔCAP:

$\sin C = \frac{AP}{b}$

$\Leftrightarrow AP = b \sin C$ ….. (5)

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$c \sin B = b \sin C$

$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ ….. (6)

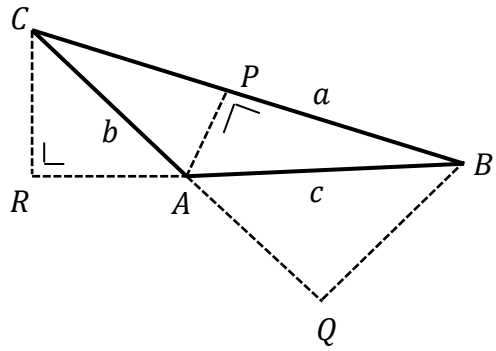
Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Persamaan yang terakhir ini disebut aturan sinus atau dalil sinus.

Perhatikan gambar segitiga tumpul ABC berikut.

$\angle A$ adalah sudut tumpul



Berlakukah aturan sinus itu pada segitiga tumpul?

Garis AP adalah garis tinggi pada BC, garis BQ dan CR adalah garis tinggi pada perpanjangan AC dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.Pada ΔACR:

$\sin \angle RAC = \frac{CR}{b}$

$\Leftrightarrow CR = b \sin(180° - A)$

$\Leftrightarrow CR = b \sin A$……(1)

Pada ΔBCR:

$\sin B = \frac{CR}{a}$

$\Leftrightarrow CR = a \sin B$….. (2)

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$b \sin A = a \sin B$

$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ …(3)

Pada ΔBAP:

$\sin B = \frac{AP}{c}$

$\Leftrightarrow AP = c \sin B$….. (4)

Pada ΔCAP:

$\sin C = \frac{AP}{b}$

$\Leftrightarrow AP = b \sin C$….. (5)

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$c \sin B = b \sin C$

$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ …. (6)

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Perasamaan ini merupakan aturan sinus yang ditunjukkan pada segitiga tumpul.

Jadi, aturan sinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

Berdasarkan bukti-bukti di atas, aturan sinus pada segitiga sebarang dapat dinyatakan sebagi berikut.

Lampiran 2

SOAL KUIS PERTEMUAN 1

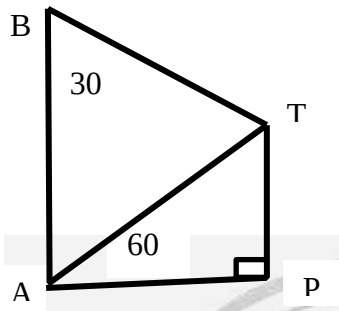
1. Jarak kaki gedung A ke batang pohon (P) adalah 12 m. puncak pohon (T) terlihat dari A dengan sudut elevasi 60° dan terlihat dari puncak gedung B dengan sudut deviasi 30°. Berapa tinggi gedung AB?

SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 1

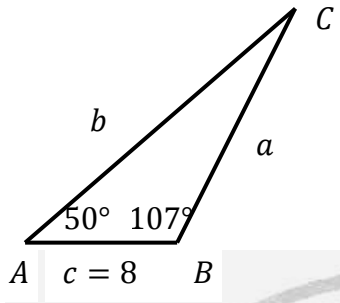
1. Diketahui ΔABC dengan besar $\angle A = 50°$, besar $\angle B = 107°$, dan panjang sisi c = 8.
   a Hitunglah besar $\angle C$.
   b Hitunglah panjang sisi a dan sisi b.
2. Dari pengamatan A sudut elevasi ke pangkal dan puncak tiang bendera masing-masing membentuk sudut 30° dan 45°. Tentukan tinggi tiang bendera jika jarak A ke B adalah 100 m!
3. Sebuah kapal sedang berlabuh dengan posisi menghadap ke menara. Di puncak menara terdapat sebuah kamera pemantau kapal. Dari pengamatan kamera, ternyata ujung belakang kapal dengan 80° dan ujung depan kapal bersudut deviasi 60°, sedangkan tinggi dari permukaan laut sampai kamera pemantau 90°. Hitunglah panjang kapal tersebut!

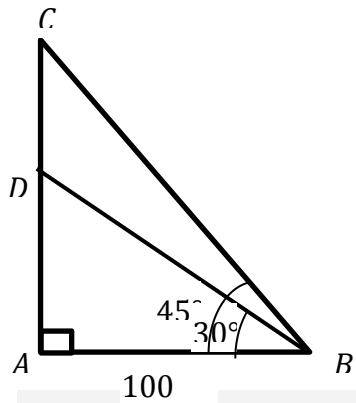
PERPUSTAKAAN UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS
PERTEMUAN 1

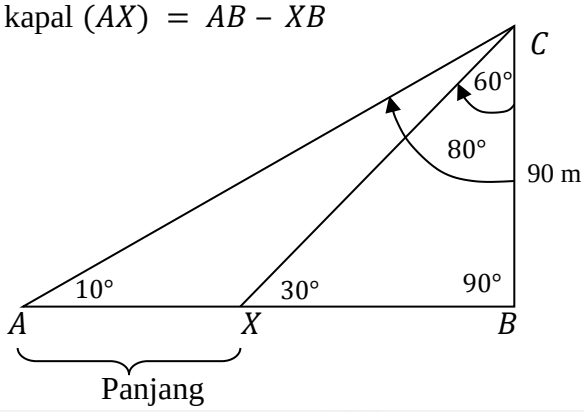
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Diketahui $AP = 12\ m, \angle TAP = 60°, \angle TBA = 30°$ Ditanyakan : Tinggi gedung AB	3
	Pada ΔTAP berlaku rumus perbandingan trogonometri, sehingga diperoleh $\cos A = \frac{AP}{AT}$ $\Leftrightarrow \cos 60° = \frac{12}{AT}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{12}{AT}$ $\Leftrightarrow AT = 24$	3
	Perhatikan ΔABT; $\angle TAP = 60°$, sehingga $\angle TAB = 30°$. Berarti $\angle ATB = 120°$ Pada ΔABT berlaku rumus sinus sehingga diperoleh $\frac{AT}{\sin B} = \frac{AB}{\sin T}$ $\Leftrightarrow \frac{24}{\sin 30°} = \frac{AB}{\sin 120°}$ $\Leftrightarrow \frac{24}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}AB = 24 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow AB = 24\sqrt{3}$	3
	Jadi tinggi gedung AB adalah $24\sqrt{3}$ m.	1
Total		**10**

KUNCI JAWABAN PEDOMAN PENSKORAN PR
PERTEMUAN 1

No	Kunci Jawaban	Skor
1.		1
	Besar sudut C: $\angle C = 180° - (\angle A + \angle B)$ $\angle C = 180° - (50° + 107°)$ $\angle C = 23°$ Jadi besar $\angle C = 23°$	3
	Panjang sisi a $\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$ $\Leftrightarrow a = \frac{c}{\sin C} \times \sin A$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{\sin 23°} \times \sin 50°$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{0{,}3907} \times 0{,}766$ $\Leftrightarrow a = 15{,}7$ Jadi, panjang sisi $a = 15{,}7$	3
	Panjang sisi b $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ $\Leftrightarrow b = \frac{c}{\sin C} \times \sin B$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{\sin 23°} \times \sin 107°$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{0{,}3907} \times 0{,}9563$ $\Leftrightarrow a = 19{,}6$ Jadi, panjang sisi $a = 19{,}6$	3
Total		**10**

2.	 Diketahui: $\angle ABC = 45°, \angle ABD = 30°$, $AB = 100$ m. Tinggi tiang bendera = DC Ditanya: Tinggi tiang bendera jika jarak A ke B ?	2
	Perhatikan ΔABD, $\frac{AD}{\sin B} = \frac{AB}{\sin D}$ $\Leftrightarrow \frac{AD}{\sin 30°} = \frac{100}{\sin 60°}$ $\Leftrightarrow \frac{AD}{0{,}5} = \frac{100}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AD = \frac{100 \times 0{,}5}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AD = 57{,}74$	3
	Perhatikan ΔABC, $\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin D}$ $\Leftrightarrow \frac{AC}{\sin 45°} = \frac{100}{\sin 60°}$ $\Leftrightarrow \frac{AC}{0{,}7071} = \frac{100}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AC = \frac{100 \times 0{,}7071}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AC = 81{,}65$	3
	$CD = AD - AC$ $= 81{,}65 - 57{,}74$ $= 23,91$ Jadi Tinggi tiang bendera adalah $23,91$m.	2
Total		**10**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

3.	Panjang kapal $(AX) = AB - XB$  Untuk menghitung panjang AB dan XB, gunakan aturan sinus.	2
	$\frac{AB}{\sin \angle ACB} = \frac{BC}{\sin \angle BAC}$ $\Leftrightarrow AB = \frac{BC}{\sin \angle BAC} \times \sin \angle ACB$ $\Leftrightarrow AB = \frac{90}{\sin 10°} \times \sin 80°$ $\Leftrightarrow AB = \frac{90}{0{,}174} \times 0{,}985$ $\Leftrightarrow AB = 509{,}48$	3
	$\frac{XB}{\sin \angle XCB} = \frac{BC}{\sin \angle BXC}$ $\Leftrightarrow XB = \frac{BC}{\sin \angle BXC} \times \sin \angle XCB$ $\Leftrightarrow XB = \frac{90}{\sin 30°} \times \sin 60°$ $\Leftrightarrow XB = \frac{90}{0{,}5} \times 0{,}866$ $\Leftrightarrow XB = 155{,}88$	3
	Maka, panjang $AX = AB - XB$ $AX = 509{,}48 - 155{,}88$ $AX = 353{,}60$ Jadi, panjang kapal tersebut adalah 353,60 meter.	2
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimum} \times 100}$$

LKPD (LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK) MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN ATURAN SINUS

Kelompok :

1. .....

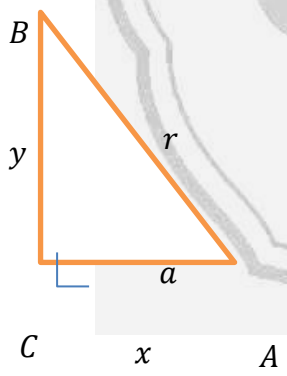
2. .....

Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat menemukan rumus/aturan sinus dalam segitiga serta dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan aturan sinus.

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 15 menit

APERSEPSI



Perhatikan Gambar segitiga ABC di samping!

Dipunyai ΔABC siku-siku di C.

Jika besar $\angle BAC = a$.

Maka, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC adalah

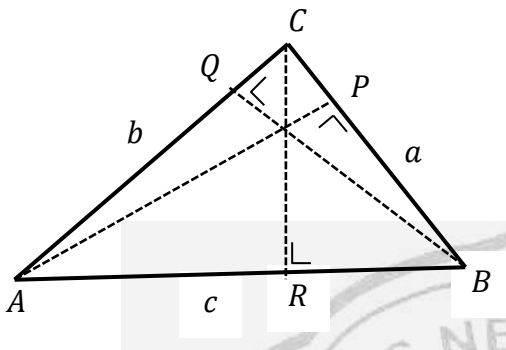
$$\sin\alpha = \frac{y}{r} = \frac{\dots}{\dots}$$

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

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

KEGIATAN INTI

Perhatikan gambar segitiga ABC berikut.



Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi tinggi pada BC, AC, dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.

Lihat ΔACR

$$\sin A = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\Leftrightarrow CR = \cdots \sin A \quad (1)$$

Lihat ΔBCR

$$\sin B = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\Leftrightarrow CR = \cdots \sin B \quad (2)$$

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$$\ldots\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\Leftrightarrow \frac{\cdots}{\sin A \,.\, \sin B} = \frac{\cdots}{\sin A \,.\, \sin B}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots} \quad (3)$$

Lihat ΔBAP

$$\sin B = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\Leftrightarrow AP = \cdots \sin B \quad (4)$$

Lihat ΔCAP

$$\sin C = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\Leftrightarrow AP = \cdots \sin C \quad (5)$$

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$$\ldots\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\Leftrightarrow \frac{\cdots}{\sin A \,.\, \sin B} = \frac{\cdots}{\sin A \,.\, \sin B}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots} \quad (6)$$

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\frac{\cdots}{\sin A} = \frac{b}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

Persamaan yang terakhir ini disebut aturan sinus atau dalil sinus.

KESIMPULAN

Dalam tiap segitiga ABC, ...

$$\frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

Nama
1.
2.
3
4

Diskusikan dengan kelompok masing-masing.

1. Dua jalan lurus bertemu saling bersilangan membentuk sudut 30°. Seorang pejalan kaki berada di salah satu jalan berjarak 4 mil dari persimpangan jalan dan berjalan menjauh dengan kecepatan 8 mil per jam. Di waktu yang bersamaan, seorang pengendara sepeda di sisi jalan lainnya berada tepat persimpangan jalan dan berkendara menjauhi persimpangan tersebut. Apabila setelah 2 jam perjalanan, jarak antara pejalan kaki dan pengendara sepeda sejauh 20 mil, berapakah kecepatan dari pengendara sepeda tersebut?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

2. Pak Akhmad mengukur sebidang tanah. Batas tanah tersebut diberi tonggak P, Q dan R. Jarak antara tonggak P dan Q adalah 360 m. Tonggak R diukur dari arah tonggak P dan tonggak Q dengan sudut $PQR = 75°$ dan sudut $RPQ = 48°$. Hitunglah jarak tonggak batas R dari P dan dari Q! ($\sin 75 = 0{,}9656$, $\sin 57 = 0{,}8387$, $\sin 48 = 0{,}7431$)

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

3. Ada 3 kapal P, Q dan R masing-masing terletak pada posisi sebagai berikut: Kapal P dan Q berjarak 8 km. Kapal Q letaknya pada arah 100° dari kapal P. Kapal R letaknya 160° dari kapal P dan kapal R letaknya pada arah 200° dari kapal Q Hitunglah: a. Jarak kapal R dari kapal P

b. Jarak kapal R dari kapal Q

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

JAWABAN LKPD MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN ATURAN SINUS

Kelompok :

1. .....

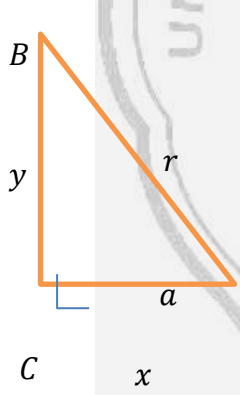
2. .....

Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat menemukan rumus/aturan sinus dalam segitiga serta dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan aturan sinus.

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 15 menit

APERSEPSI



Perhatikan Gambar segitiga ABC di samping!

Dipunyai ΔABC siku-siku di C.

Jika besar $\angle BAC = a$.

Maka, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC adalah

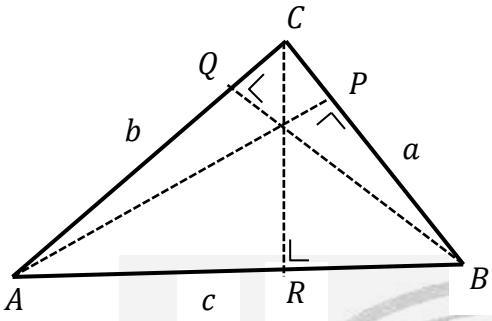
$$\sin \alpha = \frac{y}{r} = \frac{\textbf{Sisi depan}}{\textbf{Sisi miring}}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r} = \frac{\textbf{Sisi samping}}{\textbf{Sisi miring}}$$

$$\tan \alpha = \frac{x}{y} = \frac{\textbf{Sisi depan}}{\textbf{Sisi samping}}$$

KEGIATAN INTI

Perhatikan gambar segitiga ABC berikut.



Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi tinggi pada BC, AC, dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.

Lihat ΔACR

$$\sin A = \frac{\boldsymbol{CR}}{\boldsymbol{b}}$$

$$\Leftrightarrow CR = \boldsymbol{b}\ \sin A \quad (1)$$

Lihat ΔBCR

$$\sin B = \frac{\boldsymbol{CR}}{\boldsymbol{a}}$$

$$\Leftrightarrow CR = \boldsymbol{a}\ \sin B \quad (2)$$

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$$\boldsymbol{b}\ \sin \boldsymbol{A} = \boldsymbol{a}\ \sin \boldsymbol{B}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\boldsymbol{b}\ \sin \boldsymbol{A}}{\sin A\,.\sin B} = \frac{\boldsymbol{a}\ \sin \boldsymbol{B}}{\sin A\,.\sin B}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\boldsymbol{b}}{\sin \boldsymbol{B}} = \frac{\boldsymbol{a}}{\sin \boldsymbol{A}} \quad (3)$$

Lihat ΔBAP

$$\sin B = \frac{\boldsymbol{AP}}{\boldsymbol{c}}$$

$$\Leftrightarrow AP = \boldsymbol{c}\ \sin B \quad (4)$$

Lihat ΔCAP

$$\sin C = \frac{\boldsymbol{AP}}{\boldsymbol{b}}$$

$$\Leftrightarrow AP = \boldsymbol{b}\ \sin C \quad (5)$$

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$$\boldsymbol{c}\ \sin \boldsymbol{B} = \boldsymbol{b}\ \sin \boldsymbol{C}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\boldsymbol{c}\ \sin \boldsymbol{B}}{\sin A\,.\sin B} = \frac{\boldsymbol{b}\ \sin \boldsymbol{C}}{\sin A\,.\sin B}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\boldsymbol{c}}{\sin \boldsymbol{C}} = \frac{\boldsymbol{b}}{\sin \boldsymbol{B}} \quad (6)$$

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\frac{\boldsymbol{a}}{\sin A} = \frac{b}{\sin \boldsymbol{B}} = \frac{\boldsymbol{c}}{\sin \boldsymbol{C}}$$

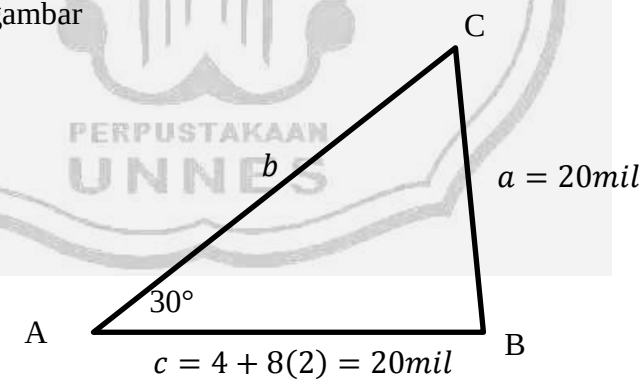
Persamaan yang terakhir ini disebut aturan sinus atau dalil sinus

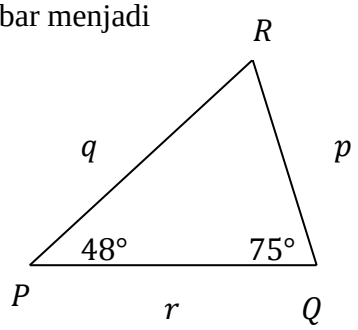
KESIMPULAN

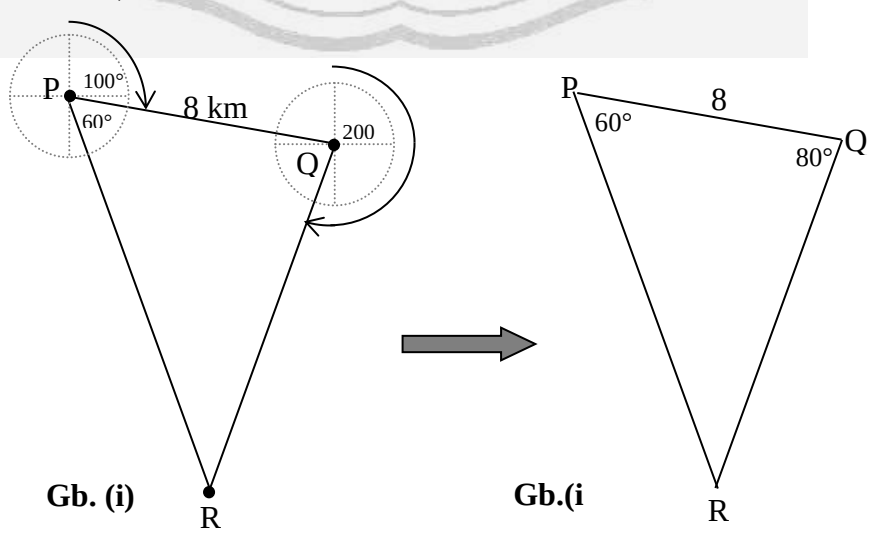
Dalam tiap segitiga ABC, **perbandingan panjang sisi dengan sinus sudut yang berhadapan dengan sisi itu mempunyai nilai yang sama**

$$\frac{\boldsymbol{a}}{\sin \boldsymbol{A}} = \frac{\boldsymbol{b}}{\sin \boldsymbol{B}} = \frac{\boldsymbol{c}}{\sin \boldsymbol{C}}$$

KUNCI JAWABAN
LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK
PERTEMUAN 1

No	Kunci Jawaban
1.	Diketahui : Dua jalan lurus yang saling bersilangan. Sudut yang terbentuk di persilangan itu sebesar 30° Pejalan kaki berjarak 4 mil dari persimpangan, V = 8 mil/jam Pengendara sepeda tepat di persimpangan Setelah 2 jam, jarak pejalan kaki dan pengendara sepeda = 20 mil Ditanyakan : Kecepatan pengendara sepeda Hitungan : Sketsa gambar Misalkan persimpangan diberi nama titik A, Posisi pejalan kaki setelah 2 jam diberi nama titik B Posisi pengendara sepeda setelah 2 jam diberi nama titik C Sketsa gambar 
	Akan dicari kecepatan pengendara sepeda, sebelumnya dicari jarak AC (b) - Mencari besar $\angle$C, dengan aturan sinus $$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$$

	$\Leftrightarrow \frac{20}{\sin 30°} = \frac{20}{\sin C}$ $\Leftrightarrow \sin C = \sin 30°$ $\Leftrightarrow \angle C = 30°$ - $\angle$A + $\angle$B + $\angle$C = 180° 30° + $\angle$B + 30° = 180° $\angle$B = 180°– 30° – 30° $\angle$B = 120°
	- Diperoleh $\angle$B = 120°, kemudian baru dapat dicari b menggunakan aturan sinus $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ $\Leftrightarrow \frac{20}{\sin 30} = \frac{b}{\sin 120}$ $\Leftrightarrow \frac{20}{\frac{1}{2}} = \frac{b}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow b = \frac{20}{\frac{1}{2}} \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow b = 20\sqrt{3}$
	- Diperoleh b atau jarak AC = $20\sqrt{3}$ - Kecepatan pengendara sepeda $V = \frac{jarak}{waktu} = \frac{20\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}\ mil/jam$ Jadi, diperoleh kecepatan pengendara sepeda $10\sqrt{3}$ mil/jam
2.	Jika digambar menjadi  Diketahui: $\angle P = 48°$, $\angle Q = 75°, PQ = 360$ m. Ditanya: $q = ?$

	$p = ?$
	Perhatikan ΔPQR; $\angle P = 48°, \angle Q = 75°$. Berarti $\angle R = 57°$ Pada ΔPQR berlaku rumus sinus sehingga diperoleh $\frac{q}{\sin Q} = \frac{r}{\sin R}$ $\Leftrightarrow \frac{q}{\sin 75°} = \frac{360}{\sin 57°}$ $\Leftrightarrow \frac{q}{0{,}9656} = \frac{360}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = \frac{360 \times 0{,}9656}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = \frac{347{,}724}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = 414{,}599 = 414{,}6$ Jadi panjang adalah $q = 414{,}6$ m
	$\frac{p}{\sin P} = \frac{r}{\sin R}$ $\Leftrightarrow \frac{p}{\sin 48°} = \frac{360}{\sin 57°}$ $\Leftrightarrow \frac{p}{0{,}7431} = \frac{360}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow p = \frac{360 \times 0{,}7431}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow p = 318{,}9$ m Jadi panjang adalah $p = 318{,}9$ m
3.	Persoalan di atas dapat dirancang dengan model matematika. Merancang gambar untuk pengukuran besar sudut (arah) menggunakan jurusan tiga angka (putaran arah mulai dari utara ke kanan).  **Gb. (i)** **Gb.(i**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

	Dari rancangan gambar (i) dapat diperoleh bentuk segitiga PQR seperti gambar (ii). Pada gambar (ii) diketahui: Panjang $PQ = 8$ satuan $$\angle RPQ = 160° - 100° = 60°$$ $$\angle PQR = (270° - 200°) + 10° = 80°$$ Sehingga diperoleh: $\angle PRQ = 180° - (60° + 80°) = 40°$
	a. Maka, jarak kapal R dari kapal P (panjang PR) bisa dihitung dengan aturan sinus $\frac{PR}{\sin \angle PQR} = \frac{PQ}{\sin \angle PRQ} \Leftrightarrow \frac{PR}{\sin 80°} = \frac{8}{\sin 40°}$ $\Leftrightarrow \frac{PR}{0.985} = \frac{8}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{8 \times 0.985}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{7,88}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = 12,25$ Jadi, jarak kapal R dari kapal P adalah 12,25 km.
	b. Jarak kapal R dari kapal Q (panjang QR) bisa dihitung dengan aturan sinus. $\frac{QR}{\sin \angle QPR} = \frac{PQ}{\sin \angle PRQ} \Leftrightarrow \frac{QR}{\sin 60°} = \frac{8}{\sin 40°}$ $\Leftrightarrow \frac{QR}{0.866} = \frac{8}{0,643}$ $\Leftrightarrow QR = \frac{8 \times 0.866}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{6,928}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = 10,77$ Jadi, jarak kapal R dari kapal Q adalah 10,77 km.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 2)

Satuan Pendidikan	: SMA N 1 Larangan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan cosinus.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan cosinus.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan cosinus.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan cosinus.

E. Materi Pembelajaran

Aturan Cosinus

(Lampiran 1)

F. Metode dan Model Pembelajaran

Metode yang digunakan adalalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan pendekatan *Model Eliciting Activities. Model Eliciting Activities* adalah pendekatan pembelajaran untuk memahami, menjelaskan,

dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian masalah melalui proses pemodelan matematika. Pada kegiatan pembelajaran *Model Eliciting Activities,* diawali dengan penyajian masalah yang akan memunculkan aktivitas untuk menghasilkan model matematik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Dalam penelitian ini, langkah pembelajaran dengan menggunakan *Model Eliciting Activities* yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Guru memberikan pengantar materi.
2. Guru memberikan lembar permasalahan *Model Eliciting Activities* berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).
3. Peserta didik siap terhadap pertanyaan berdasarkan permasalahan tersebut.
4. Guru membaca permasalahan bersama peserta didik dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang ditanyakan.
5. Peserta didik berusaha menyelesaikan masalah tersebut.
6. Peserta didik mempresentasikan model matematiknya setelah mereka bahas dan meninjau ulang solusi.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	PKB	Alat Bantu
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Komunikatif**	
4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan	**Kebersamaan**	

tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari. 6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri. 7. Melalui kegiatan konfirmasi memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus identitas dan perbandingan trigonometri.	**Kebersamaan** **Kebersamaan**	
Kegiatan Inti *(70 menit)* 1. Guru memberikan pengantar materi dengan LKPD. **(eksplorasi)** 2. Guru menanyakan kepada peserta didik, "apakah dari penjelasan materi ada yang belum jelas atau ada yang mau ditanyakan? **(elaborasi)** 3. Guru menanyakan kepada peserta didik apakah mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemudian peserta didik diminta untuk terlibat aktif dalam setiap kegiatan pemecahan masalah. **(elaborasi)** 4. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri 3-4 orang peserta didik. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan permasalahan besar yang terlampir di LDPD dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan. **(elaborasi)** 6. Peserta didik mengerjakan latihan soal-soal pemecahan masalah yang ada di LDPD. **(elaborasi)** 7. Guru memberikan bimbingan kepada peserta	**Komunikatif** **Komunikasi** **Kebersamaan** **Kerjakeras** **Kerjakeras** **Kebersamaan**	**LKPD** **LDPD**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

didik, baik secara individu maupun kelompok jika diperlukan dan menyelesaikan permasalahan. 8. Dengan bimbingan guru. peserta didik membuat laporan proses dan hasil pemecahan masalah yang mereka lakukan. **(elaborasi)** 9. Beberapa kelompok menyajikan model penyelesaian masalah mereka di depan kelas, sementara peserta didik/ kelompok lain memberikan tanggapan**. (elaborasi)** 10. Dengan mengunakan model yang dihasilkan peserta didik, guru membimbing mereka untuk bersama-sama menemukan solusi pemecahan masalah**. (elaborasi)** 11. Guru memberikan informasi dan penguatan terhadap konsep hasil pemecahan masalah yang telah ditemukan peserta didik pada pembelajaran ini. **(konfirmasi)** 12. Peserta didik diberikan kuis individu untuk mengetahui perkembangan kemampuan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.	**Kerjakeras** **Bertanggungjawab** **Kebersamaan** **Komunikasi** **Komunikasi** **Mandiri** **Jujur**	**LDPD**
Kegiatan Penutup *(10 menit)* 1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari. 2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)** 3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)** 4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan	**Mandiri** **Komunikasi** **Kerjakeras** **Mandiri**	

kalian semua belajar materi luas segitiga. **(konfirmasi)** 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : uraian. (Lampiran 2)

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol, Papan Tulis/ White Board, LKPD dan LDPD.

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru | Peneliti

Windi Andrianita, S. Pd | Setiasih Alfindah

NIP | NIM 4101409096

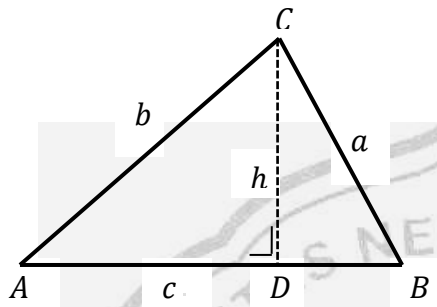
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 1

MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 2

ATURAN COSINUS



Untuk menggunakan aturan cosinus, perhatikan segitiga lancip ABC pada gambar di bawah ini. Garis $CD = h$ adalah garis tinggi pada AB. Panjang $AB = c$, panjang $BC = a$ dan panjang $AC = b$.

Dengan menerapkan teorema phytogoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

$a^2 = h^2 + (BD)^2$…… (1)

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

$h = b \sin A$ …….. (2)

dan $AD = b \cos A$, sehingga $BD = AB - AD = c - b \cos A$ ……(3)

Subtitusi $h = b \sin A$ dan $BD = AB - AD = c - b \cos A$ ke persamaan (1), diperoleh :

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A$$

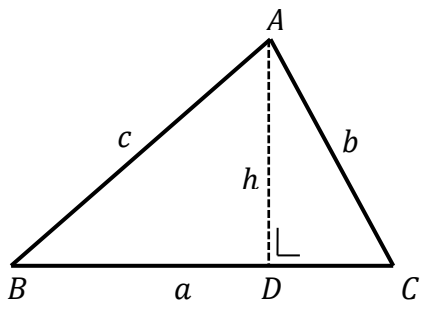
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \cos A$$

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

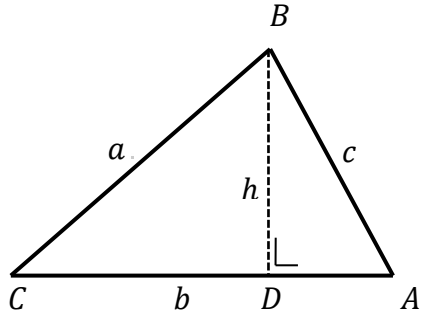
Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk ΔABC pada gambar a dan gambar b, diperoleh:

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

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



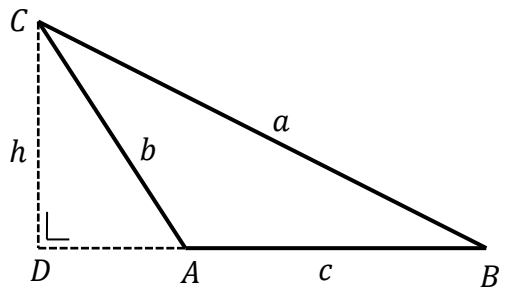
(a)



(b)

Berlakukah aturan cosinus itu pada segitiga tumpul?

Perhatikan segitiga tumpul ABC, $\angle A$ adalah sudut tumpul.



Garis $CD = h$ adalah garis tinggi C pada perpanjangan AB.

Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

$a^2 = h^2 + (BD)^2$

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

$h = b \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = b \ \sin A$ ……..(2)

dan $AD = b \ \cos \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = -b \ \cos A$ sehingga

$BD = AB + AD = c + (-b \cos A) = c - b \cos A$ …….(3)

Subtitusi $h = b \sin A$ dan $BD = c - b \cos A$ ke persamaan (1), diperoleh

$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$

$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \ \cos A + b^2 \cos^2 A$

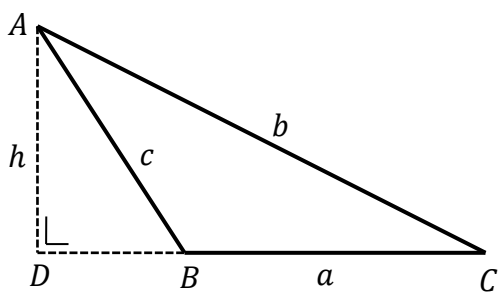
$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \ \cos A$

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

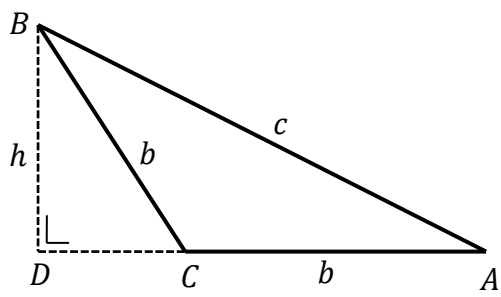
Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk segitiga tumpul ABC pada gambar dibawah ini, diperoleh:

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

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



(a)



(b)

Jelas bahwa aturan cosinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

Berdasarkan bukti-bukti di atas, kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

Pada segitiga ABC berlaku aturan cosinus yang dapat dinyatakan dengan persamaan.

$$\boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A}$$

$$\boldsymbol{b^2 = a + c^2 - 2ac\cos B}$$

$$\boldsymbol{c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C}$$

Jika dalam ΔABC diketahui panjang sisi-sisinya $a, b,$ dan c (ss,ss,ss), maka besar sudut-sudut $A, B,$ dan C dapat ditentukan melalui persamaan

$$\boldsymbol{\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}}$$

$$\boldsymbol{\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}}$$

$$\boldsymbol{\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}}$$

Lampiran 2

SOAL KUIS PERTEMUAN 2

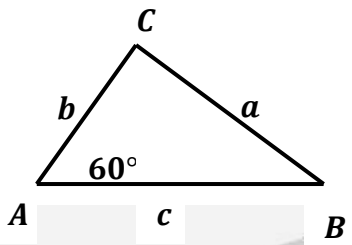
1. Halaman rumah bu Joko berbentuk segitiga lancip. Ia ingin menanam rumput untuk menentukan luas tanah yang ia tanam, maka ia harus mengetahui panjang sisi-sisinya yang ia ketahui salah satu sudut halaman 60, panjang kedua sisinya masing-masing 10 m dan 16 m. Hitunglah salah satu sisinya yang lain!

SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 2

1. Diketahui A dan B adalah titik–titik ujung sebuah terowongan yang dilihat dari C dengan sudut $ACB = 45°$. Jika jarak $CB = p$ meter dan $CA = 2p\sqrt{2}$ meter, maka panjang terowongan itu adalah … meter.
2. Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan A dengan arah 044° sejauh 50 km. Kemudian berlayar lagi dengan arah 104° sejauh 40 km ke pelabuhan C Jarak pelabuhan A ke C adalah … km.
3. Sebuah kapal berlayar kearah timur sejauh 30 mil Kemudian melanjutkan perjalanan dengan arah 030° sejauh 60 mil. Jarak kapal terhadap posisi saat kapal berangkat adalah … mil.

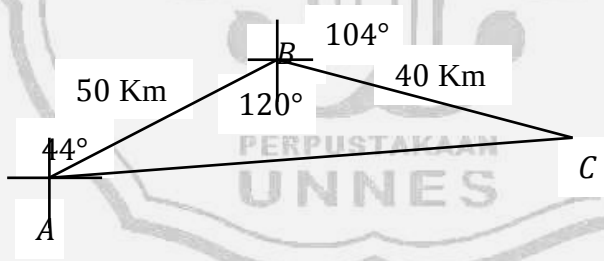
PERPUSTAKAAN
UNNES

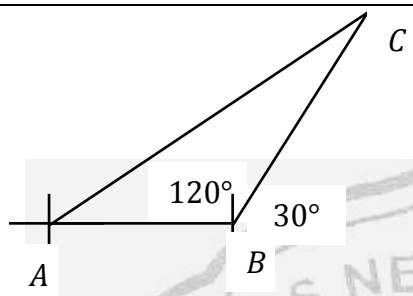
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS
PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Jika digambar menjadi: Diketahui: $\angle A = 60°,\ b = 10$ m, $c = 16$ m. Ditanya: $a = ?$	4
	Perhatikan ΔABC; Pada ΔABC berlaku rumus cosinus sehingga diperoleh $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \times a \times b \times \cos\ 60°$ $\Leftrightarrow a^2 = 10^2 + 16^2 - 2 \times 10 \times 16 \times \left(\frac{1}{2}\right)$ $\Leftrightarrow a^2 = 100 + 256 - 160$ $\Leftrightarrow a^2 = 196$ $\Leftrightarrow a = \sqrt{196}$ $\Leftrightarrow a = 14$	5
	Jadi Panjang sisi yang lain 14 m	1
Total		**10**

PERPUSTAKAAN UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN PR
PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban	Skor
1	Diketahui A dan B adalah titik–titik ujung sebuah terowongan yang dilihat dari C dengan sudut $ACB = 45°$. Jika jarak $CB = p$ meter dan $CA = 2p\sqrt{2}$ meter, maka panjang terowongan itu adalah … meter.	1
	$AB^2 = CA^2 + CB^2 - 2(CA)(CB)\cos\angle ACB$ $= 2p\sqrt{2}^2 + p^2 - 2(2p\sqrt{2})(p)\cos 45°$ $= 8p^2 + p^2 - (4p^2\sqrt{2})\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$ $= 9p^2 - (4p^2\sqrt{2})\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$ $= 9p^2 - 4p^2$ $= 5p^2$ $AB = p\sqrt{5}$	5
	Jadi panjang terowongan itu adalah $p\sqrt{5}$ m.	1
	Total	**10**
2.	 Perlu diingat bahwa sudut yang dibentuk dalam soal tersebut dihitung dari arah utara. Jadi 044° dari arah utara dan 104° dari arah utara juga. (INGAT : jurusan tiga angka). Panjang $AB = 50$ km dan panjang $BC = 40$ km. Kemudian kita penyelesaian soal ini menggunakan aturan cosinus dengan sudut apit yang dibentuk atau $\angle ABC$ adalah 120°	4
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ACB$ $= 50^2 + 40^2 - 2(50)(40)\cos 120°$ $= 2500 + 1600 - 4000\left(-\frac{1}{2}\right)$ $= 4100 + 2000$	5

	$= 6100$ $= 61 \times 100$ $AC = 10\sqrt{61}$	
	Jadi jarak pelabuhan A ke C adalah $10\sqrt{61}$ km.	1
	Total	**10**
3.	 Mengingat arah mata angin maka arah timur membentuk sudut 090° dari arah utara. Dengan memperhatikan soal sebelumnya maka sudut apit yang dibentuk adalah 120°. Misal titik awalnya adalah A dan panjang lintasan kearah timur adalah $AB = 30$ km dan panjang lintasan selanjutnya adalah $BC = 60$ km.	4
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ACB$ $= 30^2 + 60^2 - 2(30)(60)\cos 120°$ $= 900 + 3600 - 3600\left(-\frac{1}{2}\right)$ $= 4500 + 1800$ $= 6300$ $= 7 \times 9 \times 100$ $AC = 30\sqrt{7}$	5
	Jadi jarak kapal ke posisi awal kapal adalah $30\sqrt{7}$ mil.	1
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimu} \times 100}$$

LKPD (LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK) MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN ATURAN COSINUS

Kelompok :

1. .....
2. .....

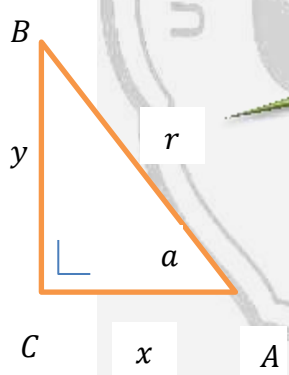
Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat menemukan rumus/aturan cosinus dalam segitiga serta dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan aturan cosinus.

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 15 menit

APERSEPSI

Ingat kembali Perbandingan Trigonometri dan Teorema Phytagoras



Perhatikan Gambar segitiga ABC di samping!

Dipunyai ΔABC siku-siku di C.

Jika besar $\angle BAC = a$.

Maka, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC adalah

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

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

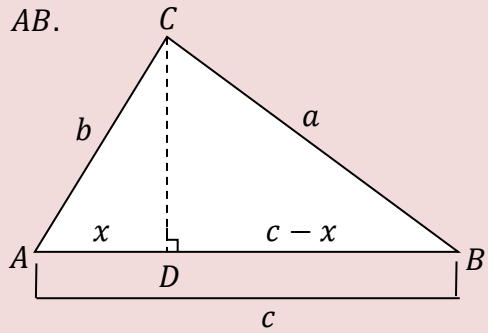
$$\tan\alpha = \frac{x}{y} = \frac{\dots}{\dots}$$

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

Perhatikan gambar segitiga ABC disamping!

Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $CD \perp AB$.

Misalkan $AD = x$, maka $BD = c - x$



- Lihat $\Delta ADC \longrightarrow CD^2 =$..... (1)
- Lihat $\Delta BDC \longrightarrow CD^2 =$.....

  =.....

  =..... (2)
- Dari (1) dan (2) diperoleh

  .....= .....

  $\Leftrightarrow b^2 =$.....

  $\Leftrightarrow a^2 =$..... (3)
- Lihat ΔADC:

  $\cos A = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$

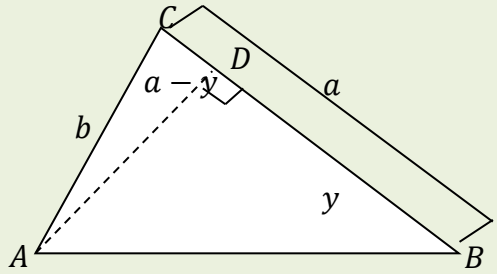
  $x = \dots \times \cos A$ (4)

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3), diperoleh

$a^2 =$..... (5)

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

Perhatikan gambar segitiga ABC dibawah ini !



Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $AD \perp BC$.

Misalkan $BD = y$, maka $DC = a - y$

- Lihat $\Delta ABD \longrightarrow AD^2 =$..... (1)
- Lihat $\Delta ADC \longrightarrow AD^2 =$.....

  =.....

  =..... (2)
- Dari (1) dan (2) diperoleh

  .....= .....

  $\Leftrightarrow c^2 =$.....

  $\Leftrightarrow b =$..... (3)
- Lihat ΔABD:

  $\cos B = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$

  $y = \quad \times \cos B$ (4)

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3), diperoleh:

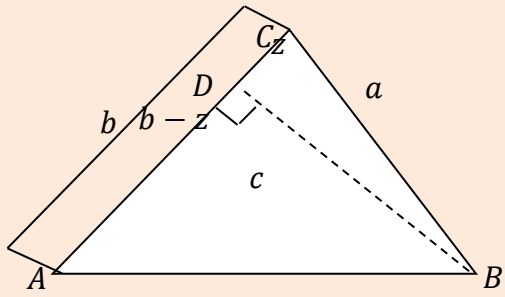
$b^2 =$..... (5)

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

Perhatikan gambar segitiga di samping!

Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $BD \perp AC$.

Misalkan $DC = y$, maka $AD = b - z$



- Lihat $\Delta BDC \longrightarrow BD^2 =$..... (1)
- Lihat $\Delta ABD \longrightarrow BD^2 =$.....

  =.....

  =..... (2)
- Dari (1) dan (2) diperoleh

  .....= .....

$\Leftrightarrow a^2 =$ .....

$\Leftrightarrow c =$ ..... (3)

- Lihat ΔBDC:

$\cos C = \frac{\quad}{\quad} = \frac{x}{\quad}$

$z = \quad \times \cos C$ (4)

Substitusi persamaan (4) ke persamaan(3), diperoleh:

$c^2 =$ ..... (5)

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

KESIMPULAN

Pada segitiga ABC berlaku aturan cosinus yang dapat dinyatakan dengan persamaan.

$\boldsymbol{a^2} =$ .....

$\boldsymbol{b^2} =$ .....

$\boldsymbol{c^2} =$ .....

Jika dalam ΔABC diketahui sisi-sisi a, b, dan c (ss,ss,ss), maka besar sudut-sudut A, B, dan C dapat ditentukan melalui persamaan

$$\cos A = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\cos B = \frac{\ldots}{\ldots}$$

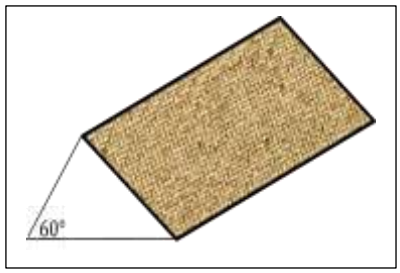
$$\cos C = \frac{\ldots}{\ldots}$$

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

Nama
1.
2.
3
4

Diskusikan dengan kelompok masing-masing.

1. Jika Pak Sastro ingin memasang genting pada rumah, sedangkan ia tidak mengetahui panjang salah satu kuda-kuda atapnya, yang ia ketahui salah satu sudut kuda-kuda kedua tersebut 60° dan lebar kuda-kuda 8 m, panjang kuda-kuda 5 m. Tentukan panjang kuda-kuda atap yang lain!



……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

2. Sebuah kapal berlayar ke arah timur sejauh 60 km. Kapal melanjutkan perjalanan dengan mengubah arah 15° ke utara sejauh 80 km. Tentukan jarak kapal dengan posisi saat kapal berangkat!

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

3. Dua buah kapal laut bernama Satria dan Sejati meninggalkan pelabuhan secara bersama-sama.
   Kapal Satria meluncur dengan arah 082° dengan laju 30 km/jam
   Kapal Sejati meluncur dengan arah 162° dengan laju 20 km/jam
   Hitunglah jarak antara kapal Satria dan kapal Sejati setelah menempuh perjalanan selama 5 jam!

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

JAWABAN LKPD MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN ATURAN COSINUS

Kelompok :

1. .....

2. .....

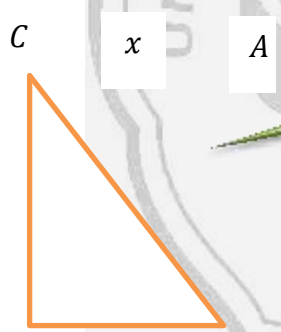
Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat menemukan rumus/aturan cosinus dalam segitiga serta dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan aturan cosinus.

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 15 menit

APERSEPSI

Ingat kembali Perbandingan Trigonometri dan Teorema Phytagoras



Perhatikan Gambar segitiga ABC di samping!

Dipunyai ΔABC siku-siku di C.

Jika besar $\angle BAC = a$.

Maka, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC adalah

$$\sin\alpha = \frac{y}{r} = \frac{\textbf{Sisi depan}}{\textbf{Sisi miring}}$$

$$\cos\alpha = \frac{x}{r} = \frac{\textbf{Sisi samping}}{\textbf{Sisi miring}}$$

$$\tan\alpha = \frac{x}{y} = \frac{\textbf{Sisi depan}}{\textbf{Sisi samping}}$$

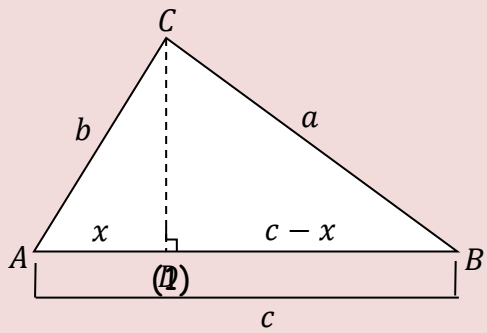
$$r^2 = x^2 + y^2$$

KEGIATAN INTI

Perhatikan gambar segitiga ABC disamping!

Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $CD \perp AB$.

Misalkan $AD = x$, maka $BD = c - x$



- Lihat $\Delta ADC \longrightarrow \boldsymbol{CD^2 = b^2 - x^2}$ (1)
- Lihat $\Delta BDC \longrightarrow \boldsymbol{CD^2 = a^2 - (c - x)^2}$

$$= \boldsymbol{a^2 - (c^2 - 2cx + x^2)}$$

$$= \boldsymbol{a^2 - c^2 + 2cx - x^2} \qquad (2)$$

- Dari (1) dan (2) diperoleh

$$\boldsymbol{b^2 - x^2 = a^2 - c^2 + 2cx - x^2}$$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{b^2 = a^2 - c^2 + 2cx}$$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2 - 2cx} \qquad (3)$$

- Lihat ΔADC:

$$\boldsymbol{\cos A = \frac{AD}{AC} = \frac{x}{b}}$$

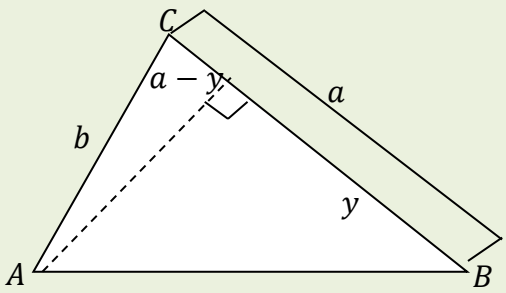
$$\boldsymbol{x = b \cos A} \qquad (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3), peroleh:

$$\boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A} \qquad (5)$$

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

Perhatikan gambar segitiga ABC dibawah ini !



Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $AD \perp BC$.

Misalkan $BD = y$, maka $DC = a - y$

- Lihat $\Delta ABD \longrightarrow \boldsymbol{AD^2 = c^2 - y^2}$ (1)
- Lihat $\Delta ADC \longrightarrow \boldsymbol{AD^2 = b^2 - (a - y)^2}$

$$= \boldsymbol{b^2 - (a^2 - 2ay + y^2)}$$

$$= \boldsymbol{b^2 - a^2 + 2ay - y^2} \quad (2)$$

- Dari (1) dan (2) diperoleh

$$\boldsymbol{c^2 - y^2 = b^2 - a^2 + 2ay - y^2}$$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{c^2 = b^2 - a^2 + 2ay}$$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{b^2 = a^2 + c^2 - 2ay} \quad (3)$$

- Lihat ΔABD:

$$\boldsymbol{\cos B = \frac{BD}{AB} = \frac{y}{c}}$$

$$\boldsymbol{y = c \cos B} \quad (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3), diperoleh:

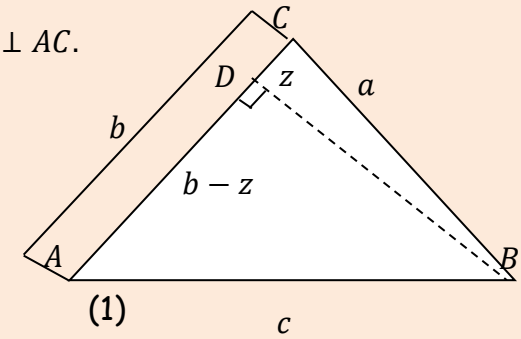
$$\boldsymbol{b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos A} \quad (5)$$

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

Perhatikan gambar segitiga di samping!

Dipunyai ΔABC segitiga lancip dan $BD \perp AC$.

Misalkan $DC = y$, maka $AD = b - z$



- Lihat $\Delta BDC \longrightarrow \boldsymbol{BD^2 = a^2 - z^2}$ (1)
- Lihat $\Delta ABD \longrightarrow \boldsymbol{BD^2 = c^2 - (b - z)^2}$

$$= \boldsymbol{c^2 - (b^2 - 2bz + z^2)}$$

$$= \boldsymbol{c^2 - b^2 + 2bz - z^2} \quad (2)$$

- Dari (1) dan (2) diperoleh

$$\boldsymbol{a^2 - z^2 = c^2 - b^2 + 2bz - z^2}$$

$$\Leftrightarrow a^2 = c^2 - b^2 + 2bz$$

$$\Leftrightarrow c^2 = a^2 + b^2 - 2bz \qquad (3)$$

- Lihat ΔBDC:

$$\cos C = \frac{DC}{BC} = \frac{z}{a}$$

$$z = a \cos C \qquad (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan(3), diperoleh:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C \qquad (5)$$

Persamaan (5) merupakan rumus/aturan cosinus dalam segitiga, yang berlaku untuk sebarang segitiga

KESIMPULAN

Pada segitiga ABC berlaku aturan cosinus yang dapat dinyatakan dengan persamaan.

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

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

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

Jika dalam ΔABC diketahui sisi-sisi a, b, dan c (ss,ss,ss), maka besar sudut-sudut A, B, dan C dapat ditentukan melalui persamaan

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

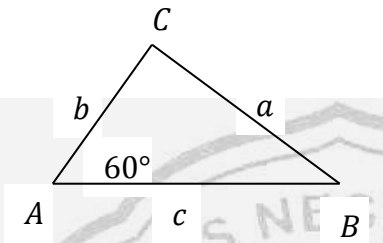
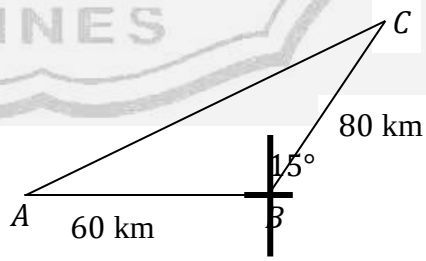
$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

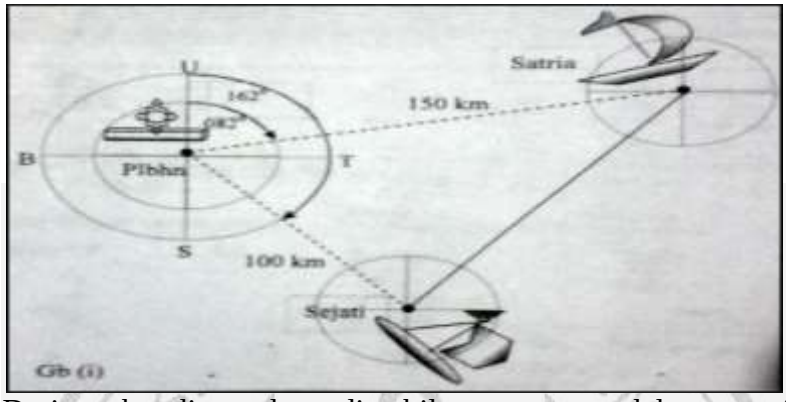
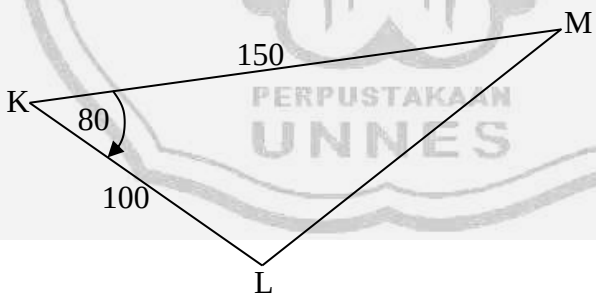
$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

KUNCI JAWABAN

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban
1.	Jika digambar menjadi:  Diketahui: $\angle A = 60°$, $b = 5$ m, $c = 8$ m. Ditanya: $a = ?$
	Perhatikan ΔABC; Pada ΔABC berlaku rumus cosinus sehingga diperoleh $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \times a \times b \times \cos\ 60°$ $\Leftrightarrow a^2 = 5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \left(\frac{1}{2}\right)$ $\Leftrightarrow a^2 = 25 + 64 - 40$ $\Leftrightarrow a^2 = 49$ $\Leftrightarrow a = \sqrt{49}$ $\Leftrightarrow a = 7$
	Jadi Panjang kuda-kuda atap yang lain 7
2.	Misal posisi awal kapal adalah A Digambarkan sebagai berikut  Diketahui : $AB = 60$ km, $BC = 80$ km, dan $\angle ABC = 105°$ Ditanyakan : Jarak kapal dengan posisi awal kapal = AC
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ABC$ $AC^2 = 60^2 + 80^2 - 2(60)(80)\cos 105°$ $AC^2 = 3600 + 6400 - 9600(-0{,}2409)$ $AC^2 = 10000 + 1958{,}4$

	$AC^2 = 11958{,}4$ $AC = \sqrt{11958{,}4}$ $AC = 109{,}35$
	Jadi jarak kapal dengan posisi awal kapal adalah 109,35 km
3.	Untuk mempermudah, buatlah sketsa gambarnya terlebih dahulu  Dari gambar di atas dapat diambil rancangan model matematika seperti gambar berikut: Misalkan • Pelabuhan adalah K • Posisi kapal Satria adalah M • Posisi kapal sejati adalah L • Besar sudut LKM = 162° – 82° = 80° • Jarak K ke M adalah 5jam × 30 km/jam = 150 km • Jarak K ke L adalah 5jam × 20 km/jam = 100 km  Karena yang ditanyakan adalah jarak kapal Satria dan kapal Sejati (panjang LM), maka bisa menggunakan **aturan cosinus.**
	$LM^2 = KM^2 + KL^2 - 2(KM)(KL)\cos\angle LKM$ $LM^2 = 150^2 + 100^2 - 2(150)(100)\cos 80°$ $LM^2 = 22500 + 10000 - 30000(0{,}1736)$ $LM^2 = 32500 - 5208$ $LM^2 = 27292$ $LM = \sqrt{27292}$ $LM = 165{,}2$
	Jadi, jarak kapal Satria dan kapal Sejati setelah 5 jam adalah 165,2 km.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 3)

Satuan Pendidikan	: SMA N 1 Larangan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menghitung luas segitiga yang komponennya diketahui.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas segitiga.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembalajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

1. Menghitung luas segitiga yang komponennya diketahui.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas segitiga.

E. Materi Pembelajaran

Luas Segitiga

(Lampiran 1)

F. Metode dan Model Pembelajaran

Metode yang digunakan adalalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan pendekatan *Model Eliciting Activities. Model Eliciting Activities* adalah pendekatan pembelajaran untuk memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian masalah melalui proses pemodelan matematika. Pada kegiatan pembelajaran *Model Eliciting Activities,* diawali dengan penyajian masalah yang akan memunculkan

aktivitas untuk menghasilkan model matematik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Dalam penelitian ini, langkah pembelajaran dengan menggunakan *Model Eliciting Activities* yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Guru memberikan pengantar materi.
2. Guru memberikan lembar permasalahan *Model Eliciting Activities* berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).
3. Peserta didik siap terhadap pertanyaan berdasarkan permasalahan tersebut.
4. Guru membaca permasalahan bersama Peserta didik dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang ditanyakan.
5. Peserta didik berusaha menyelesaikan masalah tersebut.
6. Peserta didik mempresentasikan model matematiknya setelah mereka bahas dan meninjau ulang solusi.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	PKB	Alat Bantu
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Komunikatif**	
4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari.	**Kebersamaan**	

6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri. 7. Melalui kegiatan konfirmasi memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus identitas dan perbandingan trigonometri.	**Kebersamaan** **Kebersamaan**	
Kegiatan Inti *(70 menit)* 1. Guru memberikan pengantar materi dengan LKPD. **(eksplorasi)** 2. Guru menanyakan kepada Peserta didik, "apakah dari penjelasan materi ada yang belum jelas atau ada yang mau ditanyakan? **(elaborasi)** 3. Guru menanyakan kepada peserta didik apakah mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemudian peserta didik diminta untuk terlibat aktif dalam setiap kegiatan pemecahan masalah. **(elaborasi)** 4. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri 3-4 orang peserta didik. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan permasalahan besar " Perhatikan 3 buah lingkaran ini, apabila ketiga jari-jari lingkaran ini adalah 10 cm, tentukan luas daerah yang ada ditengah ketiga lingkaran tersebut?" peserta didik mengerjakan permasalahan besar tersebut di LDPD, setelah itu silahkan kerjakan latihan soal yang terlampir di LDPD dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan oleh soal tersebut.**(elaborasi)** 6. Peserta didik mengerjakan latihan soal-soal	**Komunikatif** **Kebersamaan** **Kerjakeras** **Kerjakeras** **Kebersamaan**	**LKPD** **LDPD** **LDPD**

pemecahan masalah yang ada di LDPD. **(elaborasi)** 7. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik, baik secara individu maupun kelompok jika diperlukan dan menyelesaikan permasalahan. 8. Dengan bimbingan guru. Peserta didik membuat laporan proses dan hasil pemecahan masalah yang mereka lakukan. **(elaborasi)** 9. Beberapa kelompok menyajikan model penyelesaian masalah mereka di depan kelas, sementara peserta didik/ kelompok lain memberikan tanggapan**. (elaborasi)** 10. Dengan mengunakan model yang dihasilkan peserta didik, guru membimbing mereka untuk bersama-sama menemukan solusi pemecahan masalah**. (elaborasi)** 11. Guru memberikan informasi dan penguatan terhadap konsep hasil pemecahan masalah yang telah ditemukan peserta didik pada pembelajaran ini. **(konfirmasi)** 12. Peserta didik diberikan kuis individu untuk mengetahui perkembangan kemampuan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.	**Kerjakeras** **Bertanggungjawab** **Kebersamaan** **Komunikasi** **Komunikasi** **Mandiri** **Jujur**	
Kegiatan Penutup *(10 menit)* 1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari 2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan	**Mandiri** **Komunikasi**	

pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)**		
3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)**	**Kerjakeras** **Mandiri**	
4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan kalian semua belajar untuk melakukan ulangan materi trigonometri. **(konfirmasi)**		
5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : uraian (Lampiran 2).

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol, Papan Tulis/ White Board, LKPD dan LDPD

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru | Peneliti

Windi Andrianita, S. Pd | Setiasih Alfindah

NIP | NIM 4101409096

Lampiran 1

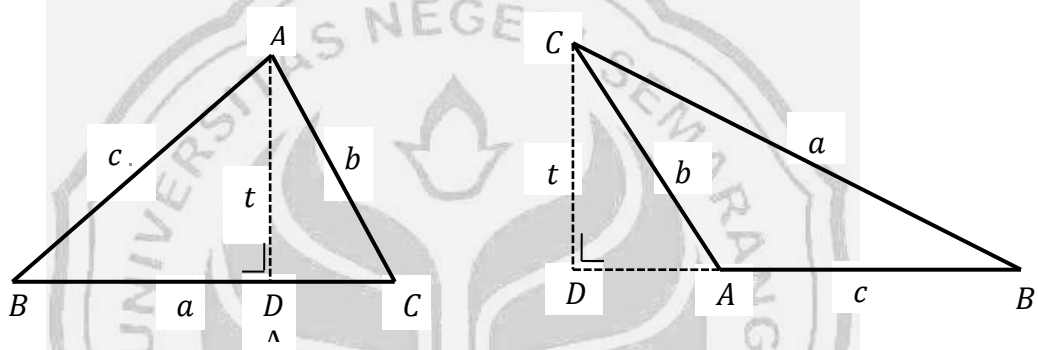
MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 3

LUAS SEGITIGA

Luas segitiga dapat ditentukan jika panjang alas dan tinggi segitiga itu diketahui. Luas ΔABC pada gambar a (segitiga lancip) maupun pada gambar b (segitiga tumpul) dapat ditentukan dengan rumus:

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}at}$$



(a) (b)

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Satu Sudut Diketahui.

Untuk menurunkan rumus luas segitiga jika diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit oleh kedua sisi itu, perhatikan kembali segitiga lancip ABC pada gambar a.

Garis $AD = t$ adalah garis tinggi dari titik A ke sisi BC.

Dalam ΔACD : $\sin C = \frac{t}{b} \Rightarrow t = b \sin C$

Subtitusi $t = b \sin C$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a(b \sin C)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}ab \sin C$$

Dalam ΔABD : $\sin B = \frac{t}{c} \Rightarrow t = c \sin B$

Subtitusi $t = c \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a(c \sin B)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} ac \sin B$$

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{b}{a} \sin A$

Subtitusikan $\sin B = \frac{b}{a} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2} ac \sin B$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} ac \left(\frac{b}{a} \sin A\right)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} bc \sin A$$

Hasil yang sama akan diperoleh untuk segitiga tumpul ABC (gambar b).

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} bc \sin A}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ac \sin B}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ab \sin C}$$

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Sebuah Sudut di Hadapan Sisi Diketahui

Jika dalam sebuah segitiga diketahui panjang dua buah sisi dan besar satu sudut dihadapan salah satu sisi, maka luas segitiga itu dapat ditentukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

Langkah 1:

Tentukan besar sudut-sudut yang belum diketahui dengan memakai aturan sinus.

Langkah 2:

Setelah semua sudut diketahui, hitunglah luas segitiga dengan menggunakan salah satu dari rumus di atas.

Luas Segitiga dengan Dua Sudut dan Satu Sisi Diketahui

Rumus luas segitiga, jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu, dapat diturunkan dari rumus-rumus di atas yang dipadukan dengan aturan sinus. Simaklah analisis berikut.

Perhatikan kembali rumus luas ΔABC : $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, $L = \frac{1}{2}ac \sin B$, dan $L = \frac{1}{2}ab \sin C$.

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Dari persamaan $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$, diperoleh $b = \frac{a}{\sin A} \sin B$ atau $a = \frac{b}{\sin B} \sin A$

Subtitusikan $b = \frac{a}{\sin A} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a\left[\frac{a}{\sin A} \sin B\right] \sin C = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$$

Subtitusikan $a = \frac{b}{\sin B} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{b}{\sin B} \sin A\right] b \sin C = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}$$

Dari persamaan $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$, diperoleh $b = \frac{c}{\sin C} \sin B$.

Subtitusikan $b = \frac{c}{\sin C} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{c}{\sin C} \sin B\right] c \sin A = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$$

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}}$$

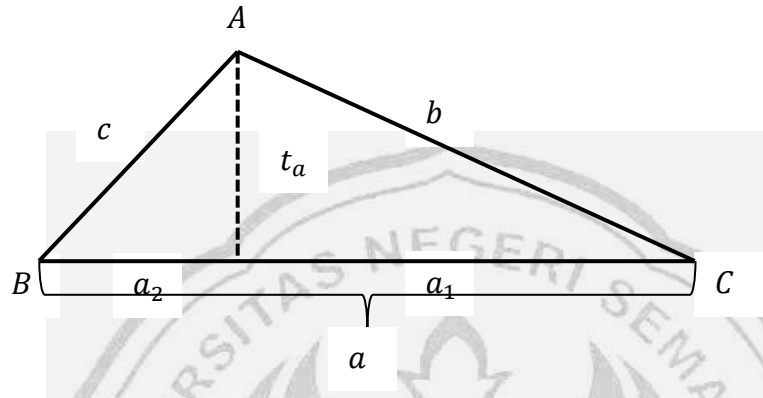
$$\boldsymbol{L = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}}$$

Luas Segitiga dengan Ketiga Sisinya Diketahui

Luas segitiga ABC, jika diketahui ketiga sisinya (sisi a, sisi b, dan sisi c) dapat ditentukan dengan rumus:

$\boldsymbol{L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}$, Dengan $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ = setengah keliling ΔABC. (Wirodikromo, 2006: 241-158)

Perhatikan segitiga ABC berikut.



$$a_1 = \sqrt{b^2 - {t_a}^2}$$

$$a_2 = \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad} +$$

$$a = \sqrt{b^2 - {t_a}^2} + \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$\sqrt{b^2 - {t_a}^2} = a - \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$$

$$b^2 - {t_a}^2 = a^2 - 2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} + c^2 - {t_a}^2$$

$$2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} = a^2 - b^2 + c^2$$

$$4a^2c^2 - 4a^2{t_a}^2 = (a^2 - b^2 + c^2)^2$$

Catatan : $2at_a = 4L$, maka

$$\begin{aligned}
16L^2 &= 4a^2c^2 - (a^2 - b^2 + c^2)^2 \\
&= \{2ac + (a^2 - b^2 + c^2)\}\{2ac - (a^2 - b^2 + c^2)\} \\
&= \{2ac + a^2 - b^2 + c^2\}\{2ac - a^2 + b^2 - c^2\} \\
&= \{(a^2 + 2ac - c^2) - b^2)\}\{b^2 - (a^2 - 2ac + c^2)\} \\
&= \{(a+c)^2 - b^2)\}\{b^2 - (a-c)^2\}
\end{aligned}$$

$$= \{((a+c)+b)((a+c)-b)\}\{(b-(a-c))(b+(a-c))\}$$
$$= \{(a+b+c)(a-b+c)\}\{(b-a+c)(b+a-c)\}$$
$$= (a+b+c)(a-b+c)(b-a+c)(b+a-c)$$

Setengah keliling ΔABC adalah $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$. Dari $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$, diperoleh:

$(a+b+c) = 2s$

$(b-a+c) = (a+b+c) - 2a = 2s - 2a = 2(s-a)$

$(a+b-c) = (a+b+c) - 2c = 2s - 2c = 2(s-c)$

$(a-b+c) = (a+b+c) - 2b = 2s - 2b = 2(s-b)$

Subtitusi persamaan-persamaan di atas ke $16L^2$

$$16L^2 = 2s.2(s-b).2(s-a).2(s-c)$$
$$16L^2 = 16s.(s-b).(s-a).(s-c)$$
$$L^2 = \frac{16s.(s-b).(s-a).(s-c)}{16}$$
$$L^2 = s.(s-a).(s-b).(s-c)$$
$$L = \sqrt{s.(s-a).(s-b).(s-c)}.$$ (Terbukti)

PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 2

SOAL KUIS PERTEMUAN 3

1. Sebidang tanah berbentuk segiempat. Titik-titik sudut tanah itu ditandai dengan tonggak-tonggak P, Q, R, dan S. Jarak tonggak P ke Q = 4 m, Q ke R = 3 m, R ke S = 6 m, P ke S = 4 m, dan Q ke S = 5 m. Hitunglah luas tanah itu!

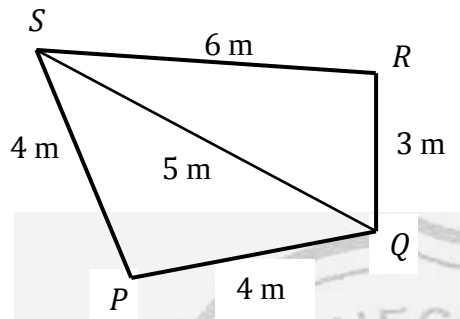
SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 3

1. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 150 meter, B ke C adalah 120 meter dan $\angle ABC = 120°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS

PERTEMUAN 3

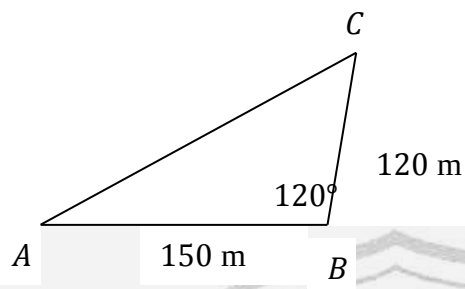
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Diketahui :$PQ = 4$ m, $QR = 3$ m, $RS = 6$ m, $PS = 4$ m, dan $QS = 5$ m. Ditanyakan: Luas tanah itu?	2
	Perhatikan ΔPQS $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ $= \frac{1}{2}(4 + 5 + 4)$ $= \frac{1}{2}(13)$ $= 6{,}5$ $L\ \Delta PQS = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $= \sqrt{6{,}5(6{,}5-4)(6{,}5-5)(6{,}5-4)}$ $= \sqrt{6{,}5(2{,}5)(1{,}5)(2{,}5)}$ $= \sqrt{60{,}9375}$ $= 7{,}806$	3
	Perhatikan ΔQRS $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ $= \frac{1}{2}(3 + 6 + 5)$ $= \frac{1}{2}(14)$ $= 7$ $L\ \Delta QRS = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $= \sqrt{7(7-3)(7-6)(7-5)}$ $= \sqrt{7(4)(1)(2)}$ $= \sqrt{56}$ $= 7{,}4833$	3
	L segiempat $PQRS = L\ \Delta PQS + L\ \Delta QRS$	2

	$= 7{,}806 + 7{,}4833$ $= 15{,}289$ Jadi luas tanah tersebut adalah $15,289$ m	
Total		**10**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN PR

PERTEMUAN 3

No	Kunci Jawaban	Skor
1	 Diketahui: $\angle ABC = 120°$, $AB = 150$ m, dan $BC = 120$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal.	4
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 120°$ $= \frac{1}{2} \times 120 \times 150 \ \sin 120°$ $= 9000 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 4500\sqrt{3}$ cm^2	5
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal tersebut adalah $4500\sqrt{3}$ cm^2	1
Total		**10**

PERPUSTAKAAN UNNES

LKPD (LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK) MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN LUAS SEGITGA

Kelompok :

1. .....
2. .....

Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat mengetahui luas segitiga dalam trigonomerti

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 15 menit

Prasyarat :

1. Perbandingan trigonometri suatu sudut
2. Sudut-sudut diberbagai kuadran ditentukan nilai perbandingan trigonometri

APERSEPSI

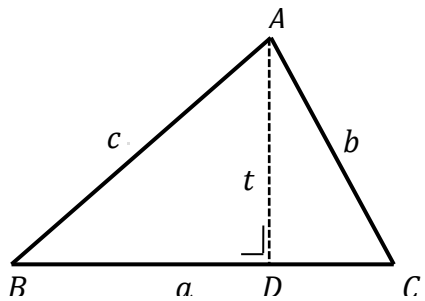
Mengingat Kembali!!

sin 150° = sin (… + …)
= sin … = …

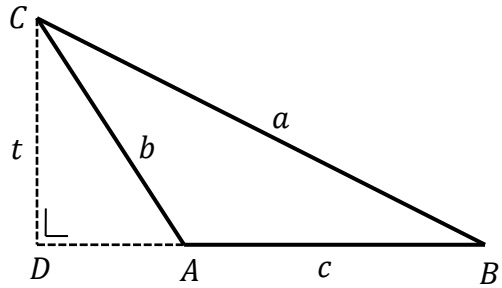
sin 120° = sin (… + …)
= sin … = …

Luas segitiga dapat ditentukan jika panjang alas dan tinggi segitiga itu diketahui. Luas ΔABC pada gambar a (segitiga lancip) maupun pada gambar b (segitiga tumpul) dapat ditentukan dengan rumus:

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} \times a \times t}$$



(a)



(b)

KEGIATAN INTI (1)

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Satu Sudut Diketahui.

Untuk menurunkan rumus luas segitiga jika diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit oleh kedua sisi itu, perhatikan kembali segitiga lancip ABC pada gambar a.

Garis $AD = t$ adalah garis tinggi dari titik A ke sisi BC.

Dalam ΔACD : $\sin C = \frac{\dots}{\dots} \Rightarrow t = \dots \sin C$

Subtitusi $t = \dots \sin C$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \times \dots$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} \times \dots$$

Dalam ΔABD : $\sin B = \frac{\dots}{\dots} \Rightarrow \dots = \dots \sin B$

Subtitusi $\dots = \dots \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \times \dots$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} \times \dots$$

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{\dots}{\dots} \sin A$

Subtitusikan $\sin B = \frac{\dots}{\dots} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2} \dots \times \dots \sin B$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \times \dots$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2} \times \dots$$

Hasil yang sama akan diperoleh untuk segitiga tumpul ABC (gambar b).

KESIMPULAN

Luas ΔABC jika diketahui panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots} \times \dots$$

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots} \times \dots$$

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots} \times \dots$$

KEGIATAN INTI (2)

Luas Segitiga dengan Dua Sudut dan Satu Sisi Diketahui

Rumus luas segitiga, jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu, dapat diturunkan dari rumus-rumus di atas yang dipadukan dengan aturan sinus. Coba analisis berikut.

Perhatikan kembali rumus luas ΔABC : $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, $L = \frac{1}{2}ac \sin B$, dan $L = \frac{1}{2}ab \sin C$.

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Dari persamaan $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$, diperoleh $b = \frac{\dots}{\dots} \sin B$ atau $a = \frac{\dots}{\dots} \sin A$

Subtitusikan $b = \frac{\dots}{\dots} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a\left[\frac{\dots}{\dots} \sin B\right] \sin C = \frac{\dots}{\dots}$$

Subtitusikan $a = \frac{\dots}{\dots} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{\dots}{\dots} \sin A\right] b \sin C = \frac{\dots}{\dots}$$

Dari persamaan $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$, diperoleh $b = \frac{\dots}{\dots} \sin B$.

Subtitusikan $b = \frac{\dots}{\dots} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{\dots}{\dots} \sin B\right] c \sin A = \frac{\dots}{\dots}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\boldsymbol{L} = \frac{\dots}{\dots}$$

KEGIATAN INTI (3)

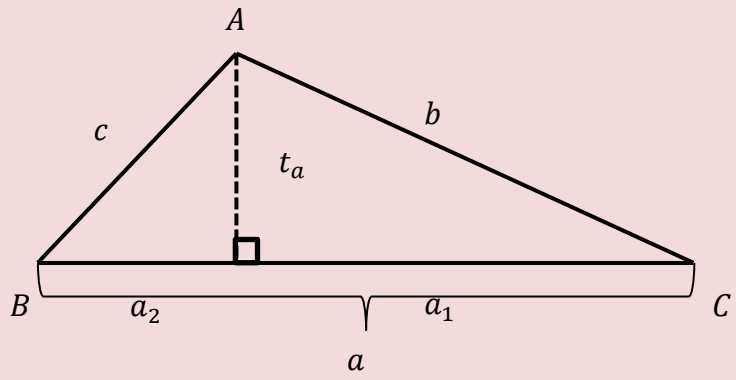
Luas Segitiga dengan Ketiga Sisinya Diketahui

Luas segitiga ABC, jika diketahui ketiga sisinya (sisi a, sisi b, dan sisi c) dapat ditentukan dengan rumus:

$\boldsymbol{L} = \sqrt{\boldsymbol{s}(\boldsymbol{s}-\boldsymbol{a})(\boldsymbol{s}-\boldsymbol{b})(\boldsymbol{s}-\boldsymbol{c})}$, Dengan $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ = setengah keliling ΔABC.

Perlu bukti ? ayo dicoba.

Perhatikan segitiga ABC berikut.



$$a_1 = \sqrt{\ \ldots\ -\ t_a{}^2}$$

$$a_2 = \sqrt{\ \ldots\ -\ t_a{}^2}$$

$$+$$

$$a = \sqrt{\ \ldots\ -\ t_a{}^2} + \sqrt{\ \ldots\ -\ t_a{}^2}$$

$\sqrt{\ \ldots\ - t_a{}^2} = a - \sqrt{\ \ldots\ - t_a{}^2}$ masing-masing ruas dikuadratkan

$$\ldots\ - t_a{}^2 = \cdots - 2a\sqrt{\ldots - t_a{}^2} + \cdots - \cdots$$

$2a\sqrt{\ldots - t_a{}^2} = \ldots - \ldots + \ldots$ masing-masing ruas dikuadratkan

$$\ldots - 4a^2 t_a{}^2 = (\ldots - \ldots + \ldots)^2$$

Catatan : $2at_a = 4L$, maka

$$16L^2 = 4a^2c^2 - (\ldots - \ldots + \ldots)^2$$

$$= \{\ 2ac + (\ldots - \ldots + \ldots)\}\{\ 2ac - (\ldots - \ldots + \ldots)\}$$

$$= \{\ 2ac + \ldots - \ldots + \ldots\}\{\ 2ac - \ldots + \ldots - \ldots\}$$

$$= \{(\ldots + 2ac - \ldots) - \ldots)\}\{\ldots - (\ldots - \ldots + \ldots)\}$$

$$= \{(a + \ldots)^2 - \ldots)\}\{\ldots - (a + \ldots)^2\}$$

$$= \{((a + \ldots) + \ldots)((a + \ldots) - \cdots)\}\{(b - (\ldots - \ldots))((b + (\ldots - \ldots))\}$$

$$= \{(a + \ldots + \ldots)(a - \ldots + \ldots)\}\{(b - \ldots + \ldots)(b + \ldots - \ldots)\}$$

$$= (a + \ldots + \ldots)(a - \ldots + \ldots)((b - \ldots + \ldots))(b + \ldots - \ldots)$$

Setengah keliling ΔABC adalah $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$. Dari $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$, diperoleh:

$$(a + b + c) = 2s$$
$$(\ldots - a + \cdots) = (a + b + c) - \ldots = 2s - \ldots = 2(s - \ldots)$$
$$(a + \ldots - \ldots) = (\ldots + \ldots + \ldots) - 2c = \ldots - 2c = \ldots$$
$$(\ldots + \ldots - b) = (\ldots + \ldots + \ldots) - 2b = \ldots - 2b = \ldots$$

Subtitusi persamaan-persamaan di atas ke $16L^2$

$$16L^2 = 2s.2(s - \ldots).2(\ldots - a).2(s - \ldots)$$

$$16L^2 = 2s.2(\ldots - a).2(s - \ldots).2(s - \ldots)$$

$$L^2 = \frac{\ldots}{16}$$

$$L^2 = \ldots.(\ldots - a).(s - \ldots).(s - \ldots)$$

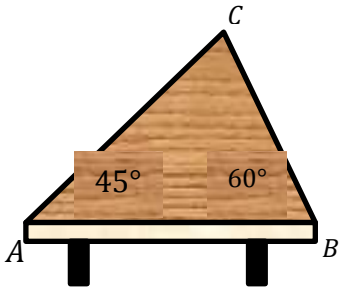
$$L = \sqrt{\ \ldots\ }.$$ (Terbukti)

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

Nama
1.
2.
3
4

Diskusikan dengan kelompok masing-masing.

1.



Sebuah meja marmer (meja antic) permukaannya berbentuk segitiga dengan panjang salah satu sisinya 33 cm, kedua sudutnya masing-masing 60° dan 45°. Carilah luas permukaan meja tersebut!

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

2. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 130 meter, B ke C adalah 100 meter dan $\angle ABC = 110°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

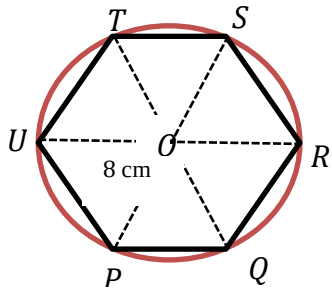
.....

.....

.....

.....

3.



Pada gambar disamping, PQRSTU merupakan segi enam beraturan. Segi enam berarturan itu dilukis pada lingkaran yang berjari-jari 8 cm dan berpusat di O.

a Hitunglah luas ΔOQR

b Hitunglah luas segienam $PQRSTU$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

JAWABAN LKPD MATEMATIKA
SMA KELAS X SEMESTER GENAP
MENEMUKAN LUAS SEGITGA

Kelompok :

1. .....
2. .....

Tujuan : Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik dapat mengetahui luas segitiga dalam trigonomerti

Petunjuk : Jawablah semua pertanyaan berikut pada LKPD dengan dengan berdiskusi dengan teman sebangku.

Waktu 20 menit

APERSEPSI

Prasyarat :

1. Perbandingan trigonometri suatu sudut
2. Sudut-sudut diberbagai kuadran ditentukan nilai perbandingan trigonometri

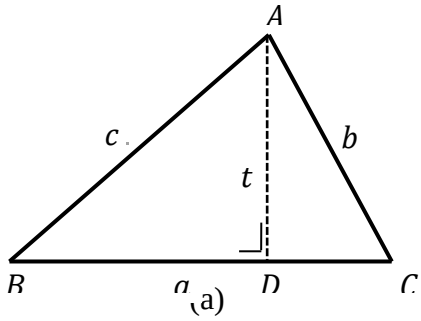
Mengingat Kembali!!

$\sin 150° = \sin(180° - 30°)$
$= \sin 30° = \frac{1}{2}$

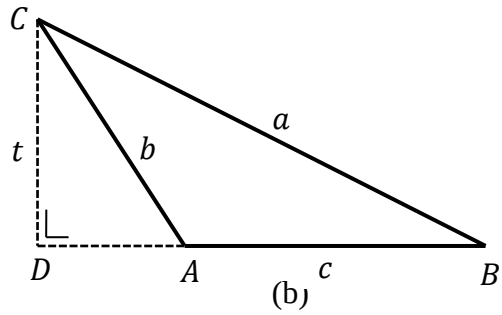
$\sin 120° = \sin(180° - 60°)$
$= \sin 60° = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

Luas segitiga dapat ditentukan jika panjang alas dan tinggi segitiga itu diketahui. Luas ΔABC pada gambar a (segitiga lancip) maupun pada gambar b (segitiga tumpul) dapat ditentukan dengan rumus:

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$



(a)



(b)

KEGIATAN INTI (1)

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Satu Sudut Diketahui.

Untuk menurunkan rumus luas segitiga jika diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit oleh kedua sisi itu, perhatikan kembali segitiga lancip ABC pada gambar a.

Garis $AD = t$ adalah garis tinggi dari titik A ke sisi BC.

Dalam ΔACD : $\sin C = \frac{\boldsymbol{t}}{\boldsymbol{b}} \Rightarrow t = \boldsymbol{b}\ \sin C$

Subtitusi $t = \boldsymbol{b}\ \sin C$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\boldsymbol{a}(\boldsymbol{b}\sin \boldsymbol{C})$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}\boldsymbol{ab}\sin \boldsymbol{C}$$

Dalam ΔABD : $\sin B = \frac{\boldsymbol{t}}{\boldsymbol{c}} \Rightarrow \boldsymbol{t} = \boldsymbol{c}\ \sin B$

Subtitusi $\boldsymbol{t} = \boldsymbol{c}\sin B$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\boldsymbol{a}(\boldsymbol{c}\sin \boldsymbol{B})$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}\boldsymbol{ac}\sin \boldsymbol{B}$$

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{a}}\ \sin A$

Subtitusikan $\sin B = \frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{a}}\sin A$ ke $L = \frac{1}{2}\boldsymbol{ac}\sin B$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\boldsymbol{ac}\left(\frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{a}}\ \sin \boldsymbol{A}\right)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}\boldsymbol{bc}\sin \boldsymbol{A}$$

Hasil yang sama akan diperoleh untuk segitiga tumpul ABC (gambar b).

KESIMPULAN

Luas ΔABC jika diketahui panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} bc \sin A}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ac \sin B}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2} ab \sin C}$$

KEGIATAN INTI (2)

Luas Segitiga dengan Dua Sudut dan Satu Sisi Diketahui

Rumus luas segitiga, jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu, dapat diturunkan dari rumus-rumus di atas yang dipadukan dengan aturan sinus. Coba analisis berikut.

Perhatikan kembali rumus luas ΔABC : $L = \frac{1}{2} bc \sin A$, $L = \frac{1}{2} ac \sin B$, dan $L = \frac{1}{2} ab \sin C$.

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Dari persamaan $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$, diperoleh $b = \boldsymbol{\frac{a}{\sin A}} \sin B$ atau $a = \boldsymbol{\frac{b}{\sin B}} \sin A$

Subtitusikan $b = \boldsymbol{\frac{a}{\sin A}} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2} ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} a \left[\boldsymbol{\frac{a}{\sin A}} \sin B\right] \sin C = \boldsymbol{\frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}}$$

Subtitusikan $a = \boldsymbol{\frac{b}{\sin B}} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2} ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \left[\boldsymbol{\frac{b}{\sin B}} \sin A\right] b \sin C = \boldsymbol{\frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}}$$

Dari persamaan $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$, diperoleh $b = \boldsymbol{\frac{c}{\sin C}} \sin B$.

Subtitusikan $b = \boldsymbol{\frac{c}{\sin C}} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2} bc \sin A$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2} \left[\boldsymbol{\frac{c}{\sin C}} \sin B\right] c \sin A = \boldsymbol{\frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}}$$

KEGIATAN INTI (3)

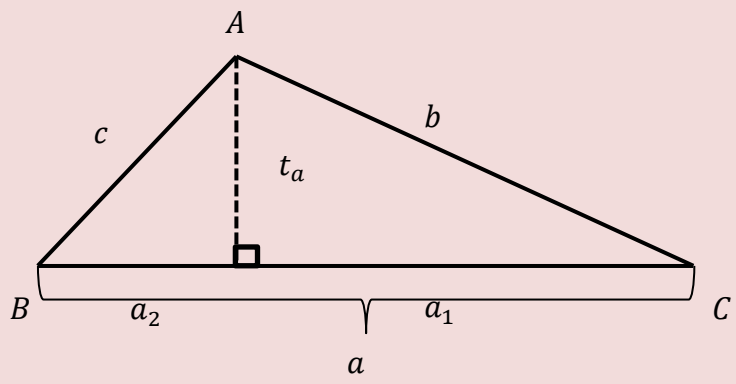
Luas Segitiga dengan Ketiga Sisinya Diketahui

Luas segitiga ABC, jika diketahui ketiga sisinya (sisi a, sisi b, dan sisi c) dapat ditentukan dengan rumus:

$\boldsymbol{L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}$, Dengan $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ = setengah keliling ΔABC.

Perlu bukti ? ayo dicoba.

Perhatikan segitiga ABC berikut.



$$a_1 = \sqrt{\boldsymbol{b^2} - t_a{}^2}$$
$$a_2 = \sqrt{\boldsymbol{c^2} - t_a{}^2}$$

$$a = \sqrt{\boldsymbol{b^2} - t_a{}^2} + \sqrt{\boldsymbol{c^2} - t_a{}^2}$$

$\sqrt{\boldsymbol{b^2} - t_a{}^2} = a - \sqrt{\boldsymbol{c^2} - t_a{}^2}$ masing-masing ruas dikuadratkan

$$\boldsymbol{b^2} - t_a{}^2 = \boldsymbol{a^2} - 2a\sqrt{\boldsymbol{c^2} - t_a{}^2} + \boldsymbol{c^2} - \boldsymbol{t_a{}^2}$$

$2a\sqrt{\boldsymbol{c^2} - t_a{}^2} = \boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2}$ masing-masing ruas dikuadratkan

$$\boldsymbol{4a^2c^2} - 4a^2t_a{}^2 = (\boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2})^2$$

Catatan : $2at_a = 4L$, maka

$$16L^2 = 4a^2c^2 - (\boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2})^2$$
$$= \left\{ 2ac + \left((\boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2})\right)\right\}\{ 2ac - (\boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2})\}$$
$$= \{ 2ac + \boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{b^2} + \boldsymbol{c^2} \}\{ 2ac - \boldsymbol{a^2} + \boldsymbol{b^2} - \boldsymbol{c^2} \}$$
$$= \{(\boldsymbol{a^2} + 2ac - \boldsymbol{c^2}) - \boldsymbol{b^2})\}\{\boldsymbol{b^2} - (\boldsymbol{a^2} - \boldsymbol{2ac} + \boldsymbol{c^2})\}$$
$$= \{(a + \boldsymbol{c})^2 - \boldsymbol{b})\}\{ \boldsymbol{b} - (a + \boldsymbol{c})^2 \}$$
$$= \{((a + \boldsymbol{c}) + \boldsymbol{b})((a + \boldsymbol{c}) - \boldsymbol{b})\}\{(b - (\boldsymbol{b} - \boldsymbol{c}))((b + (\boldsymbol{b} - \boldsymbol{c}))\}$$
$$= \{(a + \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c})(a - \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c})\}\{(b - \boldsymbol{a} + \boldsymbol{c})(b + \boldsymbol{b} - \boldsymbol{c})\}$$
$$= (a + \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c})(a - \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c})((b - \boldsymbol{a} + \boldsymbol{c}))(b + \boldsymbol{a} - \boldsymbol{c})$$

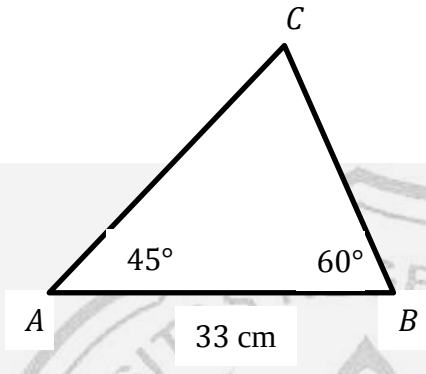
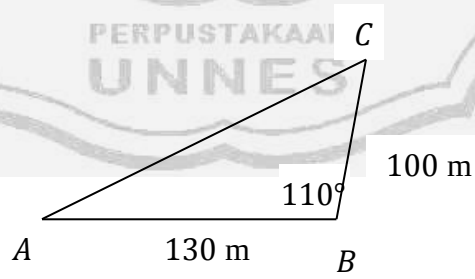
Setengah keliling ΔABC adalah $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$. Dari $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$, diperoleh:

$$(a + b + c) = 2s$$
$$(\boldsymbol{b} - a + \boldsymbol{c}) = (a + b + c) - \boldsymbol{2a} = 2s - \boldsymbol{2a} = 2(s - \boldsymbol{a})$$
$$(a + \boldsymbol{b} - \boldsymbol{c}) = (\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c}) - 2c = \boldsymbol{2s} - 2c = \boldsymbol{2}(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{c})$$
$$(\boldsymbol{a} + \boldsymbol{c} - b) = (\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c}) - 2b = \boldsymbol{2s} - 2b = \boldsymbol{2}(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{b})$$

Subtitusi persamaan-persamaan di atas ke $16L^2$

$$16L^2 = 2s.2(s - \boldsymbol{c}).2(\boldsymbol{s} - a).2(s - \boldsymbol{b})$$
$$16L^2 = 16s.(\boldsymbol{s} - a).(s - \boldsymbol{b}).(s - \boldsymbol{c})$$
$$L^2 = \frac{16s.(\boldsymbol{s} - a).(s - \boldsymbol{b}).(s - \boldsymbol{c})}{16}$$
$$L^2 = \boldsymbol{s}.(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{a}).(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{b}).(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{c})$$
$$L = \sqrt{\boldsymbol{s}.(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{a}).(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{b}).(\boldsymbol{s} - \boldsymbol{c})}.\text{(Terbukti)}$$

KUNCI JAWABAN
LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK
PERTEMUAN 3

No	Kunci Jawaban
1.	 Diketahui: $\angle A = 45°$, $\angle B = 60°$, $AB = c = 33$ cm. Ditanya: $L.ABC = ?$
	$L.ABC = \frac{1}{2} \times \frac{c^2 \times \sin A \times \sin B}{\sin(A+B)}$ $= \frac{1}{2} \times \frac{33^2 \times \sin 45° \times \sin 60°}{\sin(45° + 60°)}$ $= \frac{1}{2} \times \frac{1089 \times 0{,}7071 \times 0{,}8660}{0{,}9659}$ $= 345{,}19$
	Jadi, luas permukaan meja marmer 345,19 cm.
2.	 Diketahui: $\angle ABC = 110°$, $AB = 130$ m, dan $BC = 100$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal.
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 110°$ $= \frac{1}{2} \times 130 \times 100 \ \sin 120°$ $= 6500 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 3250\sqrt{3}$ m^2
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal adalah $3250\sqrt{3}$ m^2

PERPUSTAKAAN UNNES

3	$PQRSTU$ merupakan segienam beraturan, maka $\angle POQ = \frac{360°}{6} = 60°$ dan $OP = OQ = 8$ cm. $L\ \Delta OPQ = \frac{1}{2} OP.OQ \sin \angle POQ$ $= \frac{1}{2}(8).(8).\sin 60°$ $= \frac{1}{2}(8).(8).\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$ $= 16\sqrt{3}$ Jadi, luas ΔOPQ sama dengan $16\sqrt{3}$ cm^2
	Segienam beraturan $PQRSTU$ terdiri atas 6 buah segitiga yang masing-masing kongruen terhadap ΔOPQ. Luas segienam beraturan $PQRSTU = 6 \times L\ \Delta OPQ$ $= 6 \times 16\sqrt{3}$ $= 96\sqrt{3}$ Jadi, luas segienam beraturan $PQRSTU$ sama dengan $96\sqrt{3}$ cm^2

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 13

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL PERTEMUAN 1)

Satuan Pendidikan	: SMA N 1 Larangan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan sinus .
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan sinus.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

1. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan sinus .
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan sinus.

E. Materi Pembelajaran

Aturan Sinus

(Lampiran 1)

F. Model Pembelajaran

Metode yang digunakan adalalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan model ekspositori. Model pembelajaran ekspositori adalah model pembeljaran yang cara penyampaian pelajaran dari guru kepada Peserta didik di dalam kelas dengan sintaks sebagai berikut.

1. Guru membuka pelajaran di awal kegiatan.
2. Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya.
3. Guru memberi kesempatan kepada Peserta didik untuk bertanya.
4. Guru meminta Peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.
5. Guru meminta beberapa Peserta didik untuk mengerjakannya di papan tulis.
6. Peserta didik dipandu guru membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	PKB	Alat Bantu
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Komunikatif**	
4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari.	**Kebersamaan**	
6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri.	**Kebersamaan**	
7. Melalui kegiatan konfirmasi, memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus identitas dan perbandingan trigonometri.	**Kebersamaan**	
Kegiatan Inti *(70 menit)*		

1. Guru menjelaskan materi aturan sinus dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya. **(ekplorasi)** 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. **(elaborasi)** 3. Guru meminta kepada peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan berupa tugas besar yakni "salah seorang peserta didik berdiri tegak melihat tiang bendera, jarak peserta didik dengan tiang bendera 20 m, sudut elevasi yang terbentuk 45°. Hitunglah panjang tiang bendera?" setelah itu kerjakan soal latihan lainnya yang terlampir. **(elaborasi)** 4. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mengerjakan di papan tulis. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan konfirmasi terhadap pekerjaan peserta didik. **(konfirmasi)**	**Komunikatif** **Mandiri** **Kerja keras** **Menghargai Prestasi**	
Kegiatan Penutup ***(10 menit)*** 1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari. 2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)** 3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)** 4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan kalian semua belajar materi aturan cosinus. **(konfirmasi, masyarakat belajar)** 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Mandiri** **Komunikasi** **Kerjakeras** **Mandiri** **Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : uraian (Lampiran 2)

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol, Papan Tulis/ White Board, dan LKPD

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru	Peneliti
Windi Andrianita, S. Pd	Setiasih Alfindah
NIP	NIM 4101409096

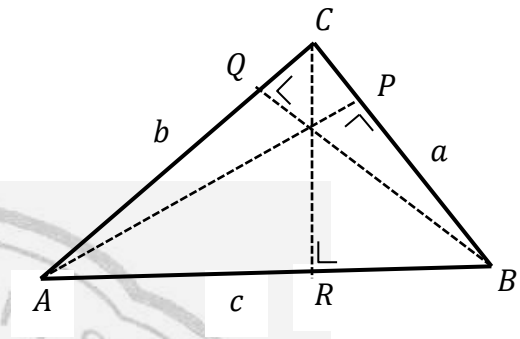
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 1

MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 1

ATURAN SINUS



Perhatikan gambar segitiga lancip ABC berikut.

Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi pada BC, AC, dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.

Pada ΔACR:

$\sin A = \frac{CR}{b}$

$\Leftrightarrow CR = b \sin A$ ….. (1)

Pada ΔBCR:

$\sin B = \frac{CR}{a}$

$\Leftrightarrow CR = a \sin B$ ….. (2)

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$b \sin A = a \sin B$

$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ …(3)

Pada ΔBAP:

$\sin B = \frac{AP}{c}$

$\Leftrightarrow AP = c \sin B$ ….. (4)

Pada ΔCAP:

$\sin C = \frac{AP}{b}$

$\Leftrightarrow AP = b \sin C$ ….. (5)

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$c \sin B = b \sin C$

$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ ….. (6)

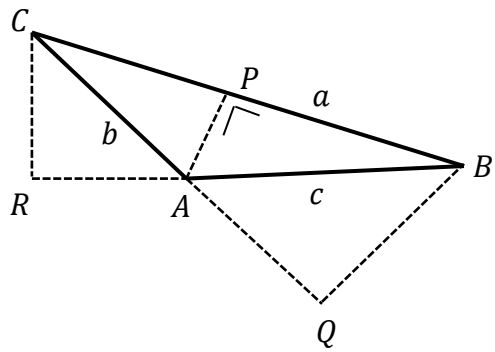
Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Persamaan yang terakhir ini disebut aturan sinus atau dalil sinus.

Perhatikan gambar segitiga tumpul ABC berikut.

$\angle A$ adalah sudut tumpul



Berlakukah aturan sinus itu pada segitiga tumpul?

Garis AP adalah garis tinggi pada BC, garis BQ dan CR adalah garis tinggi pada perpanjangan AC dan AB.

Panjang BC adalah a, panjang AC adalah b, dan panjang AB adalah c.

Pada ΔACR:

$\sin \angle RAC = \frac{CR}{b}$

$\Leftrightarrow CR = b \sin(180° - A)$

$\Leftrightarrow CR = b \sin A$……(1)

Pada ΔBCR:

$\sin B = \frac{CR}{a}$

$\Leftrightarrow CR = a \sin B$….. (2)

Persamaan (1) = (2), diperoleh :

$b \sin A = a \sin B$

$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ …(3)

Pada ΔBAP:

$\sin B = \frac{AP}{c}$

$\Leftrightarrow AP = c \sin B$….. (4)

Pada ΔCAP:

$\sin C = \frac{AP}{b}$

$\Leftrightarrow AP = b \sin C$….. (5)

Persamaan (4) = (5), diperoleh:

$c \sin B = b \sin C$

$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ …. (6)

Persamaan (3) = (6), diperoleh:

$$\boldsymbol{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Perasamaan ini merupakan aturan sinus yang ditunjukkan pada segitiga tumpul.

Jadi, aturan sinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

Lampiran 2

SOAL LATIHAN PERTEMUAN 1

1. Dua jalan lurus bertemu saling bersilangan membentuk sudut 30°. Seorang pejalan kaki berada di salah satu jalan berjarak 4 mil dari persimpangan jalan dan berjalan menjauh dengan kecepatan 8 mil per jam. Di waktu yang bersamaan, seorang pengendara sepeda di sisi jalan lainnya berada tepat persimpangan jalan dan berkendara menjauhi persimpangan tersebut. Apabila setelah 2 jam perjalanan, jarak antara pejalan kaki dan pengendara sepeda sejauh 20 mil, berapakah kecepatan dari pengendara sepeda tersebut?
2. Pak Akhmad mengukur sebidang tanah. Batas tanah tersebut diberi tonggal P, Q dan R. Jarak antara tonggak P dan Q adalah 360 m. Tonggak R diukur dari arah tonggak P dan tonggak Q dengan sudut $PQR = 75°$ dan sudut $RPQ = 48°$. Hitunglah jarak tonggak batas R dari P dan dari Q! ($\sin 75 = 0{,}9656$, $\sin 57 = 0{,}8387$, $\sin 48 = 0{,}7431$)
3. Ada 3 kapal P, Q dan R masing-masing terletak pada posisi sebagai berikut:
   Kapal P dan Q berjarak 8 km. Kapal Q letaknya pada arah 100° dari kapal P. Kapal R letaknya 160° dari kapal P dan kapal R letaknya pada arah 200° dari kapal Q
   Hitunglah: a. Jarak kapal R dari kapal P
   b. Jarak kapal R dari kapal Q

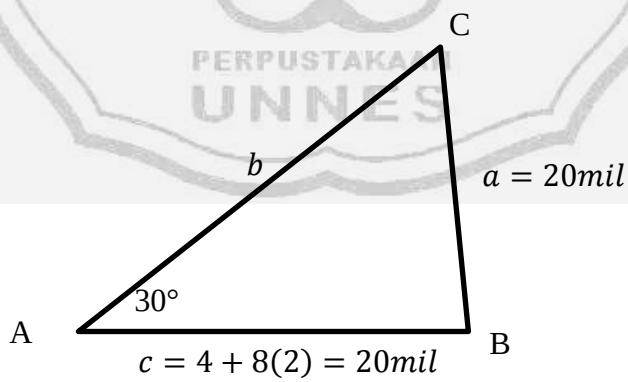
SOAL KUIS PERTEMUAN 1

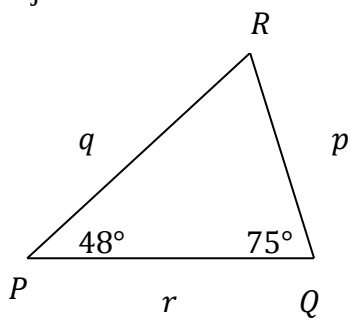
1. Jarak kaki gedung A ke batang pohon (P) adalah 12 m. puncak pohon (T) terlihat dari A dengan sudut elevasi 60° dan terlihat dari puncak gedung B dengan sudut deviasi 30°. Berapa tinggi gedung AB?

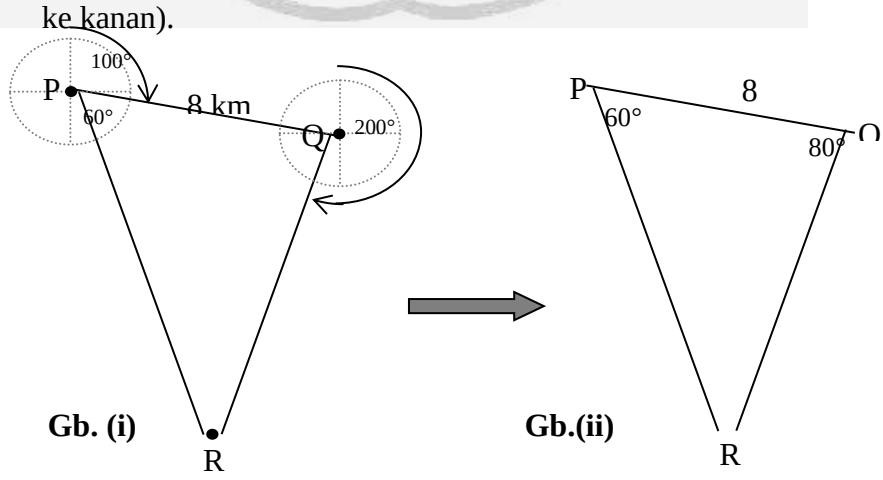
SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 1

1. Diketahui ΔABC dengan besar $\angle A = 50°$, besar $\angle B = 107°$, dan panjang sisi c = 8.
   a. Hitunglah besar $\angle C$.
   b. Hitunglah panjang sisi a dan sisi b.
2. Dari pengamatan A sudut elevasi ke pangkal dan puncak tiang bendera masing-masing membentuk sudut 30° dan 45°. Tentukan tinggi tiang bendera jika jarak A ke B adalah 100 m!
3. Sebuah kapal sedang berlabuh dengan posisi menghadap ke menara. Di puncak menara terdapat sebuah kamera pemantau kapal. Dari pengamatan kamera, ternyata ujung belakang kapal dengan 80° dan ujung depan kapal bersudut deviasi 60°, sedangkan tinggi dari permukaan laut sampai kamera pemantau 90°. Hitunglah panjang kapal tersebut!

KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL
PERTEMUAN 1

No	Kunci Jawaban
1.	Diketahui : Dua jalan lurus yang saling bersilangan. Sudut yang terbentuk di persilangan itu sebesar 30° Pejalan kaki berjarak 4 mil dari persimpangan, V = 8 mil/jam Pengendara sepeda tepat di persimpangan Setelah 2 jam, jarak pejalan kaki dan pengendara sepeda = 20 mil Ditanyakan : Kecepatan pengendara sepeda Hitungan : Sketsa gambar Misalkan persimpangan diberi nama titik A, Posisi pejalan kaki setelah 2 jam diberi nama titik B Posisi pengendara sepeda setelah 2 jam diberi nama titik C Sketsa gambar 
	Akan dicari kecepatan pengendara sepeda, sebelumnya dicari jarak AC (b) - Mencari besar $\angle$C, dengan aturan sinus $$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$$

	$\Leftrightarrow \frac{20}{\sin 30°} = \frac{20}{\sin C}$ $\Leftrightarrow \sin C = \sin 30°$ $\Leftrightarrow \angle C = 30°$ - $\angle$A + $\angle$B + $\angle$C = 180° 30° + $\angle$B + 30° = 180° $\angle$B = 180°– 30° – 30° $\angle$B = 120°
	- Diperoleh $\angle$B = 120°, kemudian baru dapat dicari b menggunakan aturan sinus $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ $\Leftrightarrow \frac{20}{\sin 30} = \frac{b}{\sin 120}$ $\Leftrightarrow \frac{20}{\frac{1}{2}} = \frac{b}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow b = \frac{20}{\frac{1}{2}} \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow b = 20\sqrt{3}$
	- Diperoleh b atau jarak AC = $20\sqrt{3}$ - Kecepatan pengendara sepeda $V = \frac{jarak}{waktu} = \frac{20\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}\, mil/jam$ Jadi, diperoleh kecepatan pengendara sepeda $10\sqrt{3}$ mil/jam
2.	Jika digambar menjadi  Diketahui: $\angle P = 48°$, $\angle Q = 75°, PQ = 360$ m. Ditanya: $q = ?$ $p = ?$

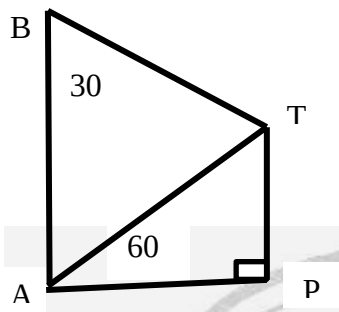
	Perhatikan ΔPQR; $\angle P = 48°, \angle Q = 75°$. Berarti $\angle R = 57°$ Pada ΔPQR berlaku rumus sinus sehingga diperoleh $\frac{q}{\sin Q} = \frac{r}{\sin R}$ $\Leftrightarrow \frac{q}{\sin 75°} = \frac{360}{\sin 57°}$ $\Leftrightarrow \frac{q}{0{,}9656} = \frac{360}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = \frac{360 \times 0{,}9656}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = \frac{347{,}724}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow q = 414{,}599 = 414{,}6$ Jadi panjang adalah $q = 414{,}6$ m
	$\frac{p}{\sin P} = \frac{r}{\sin R}$ $\Leftrightarrow \frac{p}{\sin 48°} = \frac{360}{\sin 57°}$ $\Leftrightarrow \frac{p}{0{,}7431} = \frac{360}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow p = \frac{360 \times 0{,}7431}{0{,}8387}$ $\Leftrightarrow p = 318{,}9$ m Jadi panjang adalah $p = 318{,}9$ m
3.	Persoalan di atas dapat dirancang dengan model matematika. Merancang gambar untuk pengukuran besar sudut (arah) menggunakan jurusan tiga angka (putaran arah mulai dari utara ke kanan).  **Gb. (i)** **Gb.(ii)**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

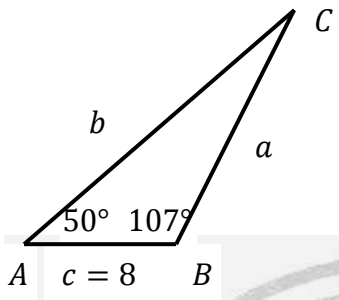
	Dari rancangan gambar (i) dapat diperoleh bentuk segitiga PQR seperti gambar (ii). Pada gambar (ii) diketahui: Panjang $PQ = 8$ satuan $$\angle RPQ = 160° - 100° = 60°$$ $$\angle PQR = (270° - 200°) + 10° = 80°$$ Sehingga diperoleh: $\angle PRQ = 180° - (60° + 80°) = 40°$
	a. Maka, jarak kapal R dari kapal P (panjang PR) bisa dihitung dengan aturan sinus $\frac{PR}{\sin \angle PQR} = \frac{PQ}{\sin \angle PRQ} \Leftrightarrow \frac{PR}{\sin 80°} = \frac{8}{\sin 40°}$ $\Leftrightarrow \frac{PR}{0.985} = \frac{8}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{8 \times 0.985}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{7,88}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = 12,25$ Jadi, jarak kapal R dari kapal P adalah 12,25 km.
	b. Jarak kapal R dari kapal Q (panjang QR) bisa dihitung dengan aturan sinus. $\frac{QR}{\sin \angle QPR} = \frac{PQ}{\sin \angle PRQ} \Leftrightarrow \frac{QR}{\sin 60°} = \frac{8}{\sin 40°}$ $\Leftrightarrow \frac{QR}{0.866} = \frac{8}{0,643}$ $\Leftrightarrow QR = \frac{8 \times 0.866}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = \frac{6,928}{0,643}$ $\Leftrightarrow PR = 10,77$ Jadi, jarak kapal R dari kapal Q adalah 10,77 km.

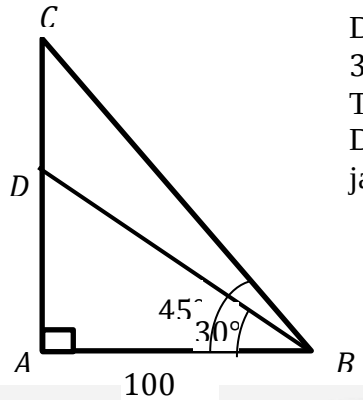
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS
PERTEMUAN 1

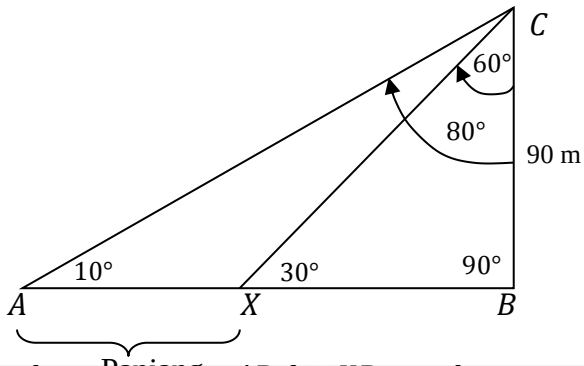
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Diketahui $AP = 12\ m, \angle TAP = 60°, \angle TBA = 30°$ Ditanyakan : Tinggi gedung AB	3
	Pada ΔTAP berlaku rumus perbandingan trogonometri, sehingga diperoleh $\cos A = \frac{AP}{AT}$ $\Leftrightarrow \cos 60° = \frac{12}{AT}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{12}{AT}$ $\Leftrightarrow AT = 24$	3
	Perhatikan ΔABT; $\angle TAP = 60°$, sehingga $\angle TAB = 30°$. Berarti $\angle ATB = 120°$ Pada ΔABT berlaku rumus sinus sehingga diperoleh $\frac{AT}{\sin B} = \frac{AB}{\sin T}$ $\Leftrightarrow \frac{24}{\sin 30°} = \frac{AB}{\sin 120°}$ $\Leftrightarrow \frac{24}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}AB = 24 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow AB = 24\sqrt{3}$	3
	Jadi tinggi gedung AB adalah $24\sqrt{3}$ m.	1
Total		**10**

KUNCI JAWABAN PEDOMAN PENSKORAN PR
PERTEMUAN 1

No	Kunci Jawaban	Skor
1.		1
	Besar sudut C: $\angle C = 180° - (\angle A + \angle B)$ $\angle C = 180° - (50° + 107°)$ $\angle C = 23°$ Jadi besar $\angle C = 23°$	3
	Panjang sisi a $\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$ $\Leftrightarrow a = \frac{c}{\sin C} \times \sin A$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{\sin 23°} \times \sin 50°$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{0{,}3907} \times 0{,}766$ $\Leftrightarrow a = 15{,}7$ Jadi, panjang sisi $a = 15{,}7$	3
	Panjang sisi b $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ $\Leftrightarrow b = \frac{c}{\sin C} \times \sin B$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{\sin 23°} \times \sin 107°$ $\Leftrightarrow a = \frac{8}{0{,}3907} \times 0{,}9563$ $\Leftrightarrow a = 19{,}6$ Jadi, panjang sisi $a = 19{,}6$	3
Total		**10**

2.	 Diketahui: $\angle ABC = 45°, \angle ABD = 30°$, $AB = 100$ m. Tinggi tiang bendera = DC Ditanya: Tinggi tiang bendera jika jarak A ke B ?	2
	Perhatikan ΔABD, $\frac{AD}{\sin B} = \frac{AB}{\sin D}$ $\Leftrightarrow \frac{AD}{\sin 30°} = \frac{100}{\sin 60°}$ $\Leftrightarrow \frac{AD}{0{,}5} = \frac{100}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AD = \frac{100 \times 0{,}5}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AD = 57{,}74$	3
	Perhatikan ΔABC, $\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin D}$ $\Leftrightarrow \frac{AC}{\sin 45°} = \frac{100}{\sin 60°}$ $\Leftrightarrow \frac{AC}{0{,}7071} = \frac{100}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AC = \frac{100 \times 0{,}7071}{0{,}866}$ $\Leftrightarrow AC = 81{,}65$	3
	$CD = AD - AC$ $= 81{,}65 - 57{,}74$ $= 23{,}91$ Jadi Tinggi tiang bendera adalah $23{,}91$m.	2
	Total	**10**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

3.	Panjang kapal $(AX) = AB - XB$  Untuk menghitung panjang AB dan XB, gunakan aturan sinus.	2
	$\frac{AB}{\sin \angle ACB} = \frac{BC}{\sin \angle BAC}$ $\Leftrightarrow AB = \frac{BC}{\sin \angle BAC} \times \sin \angle ACB$ $\Leftrightarrow AB = \frac{90}{\sin 10°} \times \sin 80°$ $\Leftrightarrow AB = \frac{90}{0{,}174} \times 0{,}985$ $\Leftrightarrow AB = 509{,}48$	3
	$\frac{XB}{\sin \angle XCB} = \frac{BC}{\sin \angle BXC}$ $\Leftrightarrow XB = \frac{BC}{\sin \angle BXC} \times \sin \angle XCB$ $\Leftrightarrow XB = \frac{90}{\sin 30°} \times \sin 60°$ $\Leftrightarrow XB = \frac{90}{0{,}5} \times 0{,}866$ $\Leftrightarrow XB = 155{,}88$	3
	Maka, panjang $AX = AB - XB$ $AX = 509{,}48 - 155{,}88$ $AX = 353{,}60$ Jadi, panjang kapal tersebut adalah 353,60 meter.	2
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimu} \times 100}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL PERTEMUAN 2)

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan cosinus.
4. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan cosinus.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

3. Menyelesaikan perhitungan soal menggunakan aturan cosinus.
4. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan aturan cosinus.

E. Materi Pembelajaran

Aturan Cosinus

(Lampiran 1)

F. Model Pembelajaran

Metode yang digunakan adalalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan model ekspositori. Model pembelajaran ekspositori adalah model pembeljaran yang cara penyampaian pelajaran dari guru kepada Peserta didik di dalam kelas dengan sintaks sebagai berikut.

1. Guru membuka pelajaran di awal kegiatan.

2. Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya.
3. Guru memberi kesempatan kepada Peserta didik untuk bertanya.
4. Guru meminta Peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.
5. Guru meminta beberapa Peserta didik untuk mengerjakannya di papan tulis.
6. Peserta didik dipandu guru membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	PKB	Alat Bantu
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Kebersamaan**	
4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari.	**Kebersamaan**	
6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri.		
7. Melalui kegiatan konfirmasi memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus identitas dan perbandingan trigonometri.	**Kebersamaan**	
Kegiatan Inti *(70 menit)*		
1. Guru menjelaskan materi aturan cosinus dan	**Komunikatif**	

memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya. **(ekplorasi)** 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. **(elaborasi)** 3. Guru meminta kepada peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan berupa tugas besar yang sama dengan LDPD. **(elaborasi)** 4. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mengerjakan di papan tulis. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan konfirmasi terhadap pekerjaan peserta didik. **(konfirmasi)**	**Mandiri** **Kerja keras** **Menghargai Prestasi**	
Kegiatan Penutup *(10 menit)* 1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari 2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)** 3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)** 4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan kalian semua belajar materi luas segitiga. **(konfirmasi)** 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Mandiri** **Komunikasi** **Kerjakeras** **Mandiri** **Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : Kuis dan PR (Lampiran 2)

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol, Papan Tulis/ White Board, dan LKPD

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru	Peneliti
Windi Andrianita, S. Pd	Setiasih Alfindah
NIP	NIM 4101409096

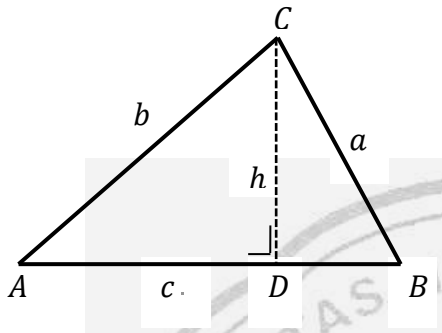
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 1

MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 2

ATURAN COSINUS



Untuk menggunakan aturan cosinus, perhatikan segitiga lancip ABC pada gambar di bawah ini. Garis $CD = h$ adalah garis tinggi pada AB. Panjang $AB = c$, panjang $BC = a$ dan panjang $AC = b$.

Dengan menerapkan teorema phytogoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

$a^2 = h^2 + (BD)^2$…… (1)

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

$h = b \sin A$ …….. (2)

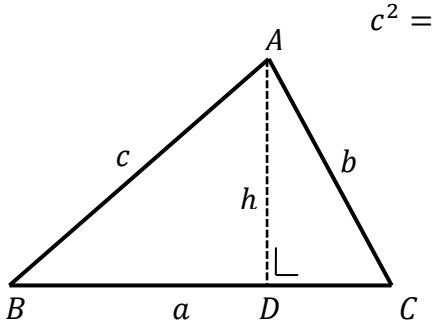
dan $AD = b \cos A$, sehingga $BD = AB - AD = c - b \cos A$ ……(3)

Subtitusi $h = b \sin A$ dan $BD = AB - AD = c - b \cos A$ ke persamaan (1), diperoleh :

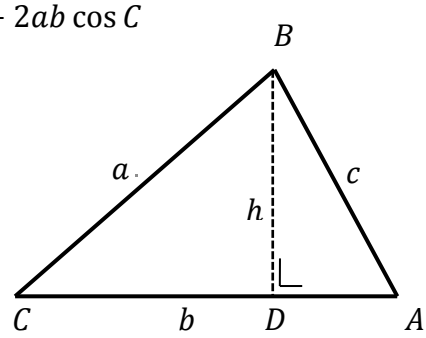
$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A$$
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \cos A$$
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk ΔABC pada gambar a dan gambar b, diperoleh:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



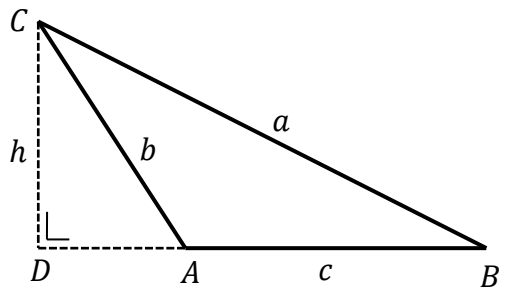
(a)



(b)

Berlakukah aturan cosinus itu pada segitiga tumpul?

Perhatikan segitiga tumpul ABC, $\angle A$ adalah sudut tumpul.



Garis $CD = h$ adalah garis tinggi C pada perpanjangan AB.

Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku-siku BCD, diperoleh:

$a^2 = h^2 + (BD)^2$

Pada segitiga siku-siku ACD, diperoleh :

$h = b \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = b \ \sin A$ ……..(2)

dan $AD = b \ \cos \sin \angle CAD = b \ \sin(180° - A) = -b \ \cos A$ sehingga

$BD = AB + AD = c + (-b \cos A) = c - b \cos A$ ……(3)

Subtitusi $h = b \sin A$ dan $BD = c - b \cos A$ ke persamaan (1), diperoleh

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2bc \ \cos A + b^2 \cos^2 A$$

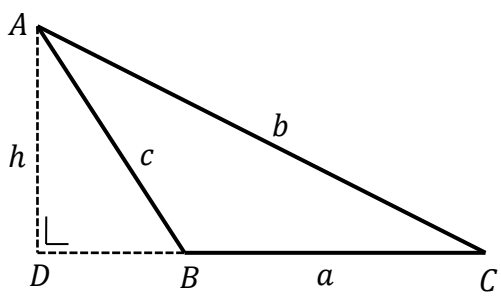
$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A) + c^2 - 2bc \ \cos A$$

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

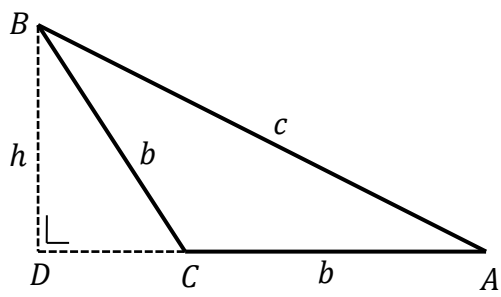
Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk segitiga tumpul ABC pada gambar dibawah ini, diperoleh:

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

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



(a)



(b)

Jelas bahwa aturan cosinus juga berlaku pada segitiga tumpul.

Berdasarkan bukti-bukti di atas, kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

Pada segitiga ABC berlaku aturan cosinus yang dapat dinyatakan dengan persamaan.

$$\boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A}$$

$$\boldsymbol{b^2 = a + c^2 - 2ac\cos B}$$

$$\boldsymbol{c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C}$$

Jika dalam ΔABC diketahui panjang sisi-sisinya $a, b,$ dan c (ss,ss,ss), maka besar sudut-sudut $A, B,$ dan C dapat ditentukan melalui persamaan

$$\boldsymbol{\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}}$$

$$\boldsymbol{\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}}$$

$$\boldsymbol{\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 2

SOAL LATIHAN PERTEMUAN 2

1. Jika Pak Sastro ingin memasang genting pada rumah, sedangkan ia tidak mengetahui panjang salah satu kuda-kuda atapnya, yang ia ketahui salah satu sudut kuda-kuda kedua tersebut $60°$ dan lebar kuda-kuda 8 m, panjang kuda-kuda 5 m. Tentukan panjang kuda-kuda atap yang lain!
2. Sebuah kapal berlayar ke arah timur sejauh 60 km. Kapal melanjutkan perjalanan dengan mengubah arah 15° ke utara sejauh 80 km. Tentukan jarak kapal dengan posisi saat kapal berangkat!
3. Dua buah kapal laut bernama Satria dan Sejati meninggalkan pelabuhan secara bersama-sama.

   Kapal Satria meluncur dengan arah 082° dengan laju 30 km/jam

   Kapal Sejati meluncur dengan arah 162° dengan laju 20 km/jam

   Hitunglah jarak antara kapal Satria dan kapal Sejati setelah menempuh perjalanan selama 5 jam!

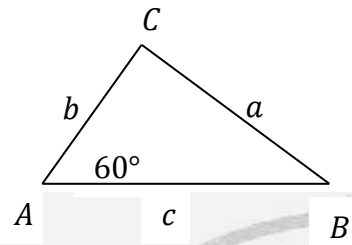
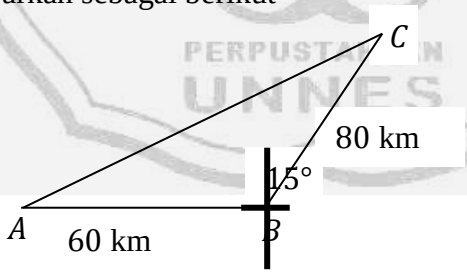
SOAL KUIS PERTEMUAN 2

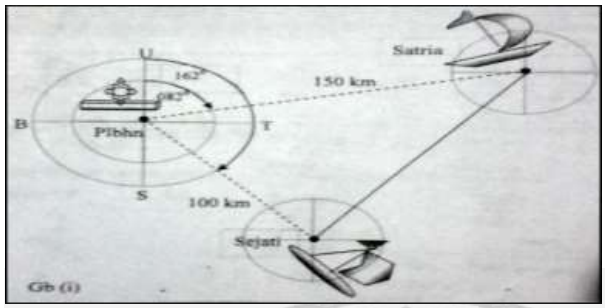
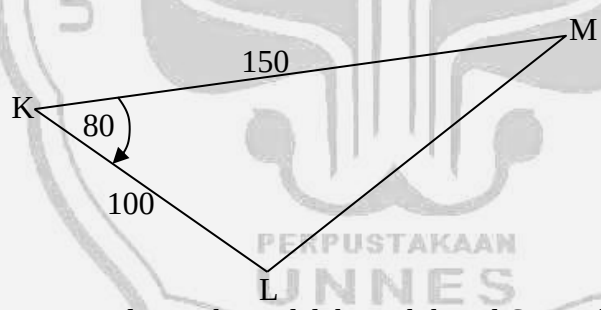
1. Halaman rumah bu Joko berbentuk segitiga lancip. Ia ingin menanam rumput untuk menentukan luas tanah yang ia tanam, maka ia harus mengetahui panjang sisi-sisinya yang ia ketahui salah satu sudut halaman 60, panjang kedua sisinya masing-masing 10 m dan 16 m. Hitunglah salah satu sisinya yang lain!

SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 2

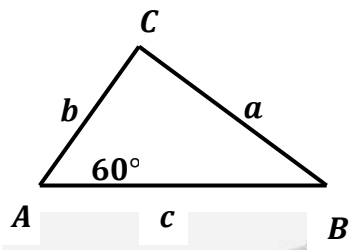
1. Diketahui A dan B adalah titik–titik ujung sebuah terowongan yang dilihat dari C dengan sudut $ACB = 45°$. Jika jarak $CB = p$ meter dan $CA = 2p\sqrt{2}$ meter, maka panjang terowongan itu adalah … meter.
2. Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan A dengan arah 044° sejauh 50 km. Kemudian berlayar lagi dengan arah 104° sejauh 40 km ke pelabuhan C Jarak pelabuhan A ke C adalah … km.
3. Sebuah kapal berlayar kearah timur sejauh 30 mil Kemudian melanjutkan perjalanan dengan arah $030°$ sejauh 60 mil. Jarak kapal terhadap posisi saat kapal berangkat adalah … mil.

KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL
PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban
1.	Jika digambar menjadi:  Diketahui: $\angle A = 60°$, $b = 5$ m, $c = 8$ m. Ditanya: $a = ?$
	Perhatikan ΔABC; Pada ΔABC berlaku rumus cosinus sehingga diperoleh $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \times a \times b \times \cos\ 60°$ $\Leftrightarrow a^2 = 5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \left(\frac{1}{2}\right)$ $\Leftrightarrow a^2 = 25 + 64 - 40$ $\Leftrightarrow a^2 = 49$ $\Leftrightarrow a = \sqrt{49}$ $\Leftrightarrow a = 7$
	Jadi Panjang kuda-kuda atap yang lain 7
2.	Misal posisi awal kapal adalah A Digambarkan sebagai berikut  Diketahui : $AB = 60$ km, $BC = 80$ km, dan $\angle ABC = 105°$ Ditanyakan : Jarak kapal dengan posisi awal kapal = AC
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ABC$ $AC^2 = 60^2 + 80^2 - 2(60)(80)\cos 105°$ $AC^2 = 3600 + 6400 - 9600(-0{,}2409)$ $AC^2 = 10000 + 1958{,}4$ $AC^2 = 11958{,}4$ $AC = \sqrt{11958{,}4}$

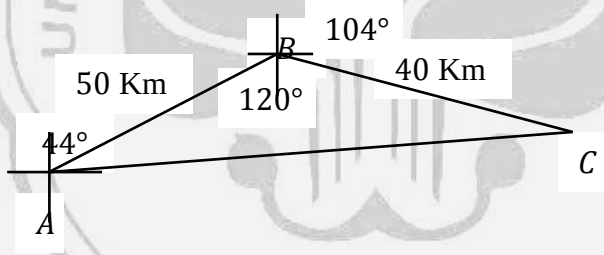
	$AC = 109{,}35$
	Jadi jarak kapal dengan posisi awal kapal adalah 109,35 km
3.	Untuk mempermudah, buatlah sketsa gambarnya terlebih dahulu  Dari gambar di atas dapat diambil rancangan model matematika seperti gambar berikut: Misalkan • Pelabuhan adalah K • Posisi kapal Satria adalah M • Posisi kapal sejati adalah L • Besar sudut LKM = 162° – 82° = 80° • Jarak K ke M adalah 5jam × 30 km/jam = 150 km • Jarak K ke L adalah 5jam × 20 km/jam = 100 km  Karena yang ditanyakan adalah jarak kapal Satria dan kapal Sejati (panjang LM), maka bisa menggunakan **aturan cosinus.**
	$LM^2 = KM^2 + KL^2 - 2(KM)(KL)\cos\angle LKM$ $LM^2 = 150^2 + 100^2 - 2(150)(100)\cos 80°$ $LM^2 = 22500 + 10000 - 30000(0{,}1736)$ $LM^2 = 32500 - 5208$ $LM^2 = 27292$ $LM = \sqrt{27292}$ $LM = 165{,}2$
	Jadi, jarak kapal Satria dan kapal Sejati setelah 5 jam adalah 165,2 km.

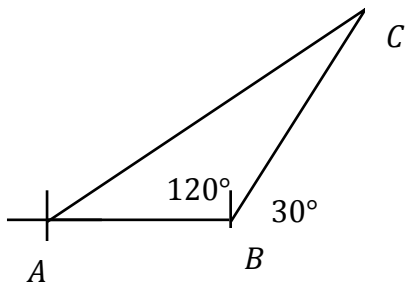
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS
PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Jika digambar menjadi: Diketahui: $\angle A = 60°,\ b = 10$ m, $c = 16$ m. Ditanya: $a = ?$	4
	Perhatikan ΔABC; Pada ΔABC berlaku rumus cosinus sehingga diperoleh $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \times a \times b \times \cos\ 60°$ $\Leftrightarrow a^2 = 10^2 + 16^2 - 2 \times 10 \times 16 \times \left(\frac{1}{2}\right)$ $\Leftrightarrow a^2 = 100 + 256 - 160$ $\Leftrightarrow a^2 = 196$ $\Leftrightarrow a = \sqrt{196}$ $\Leftrightarrow a = 14$	5
	Jadi Panjang sisi yang lain 14 m	1
Total		**10**

PERPUSTAKAAN UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN PR
PERTEMUAN 2

No	Kunci Jawaban	Skor
1	Diketahui A dan B adalah titik–titik ujung sebuah terowongan yang dilihat dari C dengan sudut $ACB = 45°$. Jika jarak $CB = p$ meter dan $CA = 2p\sqrt{2}$ meter, maka panjang terowongan itu adalah … meter.	1
	$AB^2 = CA^2 + CB^2 - 2(CA)(CB)\cos\angle ACB$ $= 2p\sqrt{2}^2 + p^2 - 2(2p\sqrt{2})(p)\cos 45°$ $= 8p^2 + p^2 - (4p^2\sqrt{2})\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$ $= 9p^2 - (4p^2\sqrt{2})\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$ $= 9p^2 - 4p^2$ $= 5p^2$ $AB = p\sqrt{5}$	5
	Jadi panjang terowongan itu adalah $p\sqrt{5}$ m.	1
	Total	**10**
2.	 Perlu diingat bahwa sudut yang dibentuk dalam soal tersebut dihitung dari arah utara. Jadi 044° dari arah utara dan 104° dari arah utara juga. (INGAT : jurusan tiga angka). Panjang $AB = 50$ km dan panjang $BC = 40$ km. Kemudian kita penyelesaian soal ini menggunakan aturan cosinus dengan sudut apit yang dibentuk atau $\angle ABC$ adalah 120°	4
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ACB$ $= 50^2 + 40^2 - 2(50)(40)\cos 120°$ $= 2500 + 1600 - 4000\left(-\frac{1}{2}\right)$ $= 4100 + 2000$ $= 6100$ $= 61 \times 100$ $AC = 10\sqrt{61}$	5
	Jadi jarak pelabuhan A ke C adalah $10\sqrt{61}$ km.	1
	Total	**10**

3.	 Mengingat arah mata angin maka arah timur membentuk sudut 090° dari arah utara. Dengan memperhatikan soal sebelumnya maka sudut apit yang dibentuk adalah 120°. Misal titik awalnya adalah A dan panjang lintasan kearah timur adalah $AB = 30$ km dan panjang lintasan selanjutnya adalah $BC = 60$ km.	4
	$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC)\cos\angle ACB$ $= 30^2 + 60^2 - 2(30)(60)\cos 120°$ $= 900 + 3600 - 3600\left(-\frac{1}{2}\right)$ $= 4500 + 1800$ $= 6300$ $= 7 \times 9 \times 100$ $AC = 30\sqrt{7}$	5
	Jadi jarak kapal ke posisi awAl kapal adalah $30\sqrt{7}$ mil.	1
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimu} \times 100}$$

PERPUSTAKAAN UNNES

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL PERTEMUAN 3)

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Larangan

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Standar Kompetensi

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menghitung luas segitiga yang komponennya diketahui.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas segitiga.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembalajaran dengan kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi peserta didik diharapkan dapat:

1. Menghitung luas segitiga yang komponennya diketahui.
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas segitiga.

E. Materi Pembelajaran

Luas Segitiga

(Lampiran 1)

F. Model Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Pembelajaran ini menggunakan model ekspositori. Model pembelajaran ekspositori

adalah model pembeljaran yang cara penyampaian pelajaran dari guru kepada Peserta didik di dalam kelas dengan sintaks sebagai berikut.

1. Guru membuka pelajaran di awal kegiatan.
2. Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya.
3. Guru memberi kesempatan kepada Peserta didik untuk bertanya.
4. Guru meminta Peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.
5. Guru meminta beberapa Peserta didik untuk mengerjakannya di papan tulis.
6. Peserta didik dipandu guru membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	PKB	Alat Bantu
Kegiatan Pendahuluan *(10 menit)*		
1. Guru memulai pelajaran tepat waktu	**Disiplin**	
2. Peserta didik diminta untuk berdoa sebelum memulai pelajaran apabila pada jam pelajaran pertama.	**Religius**	
3. Guru melakukan presensi dan peserta didik diminta untuk membersihkan tulisan yang terdapat pada papan tulis/ *whiteboard*.	**Kebersamaan**	
4. Peserta didik mengkondisikan diri untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
5. Bersama peserta didik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dan menyebutkan manfaat materi yang akan dipelajari bagi kehidupan sehari-hari.	**Kebersamaan**	
6. Guru memberikan motivasi bahwa banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi trigonometri.		
7. Melalui kegiatan konfirmasi memberi apersepsi dengan cara mengingatkan kembali rumus-rumus	**Kebersamaan**	

identitas dan perbandingan trigonometri.		
Kegiatan Inti ***(70 menit)*** 1. Guru menjelaskan materi luas segitiga dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskannya. **(ekplorasi)** 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. **(elaborasi)** 3. Guru meminta kepada peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan berupa tugas besar " Perhatikan 3 buah lingkaran ini, apabila ketiga jari-jari lingkaran ini adalah 10 cm, tentukan luas daerah yang ada ditengah ketiga lingkaran tersebut?" kerjakan tugas besar tersebut kemudian kerjakan latihan soal yang sama dengan LDPD . **(elaborasi)** 4. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mengerjakan di papan tulis. **(elaborasi)** 5. Guru memberikan konfirmasi terhadap pekerjaan peserta didik. **(konfirmasi)**	**Komunikatif** **Mandiri** **Kerja keras** **Menghargai Prestasi**	
Kegiatan Penutup ***(10 menit)*** 1. Dengan serangkaian tanya jawab peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari. **(elaborasi, eksplorasi)** 2. Bersama peserta didik, guru melakukan refleksi pembelajaran serta menunjuk peserta didik secara acak untuk mengemukakan pendapatnya mengenai pengalaman belajar selama menyelesaikan tugas secara individu. **(refleksi)** 3. Guru memberikan pekerjaan rumah. **(Konfirmasi)** 4. Untuk pembelajaran yang akan datang silahkan kalian	**Mandiri** **Komunikasi** **Kerjakeras** **Mandiri**	

semua belajar materi luas segitiga. **(konfirmasi, masyarakat belajar)** 5. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan megucapkan salam.	**Religius**	

H. Penilaian

Teknik : tes evaluasi.

Bentuk Instrumen : uraian (Lampiran 2)

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat:

Spidol dan Papan Tulis/ White Board.

Sumber Belajar:

Wirodikromo, Sartono 2006. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sarwiyati, Nunuk. 2011. Modul Matematika untuk SMA/ MA Kelas X Semester 2. Sukoharjo: CV Willian.

Guru | Peneliti

Windi Andrianita, S. Pd | Setiasih Alfindah

NIP | NIM 4101409096

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 1

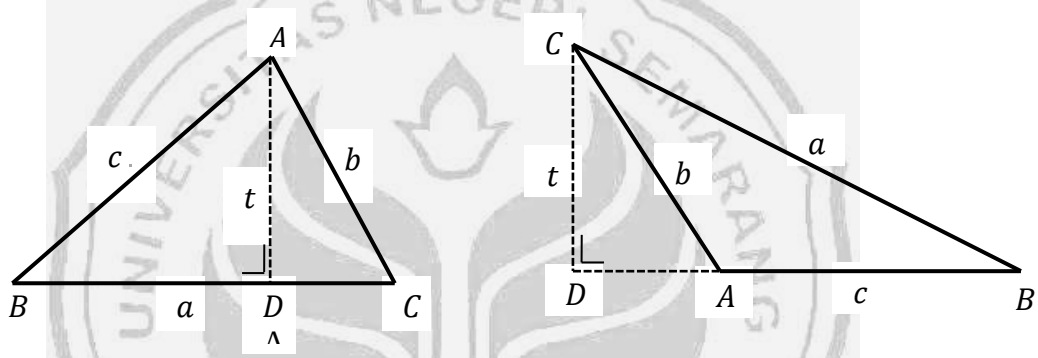
MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 3

LUAS SEGITIGA

Luas segitiga dapat ditentukan jika panjang alas dan tinggi segitiga itu diketahui. Luas ΔABC pada gambar a (segitiga lancip) maupun pada gambar b (segitiga tumpul) dapat ditentukan dengan rumus:

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}at}$$



(a) (b)

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Satu Sudut Diketahui.

Untuk menurunkan rumus luas segitiga jika diketahui panjang dua sisi dan besar satu sudut yang diapit oleh kedua sisi itu, perhatikan kembali segitiga lancip ABC pada gambar a.

Garis $AD = t$ adalah garis tinggi dari titik A ke sisi BC.

Dalam ΔACD : $\sin C = \frac{t}{b} \Rightarrow t = b \sin C$

Subtitusi $t = b \sin C$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a(b \sin C)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}ab \sin C$$

Dalam ΔABD : $\sin B = \frac{t}{c} \Rightarrow t = c \sin B$

Subtitusi $t = c \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}at$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a(c\sin B)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}ac\sin B$$

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{b}{a}\sin A$

Subtitusikan $\sin B = \frac{b}{a}\sin A$ ke $L = \frac{1}{2}ac\sin B$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}ac\left(\frac{b}{a}\sin A\right)$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{2}bc\sin A$$

Hasil yang sama akan diperoleh untuk segitiga tumpul ABC (gambar b).

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}bc\sin A}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}ac\sin B}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{1}{2}ab\sin C}$$

Luas Segitiga dengan Dua Sisi dan Sebuah Sudut di Hadapan Sisi Diketahui

Jika dalam sebuah segitiga diketahui panjang dua buah sisi dan besar satu sudut dihadapan salah satu sisi, maka luas segitiga itu dapat ditentukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

Langkah 1:

Tentukan besar sudut-sudut yang belum diketahui dengan memakai aturan sinus.

Langkah 2:

Setelah semua sudut diketahui, hitunglah luas segitiga dengan menggunakan salah satu dari rumus di atas.

Luas Segitiga dengan Dua Sudut dan Satu Sisi Diketahui

Rumus luas segitiga, jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu, dapat diturunkan dari rumus-rumus di atas yang dipadukan dengan aturan sinus. Simaklah analisis berikut.

Perhatikan kembali rumus luas ΔABC : $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, $L = \frac{1}{2}ac \sin B$, dan $L = \frac{1}{2}ab \sin C$.

Aturan sinus pada ΔABC : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Dari persamaan $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$, diperoleh $b = \frac{a}{\sin A} \sin B$ atau $a = \frac{b}{\sin B} \sin A$

Subtitusikan $b = \frac{a}{\sin A} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}a\left[\frac{a}{\sin A} \sin B\right] \sin C = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$$

Subtitusikan $a = \frac{b}{\sin B} \sin A$ ke $L = \frac{1}{2}ab \sin C$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{b}{\sin B} \sin A\right] b \sin C = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}$$

Dari persamaan $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$, diperoleh $b = \frac{c}{\sin C} \sin B$.

Subtitusikan $b = \frac{c}{\sin C} \sin B$ ke $L = \frac{1}{2}bc \sin A$, diperoleh:

$$L = \frac{1}{2}\left[\frac{c}{\sin C} \sin B\right] c \sin A = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$$

Berdasarkan bukti-bukti di atas, luas ΔABC jika diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisi yang terletak di antara kedua sudut itu dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu rumus berikut.

$$\boldsymbol{L = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}}$$

$$\boldsymbol{L = \frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}}$$

Luas Segitiga dengan Ketiga Sisinya Diketahui

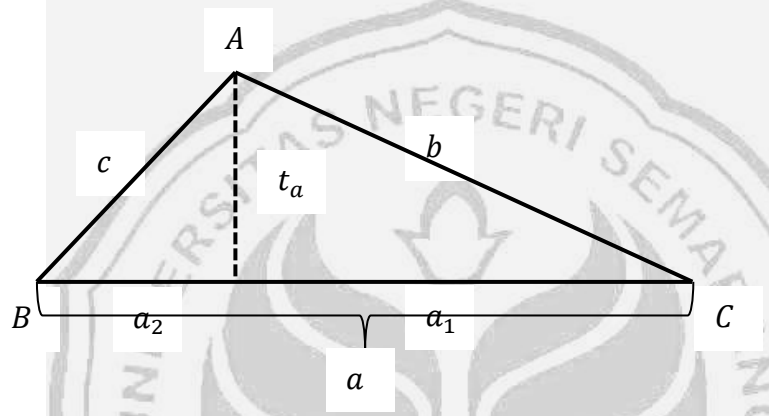
Luas segitiga ABC, jika diketahui ketiga sisinya (sisi a, sisi b, dan sisi c) dapat ditentukan dengan rumus:

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

Dengan $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ = setengah keliling ΔABC.

(Wirodikromo, 2006: 241-158)

Perhatikan segitiga ABC berikut.



$a_1 = \sqrt{b^2 - {t_a}^2}$

$a_2 = \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$

$+$

$a = \sqrt{b^2 - {t_a}^2} + \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$

$\sqrt{b^2 - {t_a}^2} = a - \sqrt{c^2 - {t_a}^2}$

$b^2 - {t_a}^2 = a^2 - 2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} + c^2 - {t_a}^2$

$2a\sqrt{c^2 - {t_a}^2} = a^2 - b^2 + c^2$

$4a^2c^2 - 4a^2{t_a}^2 = (a^2 - b^2 + c^2)^2$

Catatan : $2at_a = 4L$, maka

$16L^2 = 4a^2c^2 - (a^2 - b^2 + c^2)^2$

$= \{2ac + (a^2 - b^2 + c^2)\}\{2ac - (a^2 - b^2 + c^2)\}$

$$= \{2ac + a^2 - b^2 + c^2\}\{2ac - a^2 + b^2 - c^2\}$$
$$= \{(a^2 + 2ac - c^2) - b^2)\}\{b^2 - (a^2 - 2ac + c^2)\}$$
$$= \{(a + c)^2 - b^2)\}\{b^2 - (a - c)^2\}$$
$$= \{((a + c) + b)((a + c) - b)\}\{(b - (a - c))(b + (a - c))\}$$
$$= \{(a + b + c)(a - b + c)\}\{(b - a + c)(b + a - c)\}$$
$$= (a + b + c)(a - b + c)(b - a + c)(b + a - c)$$

Setengah keliling ΔABC adalah $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$. Dari $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$, diperoleh:

$(a + b + c) = 2s$

$(b - a + c) = (a + b + c) - 2a = 2s - 2a = 2(s - a)$

$(a + b - c) = (a + b + c) - 2c = 2s - 2c = 2(s - c)$

$(a - b + c) = (a + b + c) - 2b = 2s - 2b = 2(s - b)$

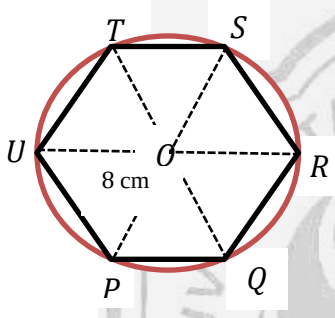
Subtitusi persamaan-persamaan di atas ke $16L^2$

$$16L^2 = 2s.2(s - b).2(s - a).2(s - c)$$
$$16L^2 = 16s.(s - b).(s - a).(s - c)$$
$$L^2 = \frac{16s.(s - b).(s - a).(s - c)}{16}$$
$$L^2 = s.(s - a).(s - b).(s - c)$$
$$L = \sqrt{s.(s - a).(s - b).(s - c)}.$$ (Terbukti)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 2

SOAL LATIHAN PERTEMUAN 3

1. Sebuah meja marmer (meja antic) permukaannya berbentuk segitiga dengan panjang salah satu sisinya 33 cm, kedua sudutnya masing-masing 60° dan 45°. Carilah luas permukaan meja tersebut!
2. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 130 meter, B ke C adalah 100 meter dan $\angle ABC = 110°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!
3. 

Pada gambar disamping, PQRSTU merupakan segi enam beraturan. Segi enam berarturan itu dilukis pada lingkaran yang berjari-jari 8 cm dan berpusat di O.
   a Hitunglah luas ΔOQR
   b Hitunglah luas segienam $PQRSTU$

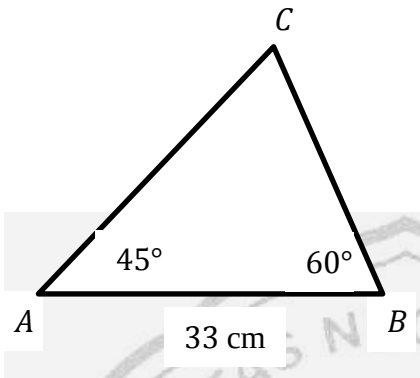
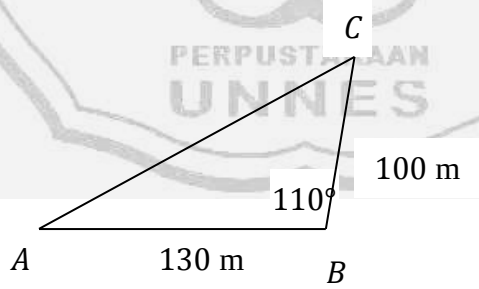
SOAL KUIS PERTEMUAN 3

1. Sebidang tanah berbentuk segiempat. Titik-titik sudut tanah itu ditandai dengan tonggak-tonggak P, Q, R, dan S. Jarak tonggak P ke Q = 4 m, Q ke R = 3 m, R ke S = 6 m, P ke S = 4 m, dan Q ke S = 5 m. Hitunglah luas tanah itu!

SOAL PEKERJAAN RUMAH PERTEMUAN 3

1. Tiga buah kapal A, B, dan C menebar jaring dan ketigaanya membentuk sebuah segitiga. Jika jarak A ke B adalah 150 meter, B ke C adalah 120 meter dan $\angle ABC = 120°$, tentukan luas daerah tangkapan yang terbentuk oleh ketiga kapal tersebut!

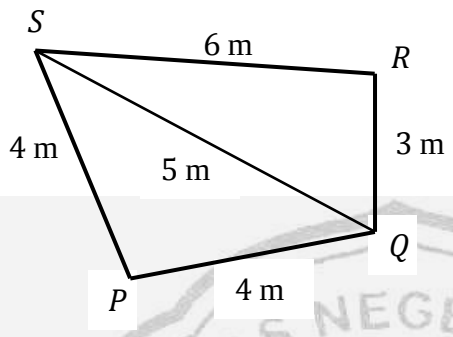
KUNCI JAWABAN LATIAHAN SOAL
PERTEMUAN 3

No	Kunci Jawaban
1.	 Diketahui: $\angle A = 45°$, $\angle B = 60°$, $AB = c = 33$ cm. Ditanya: $L.ABC = ?$
	$L.ABC = \frac{1}{2} \times \frac{c^2 \times \sin A \times \sin B}{\sin(A+B)}$ $= \frac{1}{2} \times \frac{33^2 \times \sin 45° \times \sin 60°}{\sin(45° + 60°)}$ $= \frac{1}{2} \times \frac{1089 \times 0{,}7071 \times 0{,}8660}{0{,}9659}$ $= 345{,}19$
	Jadi, luas permukaan meja marmer 345,19 cm.
2.	 Diketahui: $\angle ABC = 110°$, $AB = 130$ m, dan $BC = 100$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal.
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 110°$ $= \frac{1}{2} \times 130 \times 100 \ \sin 120°$ $= 6500 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 3250\sqrt{3}$ m^2
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal adalah $3250\sqrt{3}$ m^2

3	$PQRSTU$ merupakan segienam beraturan, maka $\angle POQ = \frac{360°}{6} = 60°$ dan $OP = OQ = 8$ cm. $L\ \Delta OPQ = \frac{1}{2} OP.OQ \sin \angle POQ$ $= \frac{1}{2}(8).(8).\sin 60°$ $= \frac{1}{2}(8).(8).\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$ $= 16\sqrt{3}$ Jadi, luas ΔOPQ sama dengan $16\sqrt{3}$ cm^2
	Segienam beraturan $PQRSTU$ terdiri atas 6 buah segitiga yang masing-masing kongruen terhadap ΔOPQ. Luas segienam beraturan $PQRSTU = 6 \times L\ \Delta OPQ$ $= 6 \times 16\sqrt{3}$ $= 96\sqrt{3}$ Jadi, luas segienam beraturan $PQRSTU$ sama dengan $96\sqrt{3}$ cm^2

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

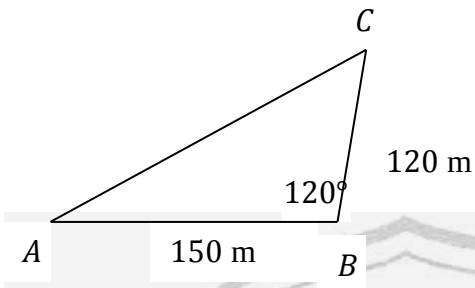
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN KUIS
PERTEMUAN 3

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	 Diketahui :$PQ = 4$ m, $QR = 3$ m, $RS = 6$ m, $PS = 4$ m, dan $QS = 5$ m. Ditanyakan: Luas tanah itu?	2
	Perhatikan ΔPQS $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ $= \frac{1}{2}(4 + 5 + 4)$ $= \frac{1}{2}(13)$ $= 6{,}5$ $L\ \Delta PQS = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $= \sqrt{6{,}5(6{,}5-4)(6{,}5-5)(6{,}5-4)}$ $= \sqrt{6{,}5(2{,}5)(1{,}5)(2{,}5)}$ $= \sqrt{60{,}9375}$ $= 7{,}806$	3
	Perhatikan ΔQRS $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ $= \frac{1}{2}(3 + 6 + 5)$ $= \frac{1}{2}(14)$ $= 7$ $L\ \Delta QRS = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $= \sqrt{7(7-3)(7-6)(7-5)}$ $= \sqrt{7(4)(1)(2)}$ $= \sqrt{56}$ $= 7{,}4833$	3

	L segiempat $PQRS = L\ \Delta PQS + L\ \Delta QRS$ $= 7{,}806 + 7{,}4833$ $= 15{,}289$ Jadi luas tanah tersebut adalah $15,289$ m	2
Total		**10**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN PR
PERTEMUAN 3

No	Kunci Jawaban	Skor
1	 Diketahui: $\angle ABC = 120°$, $AB = 150$ m, dan $BC = 120$ m,. Ditanya : Luas daerah tangkapan ketiga kapal. Jawab :	4
	Luas $\Delta ABC = \frac{1}{2} AB.BC \ \sin 120°$ $= \frac{1}{2} \times 120 \times 150 \ \sin 120°$ $= 9000 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 4500\sqrt{3}$ cm^2	5
	Jadi luas daerah tangkapan ketiga kapal tersebut adalah $4500\sqrt{3}$ cm^2	1
	Total	**10**

$$\boldsymbol{Skor\ Total = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimum} \times 100}$$

Lampiran 14

DAFTAR NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER GASAL
KELAS X4

NILAI
75
53
83
82
76
75
45
80
50
92
85
80
78
52
68
68
83
78
70
89
77
68
77
67
67
67
63
61
59
86
53

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 15

DAFTAR NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER GASAL
KELAS X5

NILAI
79
86
89
78
59
57
76
78
75
72
69
69
89
68
86
65
76
64
79
61
78
77
60
57
55
52
48
90
46
93
82

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 16

UJI NORMALITAS NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER GASAL

Hipotesis:

H_0: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria Pengujian: H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{tabel}$

Nilai tertinggi	93
Nilai terendah	45
Rentang	48
Nilai Rata-rata	71,2903
N	31
log n	1,79239
banyak kelas	6,91489
	7
panjang kelas	6,94154
	7
simpangan baku	12,5193

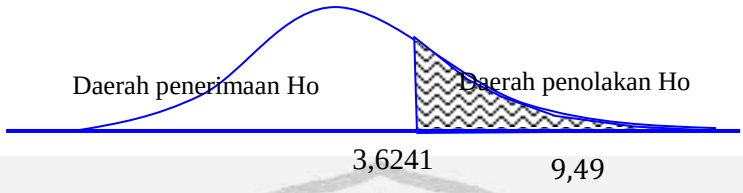
Uji Normalitas Data Akhir menggunakan Uji Chi Kuadrat

No	Kelas Interval			Batas Kelas (Xi)	Xi-Mean	Z	Peluang Z	Luas Kelas	Ei	Oi	X^2
1	45	-	51	44,5	-26,7903	-2,14	0,4838	0,0408	2,5286	4	0,8563
2	52	-	58	51,5	-19,7903	-1,58	0,4430	0,0965	5,9836	7	0,1726
3	59	-	65	58,5	-12,7903	-1,02	0,3465	0,1684	10,4398	8	0,5702
4	66	-	72	65,5	-5,7903	-0,46	0,1781	0,1397	8,6586	11	0,6332
5	73	-	79	72,5	1,2097	0,10	0,0385	0,2055	12,7424	16	0,8328
6	80	-	86	79,5	8,2097	0,66	0,2440	0,1438	8,9147	10	0,1321
7	87	-	93	86,5	15,2097	1,21	0,3878	0,0742	4,5988	6	0,4269
				93,5	22,2097	1,77	0,4620				
										62	3,6241

Pengujian Hipotesis:

Nilai Chi Kuadrat hitung diperoleh 3,6241.

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat, dengan N = 31dk = k-3 = 7-3 = 4 adalah 9,49.



Karena 3,6241 < 9,49 artinya Chi Kuadrat hitung < Chi Kuadrat tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 17

UJI HOMOGENITAS
NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER GASAL

Hipotesis:

$H_0: {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$

$H_1: {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$

Kriteria Pengujian : H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v1,v2)}$ dengan α = 5%.

Pengujian Hipotesis:

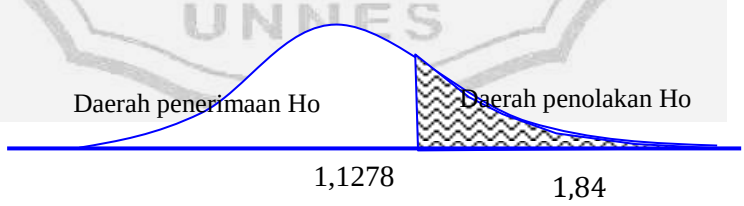
Kelas	**X4**	**X5**
Jumlah	2207	2213
N	31	31
Rata-rata	71,1935	71,3871
Simpangan baku	12,2377	12,9966
Varians	149,761	168,912

$$F = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

$$F = \frac{168{,}912}{149{,}761}$$

$$F = 1{,}1278$$

Pada α = 5%, dengan dk pembilang $(v1) = n - 1 = 31 - 1 = 30$ dan dk penyebut $(v2) = n - 1 = 31 - 1 = 30$.
Dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 1{,}84$



Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima .

Jadi tidak terdapat perbedaan varians atau populasi mempunyai varians yang homogen.

Lampiran 18

UJI KESAMAAN RATA-RATA

NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER GASAL

Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Rumus yang digunakan

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria Pengujian:

H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan menentukan taraf signifikan = 5%, peluang $\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan $dk = n + n - 2$

Pengujian hipotesis:

Kelas	**X4**	**X5**
Jumlah	2207	2213
N	31	31
Rata-rata	71,1935	71,3871
Simpangan baku	12,2377	12,9966
Varians	149,761	168,912

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(30)12{,}2377 + (30)12{,}9966}{31 + 31 - 2}}$$

$$s = \sqrt{159{,}337} = 12{,}6229$$

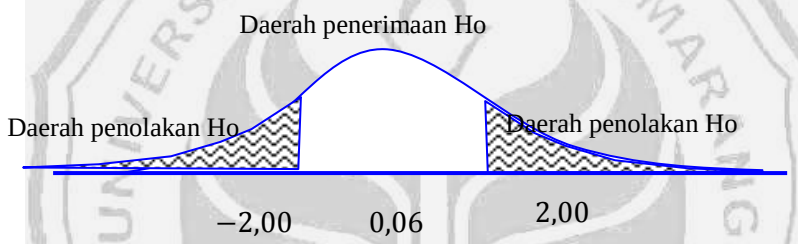
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{71{,}3871 - 71{,}1935}{12{,}6229\sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}}$$

$$t = 0{,}05939$$

Diperoleh $t_{hitung} = 0{,}06$

Dari $t_{tabel} = t_{(0{,}975)}$ dengan $dk = 31 + 31 - 2 = 60$ adalah 2,00



Karena $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Jadi tidak ada perbedaan rata-rata pada kedua kelas tersebut.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 19

DATA NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KELAS EKSPERIMEN

Kode	Nilai
E-01	81
E-02	75
E-03	90
E-04	90
E-05	96
E-06	75
E-07	73
E-08	81
E-09	72
E-10	94
E-11	90
E-12	85
E-13	93
E-14	79
E-15	80
E-16	92
E-17	76
E-18	100
E-19	86
E-20	98
E-21	99
E-22	96
E-23	81
E-24	75
E-25	85
E-26	81
E-27	75
E-28	81
E-29	89
E-30	80
E-31	88
Nilai Tetinggi	100
Nilai Terendah	72
Rata-rata	85,0323

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 20

DATA NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KELAS KONTROL

Kode	Nilai
K-01	75
K-02	82
K-03	72
K-04	77
K-05	92
K-06	85
K-07	92
K-08	75
K-09	86
K-10	86
K-11	70
K-12	82
K-13	75
K-14	70
K-15	95
K-16	82
K-17	85
K-18	78
K-19	86
K-20	78
K-21	77
K-22	70
K-23	86
K-24	59
K-25	95
K-26	65
K-27	77
K-28	98
K-29	57
K-30	77
K-31	77
Nilai Tetinggi	98
Nilai Terendah	57
Rata-rata	79,387

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

Lampiran 21

UJI PROPORSI

NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

$H_0: \pi \leq 0{,}745$

$H_1: \pi > 0{,}745$

Kriteria Pengujian

H_0 ditolak apabila $Z_{hitung} \geq Z_{(0{,}5-\alpha)}$ dengan taraf nyata α yang digunakan adalah 5%

Pengujian hipotesis

x	n	π_0
28	31	0,745

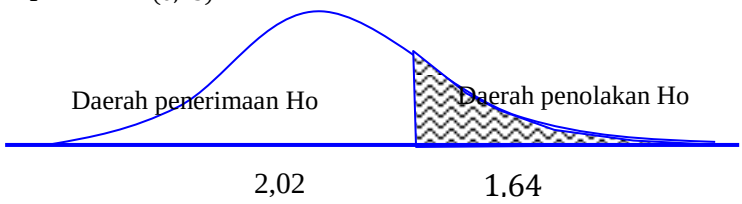
x : banyaknya Peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 75

n : jumlah Peserta didik

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

$$Z = \frac{\frac{28}{31} - 0{,}745}{\sqrt{\frac{0{,}745(1-0{,}745)}{31}}} = 2{,}02$$

Pada taraf $\alpha = 5\%$, diperoleh $Z_{(0{,}45)} = 1{,}64$.



Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Maka lebih dari 74,5% peserta didik memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75.

Jadi persentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari atau sama dengan 75%

Lampiran 22

UJI PROPORSI

NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS KONTROL

Hipotesis

$H_0: \pi \leq 0{,}745$

$H_1: \pi > 0{,}745$

Kriteria Pengujian

H_0 ditolak apabila $Z_{hitung} \geq Z_{(0{,}5-\alpha)}$ dengan taraf nyata α yang digunakan adalah 5%

Pengujian hipotesis

x	n	π_0
24	31	0,745

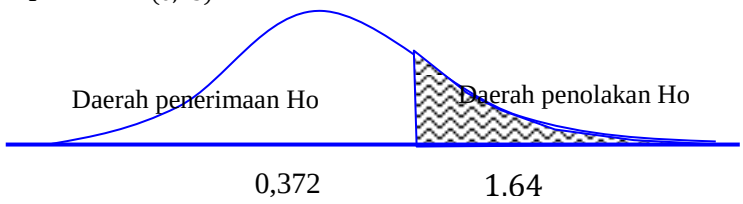
x : banyaknya Peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 75

n : jumlah Peserta didik

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

$$Z = \frac{\frac{24}{31} - 0{,}745}{\sqrt{\frac{0{,}75(1-0{,}75)}{31}}} = 0{,}372$$

Pada taraf $\alpha = 5\%$, diperoleh $Z_{(0{,}45)} = 1{,}64$.



Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Maka lebih dari 74,5% peserta didik memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75.

Jadi persentase peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah ≥ 75 lebih dari sama dengan 75%

Lampiran 23

UJI NORMALITAS

NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

H_0: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria Pengujian: H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{tabel}$

Nilai Maksimum	100
Nilai Minimum	72
Rentang	28
N	31
log n	1,49136
Banyak Kelas	5,92149
	6
Panjang Kelas	4,66667
	5
Rata-rata	85,0323
Simpangan baku	8,3406

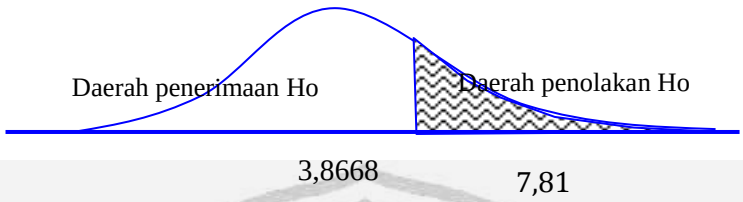
Uji Normalitas Data Akhir menggunakan Uji Chi Kuadrat

No	Kelas Interval			Batas kelas (Xi)	Xi-Mean	Z	Peluang Z	Luas Z	Ei	Oi	X^2
1	72	-	76	71,5	-13,532	-1,62	0,4476	0,1008	3,1250	7	2,1451
2	77	-	81	76,5	-8,5323	-1,02	0,3468	0,1828	5,6670	8	0,6804
3	82	-	86	81,5	-3,5323	-0,42	0,1640	0,0942	2,9199	3	0,0021
4	87	-	91	86,5	1,46774	0,18	0,0698	0,2111	6,5447	5	0,4772
5	92	-	96	91,5	6,46774	0,78	0,2810	0,1345	4,1682	5	0,1384
6	97	-	101	96,5	11,4677	1,37	0,4154	0,0604	1,8727	3	0,4236
				101,5	16,4677	1,97	0,4758				
										31	3,8668

Pengujian Hipotesis:

Nilai Chi Kuadrat hitung diperoleh 3,8668.

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat, dengan N = 31 dk = k-3 = 6-3 = 3 adalah 7,81.



Karena 3,8668 < 7,8147 artinya Chi Kuadrat hitung < Chi Kuadrat tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 24

UJI NORMALITAS

NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS KONTROL

Hipotesis

H_0: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria Pengujian: H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2{}_{tabel}$

Nilai Maksimum	98
Nilai Minimum	57
Rentang	41
N	31
log n	1,4914
Banyak Kelas	5,9215
	6
Panjang Kelas	6,8333
	7
Rata-rata	79,387
Simpangan baku	9,9051

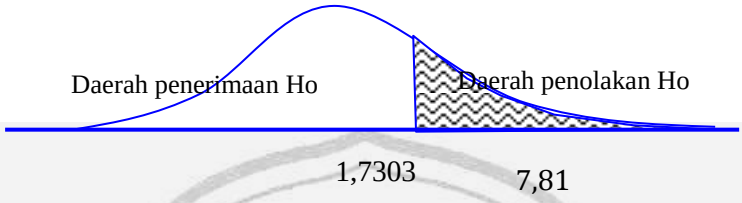
Uji Normalitas Data Akhir menggunakan Uji Chi Kuadrat

No	Kelas Interval	Batas kelas (Xi)	Xi-Mean	Z	Peluang Z	Luas Z	Ei	Oi	X^2
1	57 - 63	56,5	-22,887	-2,31	0,4896	0,0439	1,3621	2	0,20346
2	64 - 70	63,5	-15,887	-1,60	0,4456	0,1304	4,0435	4	0,00047
3	71 - 77	70,5	-8,8871	-0,90	0,3152	0,2397	7,4292	9	0,27416
4	78 - 84	77,5	-1,8871	-0,19	0,0755	0,1216	3,7693	5	0,30293
5	85 - 91	84,5	5,1129	0,52	0,1971	0,1922	5,9577	6	0,0003
6	92 - 98	91,5	12,1129	1,22	0,3893	0,0839	2,5996	5	1,15242
		98,5	19,1129	1,93	0,4732				
								31	1,7303

Pengujian Hipotesis:

Nilai Chi Kuadrat hitung diperoleh 1.7303.

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat, dengan N = 31dk = k-3 = 6-3 = 3 adalah 7,81.



Kriteria pengujian: H_0 ditolak jika Chi Kuadrat hitung $\geq$ Chi Kuadrat tabel.

Karena 1,7303 $<$ 7,8147 artinya Chi Kuadrat hitung $<$ Chi Kuadrat tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 25

UJI HOMOGENITAS
NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Hipotesis:

$H_0: {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$

$H_1: {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$

Kriteria Pengujian hipotesis H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dengan α=5%

Pengujian Hipotesis:

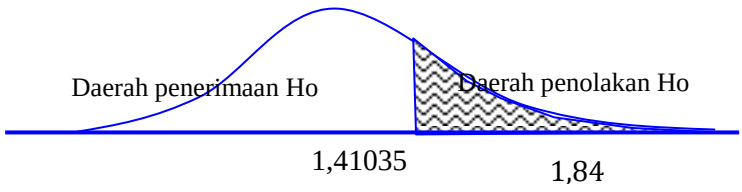
Kelas	**X4**	**X5**
Jumlah	2455	2631
N	31	31
Rata-rata	79,3871	85,0323
Simpangan baku	9,9051	8,3406
Varians	98,1118	69,5656

$$F = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

$$F = \frac{98{,}1118}{69{,}5656}$$

$$F = 1{,}41035$$

Pada α = 5%, dengan dk pembilang $(v1) = n - 1 = 31 - 1 = 30$ dan dk penyebut $(v2) = n - 1 = 31 - 1 = 30$.
Dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 1{,}84$



Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima .

Artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari kondisi yang sama/ homogen.

Lampiran 26

UJI PERBEDAAN RATA-RATA
NILAI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Hipotesis

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

Rumus yang digunakan

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria Pengujian

H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan menentukan taraf signifikan = 5%, peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = n + n - 2$

Pengujian hipotesis

Jumlah	2461	2636
N	31	31
n-1	30	30
rata-rata	79,3871	85,0323
Varians	98,1118	69,5656
standar deviasi	9,9051	8,3406

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){s_1}^2 + (n_2 - 1){s_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$s = \sqrt{\frac{(30)98{,}1118 + (30)69{,}5656}{31 + 31 - 2}}$$

$$s = \sqrt{83{,}8387} = 9{,}1564$$

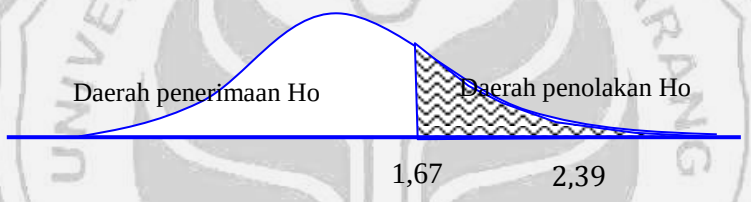
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{98{,}1118 - 69{,}5656}{9{,}1564\sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}}$$

$$t = 2{,}3878$$

Diperoleh $t_{hitung} = 2{,}39$

Dari t_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 31 + 31 - 2 = 60$ adalah 1,67



Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Jadi ada perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah Peserta didik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah Peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan pemecahan masalah Peserta didik kelas kontrol.

Lampiran 27

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS EKPERIMEN)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 1

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran	√				√	
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran	√				√	
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai	√				√	
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran	√				√	
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik	√				√	
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab	√				√	
7.	Memberikan pengantar materi	√				√	
8.	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar serta memberikan lembar diskusi peserta didik.	√				√	
9.	Memantau diskusi kelompok dan memberikan bimbingan kepada kelompok yang mengalami kesulitan.	√				√	

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
10	Meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	√				√	
11	Mengevakuasi hasil diskusi	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√			√		
14	Memberikan PR kepada peserta didik	√				√	
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√				√	
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√				√	
Skor yang diperoleh		47					

Skor total hasil observasi = 47

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{47}{64} \times 100\% = 73{,}4\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% ☐

Baik : 50% ≤ p < 75% ☑

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% ☐

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25 ☐

Brebes, 2 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS EKPERIMEN)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 2

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran	√				√	
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran	√					√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai	√				√	
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran	√				√	
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik	√					√
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab	√				√	
7.	Memberikan pengantar materi	√				√	
8.	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar serta memberikan lembar diskusi peserta didik.	√					√
9.	Memantau diskusi kelompok dan memberikan bimbingan kepada kelompok yang mengalami kesulitan.	√				√	
10	Meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	√				√	

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
11	Mengevakuasi hasil diskusi	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√					√
14	Memberikan PR kepada peserta didik	√				√	
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√					√
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√				√	
Skor yang diperoleh		53					

Skor total hasil observasi = 53

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{53}{64} \times 100\% = 82{,}8\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% [√]

Baik : 50% ≤ p < 75% [ ]

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% [ ]

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25% [ ]

Brebes, 5 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS EKPERIMEN)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 3

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran	√					√
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran	√					√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai	√				√	
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran	√				√	
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik	√					√
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab	√					√
7.	Memberikan pengantar materi	√					√
8.	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar serta memberikan lembar diskusi peserta didik.	√					√
9.	Memantau diskusi kelompok dan memberikan bimbingan kepada kelompok yang mengalami kesulitan.	√					√
10	Meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	√					√

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
11	Mengevakuasi hasil diskusi	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√					√
14	Memberikan PR kepada peserta didik	√					√
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√					√
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√				√	
Skor yang diperoleh		59					

Skor total hasil observasi = 59

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{59}{64} \times 100\% = 92{,}2\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% [√]

Baik : 50% ≤ p < 75% [ ]

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% [ ]

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25% [ ]

Brebes, 9 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

Lampiran 28

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS KONTROL)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 1

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran.	√				√	
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran.	√					
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.	√				√	
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran.	√				√	
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik.	√			√		
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab.	√				√	
7.	Menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskan.	√				√	
8.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.	√			√		
9.	Meminta peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.	√				√	
10	Meminta peserta didik mengerjakan soal latihan di papan tulis.	√				√	

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
11	Mengevakuasi hasil pekerjaan peserta didik di papan tulis.	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik.	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√				√	
14	Memberikan PR kepada peserta didik.	√				√	
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√				√	
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√				√	
Skor yang diperoleh		46					

Skor total hasil observasi = 46

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{46}{64} \times 100\% = 71{,}8\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% ☐

Baik : 50% ≤ p < 75% √

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% ☐

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25% ☐

Brebes, 2 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS KONTROL)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 2

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran.	√				√	
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran.	√					√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.	√				√	
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran.	√				√	
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik.	√					√
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab.	√					√
7.	Menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskan.	√					√
8.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.	√				√	
9.	Meminta peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.	√				√	
10	Meminta peserta didik mengerjakan soal latihan di papan tulis.	√				√	

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
11	Mengevakuasi hasil pekerjaan peserta didik di papan tulis.	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√				√	
14	Memberikan PR kepada peserta didik	√					√
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√				√	
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√					√
Skor yang diperoleh		51					

Skor total hasil observasi = 51

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{51}{64} \times 100\% = 84{,}3\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% [√]

Baik : 50% ≤ p < 75% [ ]

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% [ ]

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25 [ ]

Brebes, 5 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

(KELAS KONTROL)

Sekolah : SMA Negeri 1 Larangan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pertemuan ke- : 3

Petunjuk :
Berilah penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom berikut !
Skor 1 : Tidak Baik 2 : Cukup Baik 3 : Baik 4 : Sangat Baik

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran.	√				√	
2.	Menyiapkan kondisi peserta didik sebelum mengikuti pelajaran.	√					√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.	√					√
4.	Menyampaikan cakupan materi dan pemjelasan uraian kegiatan pembelajaran.	√					√
5.	Memberikan motivasi kepada peserta didik.	√					√
6.	Mengajak peserta didik untuk mengingat kembali materi prasyarat melalui tanya jawab.	√					√
7.	Menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya jawab saat menjelaskan.	√					√
8.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.	√				√	
9.	Meminta peserta didik untuk menyelesaikan soal latihan.	√				√	
10	Meminta peserta didik mengerjakan soal latihan di papan tulis.	√					√

No	Kegiatan Guru	Dilakukan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
11	Mengevakuasi hasil pekerjaan peserta didik di papan tulis.	√				√	
12	Membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran melalui tanya jawab dengan peserta didik	√				√	
13	Melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.	√				√	
14	Memberikan PR kepada peserta didik	√					√
15	Mengingatkan kembali Peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya.	√				√	
16.	Menutup pelajaran dengan salam/ doa.	√					√
Skor yang diperoleh		57					

Skor total hasil observasi = 57

Skor maksimum = 64

Persentase keterampilan guru =

$$p = \frac{Skor\ total\ hasil\ observasi}{skor\ maksimum} = \frac{57}{64} \times 100\% = 89{,}1\%$$

Keterangan skala penilaian (contreng yang sesuai) :

Sangat baik : 75% ≤ p ≤ 100% [√]

Baik : 50% ≤ p < 75% [ ]

Cukup baik : 25% ≤ p < 50% [ ]

Tidak Baik : 0% ≤ p < 25% [ ]

Brebes, 9 Maret 2013

Pengamat,

Windi Andrianita, S. Pd

NIP

Lampiran 29

DOKUMENTASI

Guru memberikan pengantar materi

Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan

Peserta didik mengerjakan LKPD untuk menemukan rumus aturan sinus

Peserta didik mewakili kelompoknya mempresentasikan model matematis

Peserta didik mengerjakan kuis diakhir pembelajaran

Peserta didik melakukan diskusi kelompok

Lampiran 30

SURAT PENETAPAN PEMBIMBING

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor : 979 / P / 2012

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :
1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)

Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Tanggal 21 Desember 2012

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Dr. Dra Scolastika Mariani, M.Si.
   NIP : 196502101991022001
   Pangkat/Golongan : III/d - Penata Tk. I
   Jabatan Akademik : Lektor
   Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Drs Supriyono, M.Si
   NIP : 195210291980031002
   Pangkat/Golongan : IV/b - Pembina Tk. I
   Jabatan Akademik : Lektor Kepala
   Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : SETIASIH ALFINDAH
NIM : 4101409096
Jurusan/Prodi : Matematika/Pendidikan Matematika
Topik : KEEFEKTIFAN MODEL ELICITING ACTIVITIES TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK KELAS VII PADA MATERI SEGIEMPAT

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 26-12-12
DEKAN,
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310121989031001

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Perlinggal

4101409096

FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 31

SURAT IJIN OBSERVASI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: http://mipa.unnes.ac.id; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 363 /UN37.1.4/LT/2013 15 Januari 2013
Lampiran :
Hal : ***Permohonan Ijin Observasi***

Yth. Kepala SMA N 1 Larangan
Di Brebes

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

N a m a : Setiasih Alfindah
NIM : 4101409096
Semester : VII
Jurusan : Pend. Matematika

dalam rangka tugas mata kuliah **Skripsi** dengan dosen pembimbing/pengampu :

1. **Dr. Sc. Mariani, M.Si**
2. **Drs. Supriyono, M.Si**

bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMA N 1 Larangan
Waktu : Januari 2013

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Dekan

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196810121988031001

Tembusan :
1.Ketua Jurusan Matematika;
2.Dosen Pengampu;
FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 32

SURAT IJIN PENELITIAN

PEMERINTAH KABUPATEN BREBES
DINAS PENDIDIKAN
Jln. Jenderal Sudirman No. 187 Telp. (0283) 671157 Brebes 52212

SURAT IJIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN BREBES
NOMOR : 072/ 0348 / 2013

TENTANG

Penelitian / Riset/ Survey / Observasi untuk menyelesaikan skripsi

KEPALA DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN BREBES

Dasar
1. Surat dari Bappeda Nomor ; 072/77/II/2013 tanggal, 18 Pebruari 2013
2. Surat Kepala Dinas P dan K Propinsi Jawa Tengah Nomor : 070/ 02749, tanggal 2 April 2003, perihal Ijin Penelitian.

MENGIJINKAN :

Kepada	
Nama	: SETIASIH AFINDAH
Pekerjaan	: Mhs. UNNES Semarang
Alamat	: Brebes
Peserta	: -
Penangung jawab	: Prof. DR. Wijayanto, M.Si
Maksud ijin	: Mengadakan kegiatan peneiatian/survey/research untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judu "KEEKFEKTIFAN MODEL ELICITING ACTIVITIES TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI"
Lokasi	: Kab. Brebes
Waktu	: 25 Pebruari s/d 27 Apri 2013

Demikian surat ijin ini dibuat untuk menjadikan perhatian dan setelah pelaksanaan Research/ Survey selesai harap menyampaikan hasilnya.

Brebes, 18 Pebruari 2013
A.n. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Brebes
Sekretaris
Ub. Ka. Sub Bag Umum dan Kepegawaian

PEMERINTAH KABUPATEN BREBES DINPENDIK

SRI RAHAYU, SH. M.Pd
NIP: 19580101.198503.2.010

Tembusan :
1.Ka.Dinas Pendidikan Kab. Brebes
(sebagai laporan)

Lampiran 33

SURAT BUKTI PENELITIAN

PEMERINTAH KABUPATEN BREBES
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 LARANGAN BREBES
Jl Raya Barat Sitanggal Brebes, Telp. (0283)6183627 Kode Pos 52262

SURAT KETERANGAN
NO: 421.3/128/2013.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Sumito Sumoprawiro, M. M. Pd.

NIP : 19570218 198603 1 009

Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangakan bahwa:

Nama : Setiasih Alfindah

NIM : 4101409096

Jur/Prodi : Matematika/Pend. Matematika

Telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Larangan dari tanggal 2 Maret 2013 s.d. 23 Maret 2013 dengan Judul: KEEFEKTIFAN MODEL ELICTING ACTIVITIES TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI

Demikian surat keterangan dibuat agar dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Larangan, 19 April 2013
Kepala SMA Negeri 1 Larangan,

PEMERINTAH KABUPATEN BREBES
SMA NEGERI 1
KEC. LARANGAN
DINAS PENDIDIKAN

Drs. H. Sumito Sumoprawiro, M. M. Pd.
NIP 19570218 198603 1 009