

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK  
TRIGONOMETRI DI SMA N 8 SEMARANG  
TAHUN PELAJARAN 2015/2016**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh :

**SOFIA SEKAR ANGGREAVI**  
NIM: 123511072

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama : Sofia Sekar Anggreavi  
NIM : 123511072  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK  
KELAS X SMA MATERI POKOK TRIGONOMETRI  
DI SMA N 8 SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2015/2016**

Secara keseluruhan adalah hasil penulisan saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 9 Juni 2016

Pembuat Pernyataan,



**Sofia Sekar Anggreavi**

NIM. 123511072



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295  
Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK  
TRIGONOMETRI DI SMA N 8 SEMARANG TAHUN  
PELAJARAN 2015/2016

Nama : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 22 Juni 2016

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Siti Masliyah, M.Si

NIP. 19770611 201101 1 0000

Penguji I,

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd

NIP. 19810720 200312 2 2002

Sekretaris,

Nadhifah, S. Th.I., M.S.I

NIP. 19750827 200312 2 003

Penguji II,

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si

NIP. 19801215 200912 1 003

Pembimbing,

Emy Siswarah, S.Pd., M.Sc

NIP. 19870202 201101 2 014

## NOTA DINAS

Semarang, 9 Juni 2016

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan,  
dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK  
TRIGONOMETRI DI SMA N 8 SEMARANG TAHUN  
PELAJARAN 2015/2016**

Nama : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang  
*Munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing,



**Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc**

NIP. 19870202 201101 2 014

## ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri Di SMA N 8 Semarang Tahun Pelajaran 2015/2016**

Penulis : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA pada materi pokok trigonometri di SMA Negeri 8 Semarang tahun pelajaran 2015/2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Jenis eksperimen dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* dengan bentuk *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 8 Semarang yang akan mempelajari bab trigonometri terlebih dahulu, yaitu kelas X.E, X.F, X.G, X.H, dan X.I. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, diperoleh kelas X.G sebagai kelompok eksperimen dan kelas X.I sebagai kelompok kontrol yang masing-masing kelas memiliki jumlah peserta didik sebanyak 30 anak untuk kelas X.G dan 28 anak untuk kelas X.I.

Kajian penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik kelas X pada materi trigonometri khususnya materi aturan sinus dan aturan cosinus di SMA Negeri 8 Semarang. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, penyebab rendahnya rata-rata nilai ulangan trigonometri adalah karena rendahnya pemahaman matematis peserta didik terhadap materi trigonometri khususnya subbab aturan sinus dan aturan cosinus. Peserta didik hanya menghafalkan saja konsep materinya sehingga kemampuan pemahaman matematisnya tidak terasah dengan baik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi, pengamatan dan tes. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang, berupa daftar nama peserta didik yang termasuk populasi dan sampel, nilai ulangan harian semester genap tahun lalu. Serta, foto-foto kegiatan pembelajaran ketika menggunakan model pembelajaran Knisley. Metode pengamatan digunakan untuk mengamati tahapan model

pembelajaran Knisley dan membandingkan dengan pembelajaran konvensional. Terakhir metode tes digunakan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran Knisley terhadap pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang.

Dalam uji hipotesis peneliti menggunakan Uji -  $t$ . Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $t_{hitung} = 4,72$  dan  $t_{tabel} = 1,673$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Ini berarti nilai rata-rata pemahaman matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran Knisley lebih tinggi dari pada nilai rata-rata peserta didik untuk kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Berdasarkan data yang diperoleh dari nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen 41,10 dan rata-rata *posttest* kelas kontrol 28,30. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley efektif terhadap pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA pada materi pokok trigonometri di SMA N 8 Semarang tahun pelajaran 2015/2016.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr. Wb*

Dengan menyebut Asma Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. *Alhamdulillah*, puji syukur senantiasa peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berupa skripsi untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Matematika di fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan judul *“Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri di SMA N 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016.”*

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya kelak di hari kiamat amin.

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dukungan, bantuan, dan do'a yang sangat berarti bagi peneliti dalam menyusun skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat peneliti haturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ruswan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Mujjasih, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Budi Cahyono, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Wali studi yang telah memberikan motivasi dan arahan baik dalam perkuliahan maupun dalam proses pengerjaan skripsi saya.

5. Ibu Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi saya.
6. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Kepala SMA Negeri 8 Semarang, Bapak Drs. Haryoto, M.Ed, yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 8 Semarang.
8. Ibu Evi Suprihatin Handayani, S.Pd., selaku guru mata pelajaran matematika yang berkenan membantu peneliti dalam proses penelitian, serta seluruh guru dan staf SMA Negeri 8 Semarang, yang berkenan membantu memberikan fasilitas dalam berlangsungnya penelitian.
9. Ayahanda tercinta Bapak Indra Ratmaya dan Ibunda tercinta Ibu Sri Harjanti Adaris, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, perhatian, nasehat, semangat, kesabaran, dukungan yang luar biasa tulus dan ikhlas baik moril maupun materil serta do'a yang tidak pernah terputus dalam setiap langkah perjalanan hidup saya, sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.
10. Adikku tersayang Elang Jantindra Yoga, serta seluruh keluarga besarku yang telah memberikan semangat, inspirasi, serta do'a sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
11. Seseorang yang insya Allah akan menjadi pembimbing dan teladan di kehidupan saya kelak, Mochammad Akbar Rafsanjani yang selalu memberi saya semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku tersayang, Maya, Ninta, Khisna, Mey, Desty, Wiji, Riki yang selalu memberikan nasehat, motivasi, dan semangat untuk selalu berusaha dan pantang menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman sekaligus saudaraku dari keluarga Pendidikan Matematika khususnya PM 2012 B atas kebersamaan, semangat, ide, canda-tawa, motivasi yang selalu diberikan, kenangan terindah dan juga warna dalam hidupku sehari-hari selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.



14. Teman-teman di organisasi yang saya ikuti. WEC, Edukasi, HMJ Matematika dan Kujaku Walisongo atas doa dan dukungan yang diberikan kepada saya.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada mereka semua. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi dan tulisan berikutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya terutama bagi penulis.

*Wassalamualaikum, Wr. Wb.*

Semarang, 9 Juni 2016

Peneliti,

Sofia Sekar Anggreavi  
NIM. 123511072

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>NOTA PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii

### **BAB I : PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	8

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

A. Deskripsi Teori	
1. Pemahaman Matematis	
a. Pengertian Pemahaman .....	10
b. Pemahaman Matematis.....	11
2. Teori Belajar	
a. Teori Ausubel.....	17
b. Teori Bruner.....	19
c. Teori Kolb.....	22
3. Efektivitas Pembelajaran.....	27
4. Model Pembelajaran Knisley	
a. Pengertian Model Pembelajaran.....	30
b. Model Pembelajaran Knisley.....	32

c. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Knisley.....	33
5. Materi Trigonometri.....	34
B. Kajian Pustaka.....	37
C. Hipotesis Penelitian.....	41

**BAB III : METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	46
D. Variabel dan Indikator Penelitian.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data.....	50
F. Teknik Analisis Data.....	52

**BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Data.....	68
B. Analisis Data	
1. Uji Coba Instrumen.....	76
2. Hasil Penelitian	
a. Tahap Awal.....	84
b. Tahap Akhir.....	88
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	100
D. Keterbatasan Penelitian.....	108

<b>BAB V :</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Simpulan.....	110
	B. Saran.....	111
	C. Penutup.....	112

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN 1</b>	<b>PROFIL SEKOLAH</b>
<b>LAMPIRAN 2</b>	<b>DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN</b>
<b>LAMPIRAN 3</b>	<b>DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL</b>
<b>LAMPIRAN 4a</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.E</b>
<b>LAMPIRAN 4b</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.F</b>
<b>LAMPIRAN 4c</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.G</b>
<b>LAMPIRAN 4d</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.H</b>
<b>LAMPIRAN 4e</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.I</b>
<b>LAMPIRAN 5</b>	<b>UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL</b>
<b>LAMPIRAN 6</b>	<b>UJI KESAMAAN RATA-RATA TAHAP AWAL</b>
<b>LAMPIRAN 7</b>	<b>INDIKATOR PEMAHAMAN MATEMATIS</b>
<b>LAMPIRAN 8</b>	<b>KISI-KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN</b>

<b>LAMPIRAN 9a</b>	<b>RPP KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN I</b>
<b>LAMPIRAN 9b</b>	<b>RPP KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN II</b>
<b>LAMPIRAN 10a</b>	<b>LKPD PERTEMUAN I</b>
<b>LAMPIRAN 10b</b>	<b>LKPD PERTEMUAN II</b>
<b>LAMPIRAN 11a</b>	<b>RPP KELAS KONTROL PERTEMUAN I</b>
<b>LAMPIRAN 11b</b>	<b>RPP KELAS KONTROL PERTEMUAN II</b>
<b>LAMPIRAN 12</b>	<b>DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS UJI COBA</b>
<b>LAMPIRAN 13</b>	<b>ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA INSTRUMEN</b>
<b>LAMPIRAN 14</b>	<b>CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS</b>
<b>LAMPIRAN 15</b>	<b>CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS</b>
<b>LAMPIRAN 16</b>	<b>CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN</b>
<b>LAMPIRAN 17</b>	<b>CONTOH PERHITUNGAN DAYA BEDA</b>
<b>LAMPIRAN 18</b>	<b>SOAL UJI COBA INSTRUMEN (<i>PRETEST</i>)</b>
<b>LAMPIRAN 19</b>	<b>KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN (<i>PRETEST</i>)</b>
<b>LAMPIRAN 20</b>	<b>SOAL UJI COBA INSTRUMEN (<i>POSTTEST</i>)</b>
<b>LAMPIRAN 21</b>	<b>KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN (<i>POSTTEST</i>)</b>

<b>LAMPIRAN 22</b>	<b>PEDOMAN PENSKORAN SOAL INSTRUMEN PENELITIAN</b>
<b>LAMPIRAN 23</b>	<b>SOAL <i>PRETEST</i></b>
<b>LAMPIRAN 24</b>	<b>KUNCI JAWABAN <i>PRETEST</i></b>
<b>LAMPIRAN 25</b>	<b>SOAL <i>POSTTEST</i></b>
<b>LAMPIRAN 26</b>	<b>KUNCI JAWABAN <i>POSTTEST</i></b>
<b>LAMPIRAN 27a</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN</b>
<b>LAMPIRAN 27b</b>	<b>UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL</b>
<b>LAMPIRAN 28</b>	<b>UJI HOMOGENITAS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL</b>
<b>LAMPIRAN 29</b>	<b>UJI PERBEDAAN RATA-RATA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL</b>
<b>LAMPIRAN 30</b>	<b>HASIL WAWANCARA</b>
<b>LAMPIRAN 31</b>	<b>DOKUMENTASI (<i>FOTO &amp; DATA NILAI UH TAHUN LALU</i>)</b>
<b>LAMPIRAN 32</b>	<b>SURAT PENUNJUKKAN PEMBIMBING</b>
<b>LAMPIRAN 33</b>	<b>SURAT IZIN PRA RISET</b>
<b>LAMPIRAN 34a</b>	<b>SURAT IZIN RISET DARI UIN</b>
<b>LAMPIRAN 34b</b>	<b>SURAT IZIN RISET DARI DINAS PENDIDIKAN</b>

<b>LAMPIRAN 35</b>	<b>SURAT TELAH MELAKUKAN RISET</b>
<b>LAMPIRAN 36</b>	<b>UJI LAB</b>
<b>LAMPIRAN 37</b>	<b>TABEL <i>CHI KUADRAT</i></b>
<b>LAMPIRAN 38</b>	<b>TABEL <i>r PRODUCT MOMENT</i></b>
<b>LAMPIRAN 39</b>	<b>TABEL <i>DISTRIBUSI t</i></b>
<b>LAMPIRAN 40</b>	<b>TABEL <i>F</i></b>
<b>LAMPIRAN 41</b>	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Pemahaman Matematis Kelas Eksperimen
Tabel 4.2	Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Pemahaman Matematis Kelas Kontrol
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pretest</i> Tahap 1
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pretest</i> Tahap 2
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap 1
Tabel 4.6	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap 2
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Instrumen
Tabel 4.8	Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal
Tabel 4.9	Presentase Tingkat Kesukaran Butir Soal
Tabel 4.10	Analisis Daya Beda Butir Soal
Tabel 4.11	Presentase Daya Beda Butir Soal
Tabel 4.12	Data Uji Normalitas Tahap Awal
Tabel 4.13	Data Uji Homogenitas Tahap Awal
Tabel 4.14	Data Uji Normalitas Tahap Akhir
Tabel 4.15	Data Uji Homogenitas Tahap Akhir
Tabel 4.16	Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis (Nilai <i>Pretest</i> )
Tabel 4.17	Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis (Nilai <i>Posttest</i> )
Tabel 4.18	Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Berdasarkan Banyaknya Peserta Didik Tiap Level



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Berawal dari kemajuan global yang terus meningkat, menyebabkan terjadinya persaingan di berbagai bidang. Salah satu yang mengalami dampak kemajuan global adalah ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk menyeimbangi perubahan zaman inilah, maka perlu ditingkatkannya pembangunan dibidang pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa depan adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi peserta didik, sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang dihadapinya.<sup>1</sup> Tantangan zaman ini pula yang menjadi pertimbangan atas penyempurnaan atau perbaikan kurikulum pendidikan formal di Indonesia yang perlu terus menerus dilakukan. Maka dari itu, bidang pendidikan haruslah mendapatkan penanganan dan prioritas yang utama oleh pemerintah, para pengelola pendidikan dan masyarakat.

---

<sup>1</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 1.

Diharapkan dengan adanya penyempurnaan atau perbaikan kurikulum, pendidikan di Indonesia supaya menjadi lebih baik lagi.

Kenyataannya, meskipun pembaharuan kurikulum terus dilakukan, pendekatan pembelajaran terus dicetuskan oleh praktisi-praktisi pendidikan, serta pelatihan-pelatihan terhadap guru terus diadakan. Pembelajaran konvensional atau pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah masih menjadi primadona bagi pendidik untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Asumsi ini dialami sendiri oleh peneliti ketika melakukan PPL (Praktik Pengalaman Lapangan). Ketika melakukan observasi sebelum mengajar di kelas pada saat PPL (Praktik Pengalaman Lapangan), Peneliti melihat pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru matematika cenderung berceramah panjang lebar. Kemudian, guru memberi contoh soal dan menyuruh peserta didik mengerjakan latihan soal. Model pembelajaran tersebut juga diberlakukan oleh guru untuk kelas lainnya.

Penggunaan metode ceramah atau pembelajaran yang berpusat pada guru ketika mengajarkan mata pelajaran matematika menjadikan peserta didik tidak mandiri dan cenderung hanya mengandalkan gurunya sebagai sumber ilmu. Didalam penggunaan model pembelajaran konvensional terkadang terdapat metode menghafal daripada memahami suatu konsep untuk mempermudah belajar peserta didik. Hal ini mengakibatkan pola

berpikir mereka dalam memecahkan suatu permasalahan, khususnya permasalahan matematika menjadi kurang berkembang dan metode menghafal mengakibatkan peserta didik memiliki pengetahuan ingatan yang terpisah-pisah.

Pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting, karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaian peserta didik dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah. Pengertian pemecahan masalah menurut Nasution yang dikutip melalui penelitian Nila Kesumawati yaitu<sup>2</sup> pemecahan masalah dapat dipandang sebagai proses siswa menemukan kombinasi aturan-aturan yang dipelajarinya lebih dahulu yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang baru. Siswa yang terlatih dengan pemecahan masalah akan terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti hasilnya. Agar peserta didik memiliki pemecahan masalah yang baik, maka dibutuhkannya suatu kemampuan pemahaman matematis. Menurut Kinach, kompetensi matematika dalam ranah kognitif yang terdapat pada lima kompetensi yang ingin dicapai

---

<sup>2</sup> Nila Kesumawati, “Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)”, *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya*, (Vol. 8, No. 2, Desember/2014) ISSN. 1978-0044, hlm. 2. tersedia di <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/issue/view/191>.

pada mata pelajaran matematika yaitu empat aspek dalam ranah kognitif dan satu aspek ranah afektif di dalam kurikulum 2006 atau KTSP termasuk pemahaman matematika, dimana pemahaman pada ranah kognitif memiliki level atau tingkatan.<sup>3</sup>

Mata pelajaran matematika merupakan salah satu unsur dalam pendidikan. Mata pelajaran matematika telah diperkenalkan kepada peserta didik sejak tingkat dasar sampai ke jenjang yang lebih tinggi. Tujuan pembelajaran matematika adalah terbentuknya kemampuan bernalar pada peserta didik yaitu kemampuan berpikir kritis, logis, dan matematis terutama dalam pembentukan kemampuan menganalisis. Hal ini akan sulit untuk diwujudkan apabila banyak peserta didik menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit karena materi yang diajarkan bersifat abstrak dan menggunakan banyak rumus. Dalam mempelajari matematika, terkadang anak memiliki kendala-kendala belajar. Dimana kendala yang dialami anak pada proses belajar sering disebut kesulitan belajar. Kesulitan belajar didasarkan suatu kondisi dari belajar yang terganggu untuk mencapai hasil belajar. Hal ini disebabkan oleh faktor fisik, sosial, maupun psikologi.<sup>4</sup> Kendala ini menjadi pokok permasalahan dalam sistem pendidikan. Berbagai cara telah ditempuh seorang

---

<sup>3</sup> Endang Mulyana, "Pengaruh Model Pembelajaran Knisley terhadap Peningkatan Pemahaman dan Disposisi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Program Ilmu Pengetahuan Alam", *Disertasi* (Bandung: Program Doktor Universitas Pendidikan Indonesia, 2009), hlm. 3.

<sup>4</sup> Baharuddin, *Pendidikan dan Psikologi Perkembangan*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2009), hlm. 178.

tenaga pengajar untuk membantu peserta didik agar mereka terlepas dari kesulitan belajar.

Trigonometri merupakan salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran matematika. Tidak sedikit siswa yang akan menggolongkan trigonometri ke dalam golongan materi yang sulit. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti di SMA N 8 Semarang pada tanggal 4 Januari 2016 dengan narasumber adalah Ibu Evi S. Handayani. Diketahui bahwa di SMA N 8 Semarang masih menggunakan kurikulum KTSP dan menggunakan model pembelajaran konvensional dalam proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar). Ibu Evi S. Handayani adalah guru matematika di SMA N 8 Semarang, beliau mengajar di kelas X.E, X.F, X.G, X.H, dan X.I. Ketika ditanya tentang materi yang sulit dipahami oleh peserta didik di kelas X, Ibu Evi S. Handayani menjelaskan bahwa materi yang sulit adalah materi trigonometri. Kendala-kendala yang dialami guru ketika mengajarkan trigonometri adalah pada indikator aturan sinus dan cosinus. Pada indikator ini anak cenderung mengalami kesulitan memahami konsep aturan sinus dan cosinus jika diaplikasikan pada suatu segitiga. Sehingga untuk mempermudah peserta didik, beliau menyuruh peserta didik untuk menghafalkan saja rumusnya dan memperbanyak latihan soal. Padahal, anak yang hanya menghafal saja apabila diberi soal yang lebih kompleks tentang aturan sinus dan cosinus mereka akan mengalami kebingungan, jika mereka tidak paham betul letak sudut atau panjang sisi yang dimaksud

oleh soal. Peserta didik yang hanya menghafal rumus aturan sinus dan cosinus, maka kemampuan pemahaman matematisnya masih kurang. Oleh karena itu, dari hasil wawancara tersebut bahwa peserta didik yang hanya menghafalkan saja belum tentu dia paham konsep dari materi tersebut dan kemampuan pemahaman matematisnya tidak terasah dengan baik.

Fakta yang terjadi di lapangan inilah yang membuat peneliti menawarkan model pembelajaran Knisley untuk digunakan pada pembelajaran materi trigonometri. Model pembelajaran Knisley teretus dari aliran humanistik menurut teori belajar David Kolb yang dikembangkan oleh Jeff Knisley. David Kolb dikenal dengan model pembelajaran *experiential learning* atau *Kolb's model*. Menurut pendapat Kolb seperti yang dikutip oleh Jeff Knisley yaitu,<sup>5</sup> “ *In Kolb's model, a student's learning style is determined by two factors : whether the student prefers the concrete to the abstract, and whether the student prefers active experimentation to reflective observation*”. Sehingga gaya belajar itu menghasilkan empat tahap pembelajaran, yaitu : kongkrit-reflektif, kongkrit-aktif, abstrak-reflektif, dan abstrak-aktif. Di dalam tahap tersebut, apabila diterapkan di dalam proses belajar mengajar akan menghasilkan peserta didik yang tidak hanya dapat mengembangkan pemahaman konsep dan prosedur saja tetapi juga memfasilitasi

---

<sup>5</sup> Jeff Knisley, “A Four-Stage Model of Mathematical Learning”, *The Mathematics Educator*, (Vol. 12, No. 1, Spring/2002), hlm. 11.



siswa agar berpikir.<sup>6</sup> Karena model pembelajaran Knisley memuat aktivitas eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi yang terdapat pada paradigma pembelajaran kurikulum 2006. Paradigma yang dimaksud, yaitu proses pembelajaran untuk mencapai semua kompetensi matematika tersebut, menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik dan mata pelajaran melalui aktivitas eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi.<sup>7</sup> Dimana paradigma ini sejalan dengan pandangan *learning as understanding* yang memiliki beberapa keunggulan yaitu :<sup>8</sup>

- a. Bersifat generatif
- b. Mendukung daya ingat
- c. Mengurangi yang harus diingat
- d. Meningkatkan transfer
- e. Mempengaruhi pandangan.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri di SMA N 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016”.

---

<sup>6</sup> Endang Mulyana, “Pengaruh Model Pembelajaran Knisley ...”, *Disertasi*, hlm. 34.

<sup>7</sup> Endang Dedy, dkk., “Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Vektor Berdasarkan Model Pembelajaran Matematika Knisley Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Matematika Mahasiswa”, *Pythagoras*, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012), hlm 102.

<sup>8</sup> Endang Dedy, dkk., “Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus ...”, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012), hlm. 107.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah penelitian diatas, maka permasalahan yang akan diteliti : Apakah model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA materi pokok trigonometri di SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016 ?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### 1. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah peneliti ingin mengetahui keefektifan model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA materi pokok trigonometri di SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016.

### 2. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini bermanfaat untuk banyak pihak :

#### a. Bagi Peserta Didik

- 1) Membantu memudahkan pemahaman matematika peserta didik terhadap mata pelajaran matematika materi pokok trigonometri.
- 2) Menumbuhkan motivasi dan antusiasme peserta didik ketika pembelajaran berlangsung.
- 3) Meningkatkan prestasi mereka di sekolah.

- b. Bagi Guru
  - 1) Membantu guru untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pokok yang diajarkan.
  - 2) Memberikan motivasi kepada guru untuk menerapkan model pembelajaran Knisley dalam setiap proses pembelajaran matematika.
- c. Bagi Sekolah
  - 1) Dapat memberikan informasi tambahan dalam rangka perbaikan proses pembelajaran di sekolah.
- d. Bagi Peneliti
  - 1) Peneliti dapat mengetahui jawaban dari persoalan yang ditelitinya.
  - 2) Peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.
  - 3) Menjadikan motivasi dan bekal bagi peneliti karena kelak peneliti akan menjadi tenaga pengajar atau guru matematika.
  - 4) Diharapkan kelak setelah melakukan penelitian ini, peneliti menjadi tenaga pengajar atau guru matematika yang profesional saat melaksanakan tugasnya di lapangan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Pemahaman Matematis**

###### a. Pengertian Pemahaman

Menurut Degeng dalam buku karangan Hamzah B. Uno hasil belajar biasanya mengikuti pengajaran tertentu yang harus dikaitkan dengan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Bloom, terdapat tiga taksonomi yang menjadi acuan tujuan pengajaran yaitu: kognitif, afektif dan psikomotorik. Tujuan pengajaran menurut Bloom menjadi acuan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada tingkat SMA, salah satunya adalah ranah kognitif. Ranah kognitif adalah ranah yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai evaluasi.<sup>1</sup> Ranah kognitif terdiri dari enam tingkatan, yaitu: tingkat pengetahuan, tingkat pemahaman, tingkat penerapan, tingkat analisis, tingkat sintesis, dan tingkat evaluasi.

Salah satu dari ranah kognitif menurut Bloom pada pembahasan ini adalah pemahaman. Pengertian

---

<sup>1</sup> Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran, Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm. 139.

pemahaman menurut klasifikasi Bloom dimana pemahaman merupakan hasil pembelajaran yang mana tipe hasil belajar ini lebih tinggi dari pengetahuan, yaitu kemampuan untuk menggunakan pengetahuan yang sudah diingat lebih kurangnya sama dengan yang sudah diajarkan dan sesuai dengan maksud penggunaannya.<sup>2</sup>

Sedangkan menurut W.S Winkel pemahaman adalah kemampuan menangkap makna dan arti dari bahan yang diamati.<sup>3</sup> Jadi pemahaman dapat diartikan suatu kemampuan seseorang untuk menangkap informasi yang didapatkannya serta dapat menyampaikan kembali informasi tersebut ke dalam bentuk lisan, tulisan, grafik ataupun simbol-simbol.

b. Pemahaman Matematis

Menurut pandangan Gestalt semua kegiatan belajar menggunakan pemahaman atau *insight*, serta adanya hubungan-hubungan antara suatu bagian dengan keseluruhan.<sup>4</sup> Ernest Hilgard menggolongkan menjadi enam ciri belajar pemahaman yaitu :<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Kelvin Seifert, *Manajemen Pembelajaran dan Instruksi Pendidikan* terj., (Yogyakarta: IRCiSoD, 2008), hlm. 151.

<sup>3</sup> W.S Winkel, *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: Grasindo, 1999), hlm. 246.

<sup>4</sup> M. Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 35.

<sup>5</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), hlm. 171.

- 1) Pemahaman dipengaruhi oleh kemampuan dasar.
- 2) Pemahaman dipengaruhi oleh pengalaman belajar yang lalu.
- 3) Pemahaman tergantung kepada pengaturan situasi.
- 4) Pemahaman didahului oleh usaha coba-coba.
- 5) Belajar dengan pemahaman dapat diulangi.
- 6) Suatu pemahaman dapat diaplikasikan bagi pemahaman situasi lain.

Oleh karena itu, kemampuan pemahaman sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika. Karena matematika merupakan kendaraan utama untuk mengembangkan kemampuan berfikir logis dan keterampilan kognitif yang lebih tinggi. Ia juga memainkan peran penting di sejumlah bidang ilmiah lain, seperti fisika, teknik, dan statistik.<sup>6</sup>

Selain itu didalam al-Qur'an dijelaskan pentingnya memahami suatu pengetahuan untuk mengetahui mana yang baik dan mana yang bathil, yaitu pada surat al-Baqarah ayat 269 :

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٢٦٩﴾

---

<sup>6</sup> Daniel Muijs dan David Reynolds, *Effective Teaching Teori dan Aplikasi*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), hlm. 332-333.

Allah menganugerahkan Al Hikmah (kefahaman yang dalam tentang Al Quran dan As Sunnah) kepada siapa yang dikehendaki-Nya. dan Barang siapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran (dari firman Allah) (Q.S. al-Baqarah/02: 269).

Pada ayat ini dijelaskan Allah menegaskan bahwa siapa saja yang telah memperoleh hikmah (kefahaman yang dalam tentang Al Quran dan As Sunnah) dan pengetahuan semacam itu, berarti dia telah memperoleh kebaikan yang banyak, baik di dunia maupun di akhirat kelak. Dimana alat untuk memperoleh hikmah ialah akal yang sehat dan cerdas yang dapat mengenal sesuatu berdasarkan dalil-dalil dan bukti-bukti, dan dapat mengetahui sesuatu menurut hakikat yang sebenarnya.<sup>7</sup> Berdasarkan tafsir tersebut, Allah memuji orang yang berakal dan mau berpikir. Karena mereka akan selalu ingat dan waspada serta dapat mengetahui apa yang bermanfaat dan dapat membawanya kepada kebahagiaan dunia dan akhirat.

Penelitian ini menggunakan *levels of understanding framework* atau kerangka tingkat pemahaman milik Perkins dan Simmons yang dimodifikasi oleh Barbara M. Kinach untuk mengukur

---

<sup>7</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2010), hlm. 408.

tingkat kemampuan pemahaman matematis. Tingkat pemahaman menurut Perkins dan Simmons yang dikutip dari jurnal penelitian Kinach yaitu:<sup>8</sup>

- 1) *The content frame*
- 2) *The problem solving frame*
- 3) *The epistemic frame*
- 4) *The inquiry frame*

Kemudian Kinach memodifikasi tingkat pemahaman dari Perkins dan Simmons serta menambahkan tingkat pemahaman menurut Kinach sendiri untuk bidang matematika menjadi 5 level atau 5 tahap pemahaman :<sup>9</sup>

- 1) Tahap Pemahaman Konten (*content-level understanding*)

Tahap pemahaman konten terkait dengan kemampuan memberikan contoh-contoh yang benar tentang kosakata (istilah dan notasi), mengingat fakta-fakta dasar, dan terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya. Pengetahuan pada tahap ini adalah pengetahuan yang “diterima” siswa,

---

<sup>8</sup> Barbara M. Kinach, “A Cognitive Strategy for Developing Pedagogical Content Knowledge in The Secondary Mathematics Methods Course : Toward a Model of Effective Practice”, *Teaching and Teacher Education*, (18, 2002), hlm. 55-56.

<sup>9</sup> Endang Dedy, dkk., “Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus ...”, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012), hlm. 104-105.



diberikan kepada mereka dalam bentuk informasi atau keterampilan yang terisolasi, bukan diperoleh siswa secara aktif. Pemahaman seperti itu merupakan pemahaman matematika yang paling dangkal.

2) Tahap Pemahaman Konsep (*concept-level understanding*)

Setingkat lebih tinggi dari pemahaman konten, dimana siswa terlibat aktif mengidentifikasi, menganalisis dan mensintesis pola-pola serta saling keterkaitan dalam memperoleh pengetahuan. Ciri-ciri dari tingkat pemahaman ini adalah kemampuan mengidentifikasi pola, menyusun definisi, mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.

Pada point a dan b, merupakan hasil modifikasi dari salah satu tingkat pemahaman dari Perkins dan Simmons.

3) Tahap Pemahaman Pemecahan Masalah (*problem-solving level understanding*)

Tahap pemahaman pemecahan masalah, diartikan sebagai alat analisis dan metode ilmiah. Pelajar menggunakannya untuk mengajukan dan memecahkan masalah dan dilema matematika. Ciri dari tingkat pemahaman pemecahan masalah adalah kemampuan berpikir menemukan suatu pola, *working backward* (bekerja mundur), memecahkan suatu

masalah yang serupa, mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial.

4) Tahap Pemahaman Epistemik (*epistemic-level understanding*)

Tahap pemahaman epistemik, diartikan sebagai memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika. Pemahaman pada tingkat epistemik ini menguatkan cara berpikir yang digunakan pada tingkat pemahaman konsep dan pemecahan masalah.

5) Tahap Pemahaman Inkuiri (*inquiry-level understanding*)

Tahap pemahaman inkuiri, diartikan sebagai menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali. Pemahaman inkuiri meliputi keyakinan dan strategi, baik secara umum maupun khusus dalam bekerja untuk memperluas pengetahuan.

## 2. Teori Belajar

Teori belajar pada dasarnya merupakan penjelasan mengenai bagaimana terjadinya belajar atau bagaimana informasi diproses di dalam pikiran siswa itu. Berdasarkan suatu teori belajar, diharapkan suatu pembelajaran dapat lebih meningkatkan perolehan hasil belajar siswa.<sup>10</sup>

### a. Teori Ausubel

Teori-teori belajar yang ada selama ini masih banyak menekankan pada belajar asosiatif atau belajar menghafal. Belajar yang demikian tidak banyak bermakna bagi peserta didik. Padahal belajar seharusnya merupakan asimilasi yang bermakna bagi siswa.<sup>11</sup>

Teori Ausubel terkenal dengan belajar bermaknanya, dimana belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.<sup>12</sup> Struktur kognitif merupakan struktur organisasional yang ada di dalam ingatan seseorang yang mengintegrasikan unsur-unsur pengetahuan yang terpisah-pisah ke dalam

---

<sup>10</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif ...*, hlm. 27.

<sup>11</sup> C. Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), hlm. 43.

<sup>12</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif ...*, hlm. 37.

suatu unit konseptual.<sup>13</sup> Dimana struktur kognitif berhubungan dengan struktur ingatan yang secara tetap terbentuk dari apa yang sudah dibentuk sebelumnya.<sup>14</sup> Pernyataan inilah yang menjadi inti dari teori belajar Ausubel.

Berdasarkan teori Ausubel terhadap pembelajaran matematika, untuk membantu peserta didik menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal yang sudah dimiliki peserta didik, dimana konsep tersebut berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Sehingga konsep-konsep baru tersebut benar-benar terserap dengan baik dan menjadi pembelajaran yang lebih bermakna. Agar pembelajaran matematika yang dilakukan menjadi lebih bermakna, selain struktur kognitif yang dimiliki peserta didik, bahan pelajaran matematika yang dipelajari juga harus bermakna. Bahan pelajaran yang bermakna yaitu bahan pelajaran harus sesuai dengan kemampuan dan struktur kognitif yang dimiliki peserta didik.<sup>15</sup>

Menurut uraian teori Ausubel diatas menyatakan bahwa belajar bermakna adalah dimana peserta didik

---

<sup>13</sup> C. Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran...*, hlm. 44.

<sup>14</sup> Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran, Menciptakan Proses ...*, hlm. 132.

<sup>15</sup> Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran, Menciptakan Proses ...*, hlm. 132.

mampu mengaitkan konsep-konsep yang sedang dipelajari dengan konsep-konsep yang sudah mereka ketahui sebelumnya. Teori ini dibutuhkan pada pemahaman matematis untuk mencapai tahap pemahaman konsep menurut Kinach. Selain itu pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley, konsep teori Ausubel ini digunakan pada kegiatan *Abstrak-Reflektif*. Pada kegiatan tersebut peserta didik dituntut untuk membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru.

b. Teori Bruner

Salah satu model instruksional kognitif yang sangat berpengaruh ialah model dari Jerome Bruner yang dikenal dengan nama belajar penemuan. Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertai dan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.<sup>16</sup>

Selain itu dengan teorinya yang disebut *free discovery learning*, Bruner mengatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru

---

<sup>16</sup> Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2011), hlm. 79.

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang peserta didik jumpai dalam kehidupannya.<sup>17</sup>

Pengetahuan yang diperoleh dengan belajar penemuan menunjukkan beberapa kebaikan, :

- 1) Pengetahuan itu bertahan lama atau lama diingat atau lebih mudah diingat bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara lain.
- 2) Hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Dengan kata lain, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru.
- 3) Secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran peserta didik dan kemampuan untuk berpikir secara bebas.

Secara khusus belajar penemuan melatih ketrampilan kognitif peserta didik untuk menemukan dan memecahkan masalah tanpa pertolongan orang lain.

Relevansi teori belajar Bruner yang membicarakan tentang belajar penemuan dengan pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran Knisley yaitu karena model pembelajaran

---

<sup>17</sup> C. Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran...*, hlm. 41.

Knisley memuat aktivitas yang terdapat pada paradigma pembelajaran, dimana paradigma ini sejalan dengan pandangan *learning as understanding* yang memiliki beberapa keunggulan yang hampir sama dengan kebaikan belajar penemuan menurut teori Bruner, yaitu :<sup>18</sup>

- 1) Bersifat generatif
- 2) Mendukung daya ingat
- 3) Mengurangi yang harus diingat
- 4) Meningkatkan transfer
- 5) Mempengaruhi pandangan

Selain itu, pada salah satu kebaikan belajar penemuan menurut Bruner menyatakan bahwa hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Dengan kata lain, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru. Kebaikan belajar penemuan ini dibutuhkan peserta didik untuk mencapai tahap pemahaman inkuri pada pemahaman matematis menurut Kinach. Pada tahap ini, peserta didik diharuskan dapat menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru. Pengetahuan baru tersebut didapat apabila peserta didik sanggup menerapkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip

---

<sup>18</sup> Endang Dedy, dkk., “*Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus ...*, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012), hlm. 107.

yang dijadikan milik kognitif yang telah didapatkan sebelumnya, yaitu melalui kegiatan pembelajaran penemuan yang terdapat pada salah satu aktivitas pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley (*Kongkrit-Aktif*).

c. Teori Kolb

David A. Kolb adalah seorang filosof beraliran humanistik yang berasal dari Amerika. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, Kolb dikenal dengan model pembelajaran *experiential learning* yaitu pembelajaran yang berlangsung secara interaktif dengan sedikit kadar ceramah<sup>19</sup> atau *Kolb's model*. Teori ini mendefinisikan belajar sebagai proses dimana pengetahuan diciptakan melalui transformasi pengalaman (*experience*). Pengetahuan merupakan hasil perpaduan antara memahami dan mentransformasi pengalaman.<sup>20</sup> Didalam buku karangan Nasution untuk menjadi pelajar yang efektif, Kolb mempunyai empat macam kemampuan yaitu:<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Mel Silberman, *Handbook Experiential Learning : Strategi Pembelajaran dari Dunia Nyata* terj., (Bandung: Nusa Media, 2014), hlm. 7.

<sup>20</sup> Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hlm 165.

<sup>21</sup> Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 112.



<b>Kemampuan</b>	<b>Uraian</b>	<b>Pengutamaan</b>
Concrete Experience (CE)	Pelajar melibatkan diri sepenuhnya dalam pengalaman baru.	<i>Feeling</i> (Perasaan)
Reflection Observation (RO)	Pelajar mengobservasi dan merefleksi atau memikirkan pengalamannya dari berbagai segi.	<i>Watching</i> (Mengamati)
Abstract Conceptualization (AC)	Pelajar menciptakan konsep-konsep yang mengintegrasikan observasinya menjadi teori yang sehat.	<i>Thinking</i> (Berpikir)
Active Experimentation (AE)	Pelajar menggunakan teori itu untuk memecahkan masalah-masalah dan mengambil keputusan.	<i>Doing</i> (Berbuat)

Kolb juga membagi tahap-tahap belajar menjadi empat, yaitu:<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> C. Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran...*, hlm. 70-71.

### 1) Tahap Pengalaman Konkret

Pada tahap paling awal dalam peristiwa belajar adalah seseorang mampu atau dapat mengalami suatu peristiwa atau suatu kejadian sebagaimana adanya. Ia dapat melihat dan merasakannya, dapat menceritakan peristiwa tersebut sesuai dengan apa yang dialaminya. Namun ia belum memiliki kesadaran tentang hakikat dari peristiwa tersebut. Ia hanya dapat merasakan kejadian tersebut apa adanya, dan belum dapat memahami serta menjelaskan bagaimana peristiwa itu terjadi. Ia juga belum dapat memahami mengapa peristiwa tersebut harus terjadi seperti itu. Kemampuan inilah yang terjadi dan dimiliki seseorang pada tahap paling awal dalam proses belajar.

### 2) Tahap Pengamatan Aktif dan Reflektif

Tahap kedua dalam peristiwa belajar adalah bahwa seseorang makin lama akan semakin mampu melakukan observasi secara aktif terhadap peristiwa yang dialaminya. Ia mulai berupaya untuk mencari jawaban dan memikirkan kejadian tersebut. Ia melakukan refleksi terhadap peristiwa yang dialaminya, dengan mengembangkan pertanyaan-pertanyaan bagaimana hal itu bisa terjadi, dan mengapa hal itu mesti terjadi. Pemahamannya

terhadap peristiwa yang dialaminya semakin berkembang. Kemampuan inilah yang terjadi dan dimiliki seseorang pada tahap kedua dalam proses belajar.

3) Tahap Konseptualisasi

Tahap ketiga dalam peristiwa belajar adalah seseorang sudah mulai berupaya untuk membuat abstraksi, mengembangkan suatu teori, konsep atau hukum dan prosedur tentang sesuatu yang menjadi objek perhatiannya. Berpikir induktif banyak dilakukan untuk merumuskan suatu aturan umum atau generalisasi dari berbagai contoh peristiwa yang dialaminya. Walaupun kejadian-kejadian yang diamati tampak berbeda-beda, namun memiliki komponen-komponen yang sama yang dapat dijadikan dasar aturan bersama.

4) Tahap Eksperimen Aktif

Tahap terakhir dari peristiwa belajar menurut Kolb adalah melakukan eksperimentasi secara aktif. Pada tahap ini orang sudah mampu mengaplikasikan konsep-konsep, teori-teori atau aturan-aturan ke dalam situasi nyata. Berpikir deduktif banyak digunakan untuk mempraktekkan dan menguji teori-teori serta konsep-konsep di lapangan. Ia tidak lagi mempertanyakan asal usul teori atau suatu rumus,

tetapi ia mampu menggunakan teori atau rumus-rumus tersebut untuk memecahkan masalah yang dihadapinya, yang belum pernah dijumpai sebelumnya.

Secara teoritis tahap-tahap belajar tersebut memang dapat dipisahkan, namun dalam kenyataannya proses peralihan dari satu tahap ke tahap belajar diatas sering kali terjadi begitu saja sulit untuk ditentukan kapan terjadinya.

Berdasarkan uraian teori Kolb diatas, Kolb mencetuskan empat tahap-tahap belajar. Dimana empat tahapan belajar ini dimodifikasi oleh Jeff Knisley melalui jurnalnya yang berjudul *A Four-Stage Model of Mathematical Learning*, menjadi tahap pembelajaran atau model pembelajaran Knisley untuk pembelajaran matematika.

Relevansi teori Kolb dengan penelitian ini adalah selain tahap belajar Kolb yang menjadi dasar dari model pembelajaran Knisley, Teori Kolb mendefinisikan belajar sebagai proses dimana pengetahuan diciptakan melalui transformasi pengalaman (*experience*). Pengetahuan merupakan hasil perpaduan antara memahami dan mentransformasi pengalaman. Dimana indikator memahami pada penelitian ini menggunakan tingkat pemahaman menurut Kinach.

### 3. Efektivitas Pembelajaran

Pengertian efektivitas secara umum adalah kemampuan berdaya guna dalam melaksanakan sesuatu pekerjaan, sehingga menghasilkan hasil guna (efisien) yang maksimal. Pengertian efektivitas menurut buku E. Mulyasa, efektivitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju. Efektivitas adalah bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan operasional.<sup>23</sup> Sedangkan menurut Miller yaitu, *Effectiveness be define as the degree to which a social system achieve its goals. Effectiveness must be distinguished from efficiency. Efficiency is mainly concerned with goal attainments.* (Efektivitas dimaksud sebagai tingkat seberapa jauh suatu sistem sosial mencapai tujuannya. Efektivitas ini harus dibedakan dengan efisien. Efisiensi terutama mengandung pengertian perbandingan antara biaya dan hasil, sedangkan efektivitas secara langsung dihubungkan dengan pencapaian suatu tujuan.)<sup>24</sup>

Keefektifan pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksanaan proses belajar mengajar. Sedangkan menurut Tim Pembina Mata Kuliah Didaktik

---

<sup>23</sup> E. Mulyasa, *Manajemen Berbasis Sekolah*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), hlm. 82.

<sup>24</sup> Hessel Nogi S. Tangkilisan, *Manajemen Publik*, (Jakarta: Grasindo, 2005), hlm. 138.

Metodik Kurikulum IKIP Surabaya, bahwa efisiensi dan keefektifan mengajar dalam proses interaksi belajar yang baik adalah segala upaya guru untuk membantu para peserta didik agar bisa belajar dengan baik. Untuk mengetahui keefektifan mengajar yaitu dengan menggunakan pemberian tes. Sebab hasil tes dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran.<sup>25</sup>

Suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran, yaitu :

- a. Presentasi waktu belajar peserta didik yang tinggi dicurahkan terhadap KBM.
- b. Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara peserta didik.
- c. Ketepatan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan peserta didik (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan.
- d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (b) tanpa mengabaikan butir (d).

Pengajaran yang efektif untuk mata pelajaran matematika yaitu, melibatkan pengajaran untuk tujuan memahami, menggunakan *problem-solving* dan lain-lain, elemen *rote learning* (mempelajari setiap hal diluar kepala),

---

<sup>25</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif ...* , hlm. 20.

dalam arti bahwa peserta didik perlu menguasai sistem konvensional matematika dan mendapatkan kemampuan untuk menggunakan secara otomatis berbagai keterampilan seperti fakta-fakta perkalian dan *times tables* yang memungkinkan mereka bekerja secara efisien dan membebaskan sebagian ruang didalam ingatan untuk pekerjaan lain yang bermakna.<sup>26</sup>

Banyak studi tentang temuan-temuan pengajaran yang efektif pada matematika. Peserta didik sering ditemukan memiliki konsepsi keliru (miskonsepsi) tentang matematika yang menghalangi mereka pada pembelajaran tentang matematika. Hal ini perlu dieksplisitkan dan ditanggulangi didalam pengajaran matematika. Sifat abstrak matematika sering menimbulkan masalah, baik bagi belajar peserta didik maupun sikap mereka terhadap matematika. Ini dapat ditangkal dengan menggunakan konteks-konteks dan contoh-contoh kehidupan *riil* sebanyak mungkin dan dengan menekankan relevansi matematika dengan kehidupan sehari-hari. Serta, sangat penting untuk memastikan bahwa pengetahuan matematika berkaitan dan berhubungan dengan pikiran peserta didik.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Daniel Muijs dan David Reynolds, *Effective Teaching Teori...* , hlm. 338-339.

<sup>27</sup> Daniel Muijs dan David Reynolds, *Effective Teaching Teori ...*, hlm. 344.

Penelitian ini dikatakan efektif apabila peserta didik mencapai tujuan penelitian, yaitu :

- a. Rata-rata nilai *posttest* tentang pemahaman matematis kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.
- b. Pencapaian tahap pemahaman matematis peserta didik kelompok eksperimen meningkat.

#### **4. Model Pembelajaran Knisley**

- a. Pengertian Model Pembelajaran

Secara *kaffah* model diartikan sebagai suatu objek atau konsep yang digunakan untuk merepresentasikan sesuatu hal. Sesuatu yang nyata dan dikonversi untuk sebuah bentuk yang lebih komprehensif. Sedangkan pengertian model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang matematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.<sup>28</sup>

Banyak model pembelajaran yang terbentuk sesuai kebutuhan dalam proses pembelajaran yang terus menerus berkembang. Pada hakikatnya semua model

---

<sup>28</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif ...*, hlm. 21-22.



pembelajaran itu baik, namun jika tidak dipergunakan secara tepat dalam suatu kegiatan pembelajaran, model pembelajaran bisa saja menjadi tidak efektif pada mata pelajaran tertentu. Menurut Nieveen, suatu model pembelajaran dapat dikatakan baik jika memenuhi kriteria berikut :<sup>29</sup>

a) Shahih atau valid

Aspek ini membutuhkan dua hal, dikembangkan berdasarkan rasional teoritis yang kuat dan terdapat konsistensi internal.

b) Praktis

Aspek ini dapat terpenuhi jika, para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan dan kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan.

c) Efektif

Berkaitan dengan aspek efektivitas, Nieveen memberikan parameter sebagai berikut :

- i. Para ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa model tersebut efektif.
- ii. Secara operasional model tersebut memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

---

<sup>29</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif ....*, hlm. 24-25.

b. Model Pembelajaran Knisley

Model pembelajaran Knisley merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh Jeff Knisley dalam perkuliahan matematika (Kalkulus dan Statistika). Jeff Knisley adalah seorang asisten profesor matematika di *East Tennessee State University*. Knisley mengembangkan model pembelajaran yang diadopsinya dari model pembelajaran David Kolb yang dikenal dengan *Kolb's model* atau *experiential learning* milik Kolb di dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *A Four-Stage Model of Mathematical Learning*.<sup>30</sup> Knisley beranggapan bahwa model pembelajaran David Kolb merupakan gaya belajar matematika.

Berikut langkah-langkah atau tahapan dalam model pembelajaran Knisley :<sup>31</sup>

- a) *Kongkrit-Reflektif* : Guru menjelaskan konsep secara figuratif dalam konteks yang familiar berdasarkan istilah-istilah yang terkait dengan konsep yang telah diketahui peserta didik. Pada tahap ini guru bertindak sebagai *storyteller* atau pencerita.
- b) *Kongkrit-Aktif* : Guru memberikan tugas dan dorongan agar peserta didik melakukan eksplorasi,

---

<sup>30</sup> Jeff Knisley, "A Four-Stage Model ...", (Vol. 12, No. 1, Spring/2002), hlm. 11.

<sup>31</sup> Endang Mulyana, "Pengaruh Model Pembelajaran Knisley ...", *Disertasi*, hlm. 2-3.

- percobaan, mengukur, atau membandingkan sehingga dapat membedakan konsep baru ini dengan konsep-konsep yang telah diketahuinya. Pada tahap ini guru bertindak sebagai pembimbing dan pemberi motivasi.
- c) *Abstrak–Reflektif* : Peserta didik membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru, memberi contoh kontra untuk menyangkal pernyataan yang salah, dan membuktikan pernyataan yang benar bersama-sama dengan guru. Pada tahap ini guru bertindak sebagai sumber informasi.
- d) *Abstrak–Aktif* : Peserta didik melakukan *practice* (latihan) menggunakan konsep baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan strategi. Pada tahap ini guru bertindak sebagai *coach* atau pelatih.
- c. Kelebihan dan kekurangan dari model Pembelajaran Knisley :<sup>32</sup>
- a) Kelebihan
- i. Memudahkan mengidentifikasi tingkat pemahaman peserta didik ketika pembelajaran berlangsung.
  - ii. Terjadi pergantian tingkat keaktifan antara guru dengan peserta didik, sehingga pembelajaran

---

<sup>32</sup> Endang Dedy, dkk., “*Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus ...*, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012), hlm. 109-111.

tidak hanya berpusat kepada guru saja dan terjadinya interaksi dengan sesama teman maupun guru jika dilakukan secara berkelompok.

- iii. Model pembelajaran Knisley memuat aktivitas eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi yang menganut paradigma pembelajaran.
- iv. Suasana pembelajaran menjadi menyenangkan dan tidak tegang.

b) Kekurangan

Jika pertama kali menggunakan model pembelajaran ini, kemungkinan peserta didik akan mengalami kesulitan beradaptasi ketika melakukan tahap-tahap model pembelajaran Knisley. Sehingga perlu adanya kemakluman dari guru ketika melakukan pembelajaran.

## 5. Trigonometri (Aturan Sinus dan Aturan Cosinus)

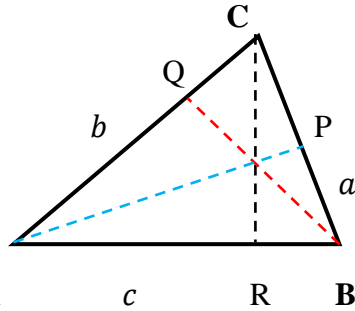
### Aturan Sinus dan Aturan Cosinus<sup>33</sup>

#### a. Aturan Sinus

Untuk menentukan aturan sinus, misal  $\triangle ABC$  lancip. Garis-garis  $AP$ ,  $BQ$ , dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .

---

<sup>33</sup> Sartono Wirodikromo, *Matematika untuk SMA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2006), hlm. 241-249.



➤ Pada  $\triangle ACR$  :

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

$$CR = b \sin A \dots\dots\dots (1)$$

➤ Pada  $\triangle BCR$  :

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

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

$$\text{Pers. (1) = (2)}$$

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

➤ Pada  $\triangle BAP$  :

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

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\triangle CAP$  :

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

$$AP = b \sin C \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

Pers. (4) = (5)

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

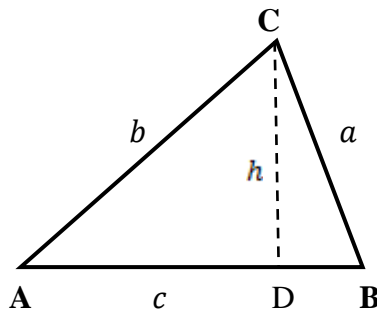
➤ Persamaan (3) dan (6), diperoleh :

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

**Persamaan terakhir ini disebut *aturan sinus*.**

**b. Aturan Cosinus**

Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$ .



Dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku  $BCD$ , diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots \dots \dots (1)$$

Pada segitiga siku-siku  $ACD$ , diperoleh :

$$\sin A = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin A \dots \dots \dots (2)$$

Dan

$$\cos A = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos A$$

Sehingga,

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

Substitusi  $h = b \sin A$  ,  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan

(1), diperoleh:

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

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

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

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 (1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk  $\Delta ABC$ , diperoleh :

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

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

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

**Persamaan-persamaan itu dikenal dengan aturan cosinus.**

## **B. Kajian Pustaka**

Kajian pustaka ini dibuat oleh peneliti sebagai dasar informasi dalam penelitian. Hal ini dibuat agar tidak terjadi pengulangan dalam penelitian.

1. Disertasi penelitian Endang Mulyana (NIM : 029756) program studi Pendidikan Matematika sekolah pasca sarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung dengan judul “ *Pengaruh Model Pembelajaran Knisley Terhadap Peningkatan Pemahaman dan Disposisi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Program Ilmu Pengetahuan Alam*”.

Hasil penelitian ini adalah model pembelajaran Knisley berpengaruh baik terhadap peningkatan pemahaman siswa, tetapi model pembelajaran Knisley tidak berpengaruh terhadap peningkatan disposisi matematika siswa. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti ingin mengetahui keefektivitasan model pembelajaran Knisley apabila digunakan untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik untuk mata pelajaran matematika materi pokok trigonometri.

2. Penelitian Nila Kesumawati dalam Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan dengan judul “*Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*”.

Hasil penelitian ini adalah 1) peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan PMRI lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, 2) peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat



pembelajaran dengan pendekatan PMRI lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional berdasarkan akreditasi sekolah, 3) terdapat interaksi antara pendekatan dan peringkat sekolah terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti tidak melalui pendekatan apapun untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman matematis siswa tetapi menggunakan model pembelajaran Knisley.

3. Penelitian Endang Dedy, Endang Mulyana, dan Eyus Sudihartinih dalam Jurnal Pythagoras, UPI Bandung dengan judul “*Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Vektor Berdasarkan Model Pembelajaran Matematika Knisley Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Matematika Mahasiswa*”.

Hasil penelitian ini adalah 1) urutan sajian dan peta konsep, prinsip dan prosedur yang dikembangkan, materi perkuliahan Kalkulus Vektor dapat dibagi ke dalam tujuh topik yaitu, (a) fungsi vektor dan operasinya, (b) limit dan kekontinuan fungsi vektor, (c) turunan fungsi vektor, (d) operator diferensial vektor, (e) integral fungsi vektor, (f) integral garis dan teorema Green, (g) integral permukaan, teorema Gauss, dan teorema Stokes. Bahan ajar ini dituangkan dalam bentuk hand-out, lembar kerja mahasiswa, dan powerpoint dan 2) Perkuliahan dengan menggunakan bahan ajar dan tugas-tugas mahasiswa yang telah dikembangkan

mengikuti tahapan MPMK (Model Pembelajaran Matematika Knisley) cukup efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam kalkulus vektor. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti tidak menggunakan pengembangan bahan ajar untuk penelitian yang akan dilakukan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa.

4. Skripsi penelitian Sigit Adi Wibowo (NIM : A 410 100 145) program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul “*Penerapan Model Pembelajaran Knisley dengan Metode Brainstorming untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik (PTK Bagi Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP N 2 Teras Tahun 2013/2014)*”.

Hasil penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran Knisley dengan metode Brainstorming dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematik. Dengan data hasil penelitian 1) kemampuan siswa menjelaskan ide/gagasan secara lisan atau tulisan dari kondisi awal (20%) meningkat menjadi (77,14%), 2) kemampuan siswa menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika dari kondisi awal (20%) meningkat menjadi (68,57%), 3) kemampuan siswa mendengarkan dan berdiskusi tentang matematika dari kondisi awal (22,86%)

menjadi (71,43%). Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti tidak menggunakan suatu metode apapun dan tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa.

Keempat penelitian tersebut menjadi bahan perbandingan dan referensi pendukung peneliti untuk melakukan penelitian skripsi dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri di SMA N 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016”.

### **C. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban empirik.<sup>34</sup>

Dari permasalahan yang ada, maka peneliti dapat mengambil hipotesis bahwa model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X

---

<sup>34</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 64.

SMA materi pokok trigonometri di SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *eksperimen*. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.<sup>1</sup> Sedangkan metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu.<sup>2</sup>

Penelitian ini menggunakan *true experimental design*, yaitu jenis-jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan.<sup>3</sup> Yang dimaksud dengan persyaratan dalam eksperimen adalah adanya kelompok lain yang tidak dikenal eksperimen dan ikut mendapatkan pengamatan. Dengan adanya kelompok lain yang disebut kelompok pembanding atau kelompok kontrol ini akibat yang diperoleh dari perlakuan dapat diketahui secara pasti karena dibandingkan dengan yang tidak mendapat perlakuan.

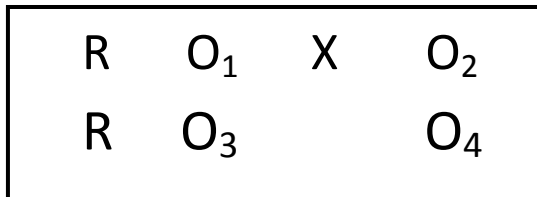
---

<sup>1</sup> Deni Darmawan, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 37.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 6.

<sup>3</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 125.

Bentuk penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Pada desain ini terdapat dua kelompok atau kelas yang dipilih secara random dengan memberi *pretest* ke seluruh populasi untuk mengetahui keadaan awal. Kemudian dipilih dua kelas untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kedua kelas tersebut memiliki keadaan awal yang sama. Hasil *pretest* dikatakan baik, jika tidak ada perbedaan yang signifikan.<sup>4</sup> Setelah itu dilakukan *treatment* atau perlakuan pada salah satu kelas yang menjadi kelas eksperimen (*Treatment* adalah sebagai variabel independen dan hasil adalah sebagai variabel dependen).<sup>5</sup> Untuk tahap akhir desain ini, kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi *posttest*. Pada penelitian ini, kelas eksperimen diberi *treatment* atau perlakuan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran Knisley dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.




---

<sup>4</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian ...*, hlm. 126.

<sup>5</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 110.

Keterangan:<sup>6</sup>

- R : Kelompok eksperimen dan kontrol peserta didik SMA diambil secara random.
- O1 dan O3 : Kedua kelompok tersebut diobservasi dengan *pretest* untuk mengetahui pemahaman matematis awalnya.
- X : Perlakuan (*treatment*)
- O2 : Pemahaman matematis kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley (*posttest*).
- O4 : Pemahaman matematis kelas kontrol yang tidak diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley (*posttest*).

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMA N 8 Semarang.

### 2. Waktu Penelitian

Berdasarkan kurikulum yang telah ditetapkan, materi trigonometri untuk kelas X SMA diajarkan pada semester genap. Sehingga penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 (bulan Januari-Februari 2016).

---

<sup>6</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 223.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian.<sup>7</sup> Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas X SMA N 8 Semarang. Menurut data yang diperoleh kelas X di SMA N 8 Semarang ada 9 kelas, yaitu kelas A sampai dengan kelas I. Namun, karena alasan pemberian materi trigonometri pada waktu yang berbeda antara kelas A sampai kelas D dan kelas E sampai kelas I. Peneliti mengambil keputusan menjadikan kelas E sampai kelas I sebagai populasi penelitian.

### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.<sup>8</sup> Pada penelitian ini akan diambil dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol dari keseluruhan jumlah kelas X di SMA N 8 Semarang dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Pengambilan sampel dikondisikan dengan pertimbangan bahwa peserta didik mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama dan peserta didik yang menjadi objek penelitian duduk pada kelas yang sama. Sampel diambil dengan cara memberi *pretest* ke seluruh siswa kelas X di SMAN 8 Semarang. Kemudian data tersebut diolah dengan

---

<sup>7</sup> Suharsini Arikunto, *Prosedur Penelitian ...*, hlm. 173.

<sup>8</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 118.



uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata sehingga didapat dua kelas dengan rata-rata nilai *pretest* yang homogen. Dua kelas tersebut yang akan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

#### **D. Variabel dan Indikator Penelitian**

##### 1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk pelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.<sup>9</sup> Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :<sup>10</sup>

###### a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Knisley.

###### b. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat pemahaman matematis peserta didik kelas X di SMA N 8 Semarang.

---

<sup>9</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 61.

<sup>10</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006), hlm. 4.

## 2. Indikator Penelitian

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini untuk tingkat pemahaman matematis menggunakan teori Kinach tentang tingkat pemahaman. Peneliti akan membuat soal *pretest* dan *posttest*, dimana soal tersebut memuat kriteria tingkat pemahaman menurut Kinach.

### Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis

No	Kemampuan Pemahaman Matematis	Indikator
1	Tahap Pemahaman Konten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan mengingat fakta-fakta dasar.</li><li>• Terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya.</li></ul>
2	Tahap Pemahaman Konsep	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan mengidentifikasi pola.</li><li>• Menyusun definisi.</li><li>• Mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.</li></ul>
3	Tahap Pemahaman Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan berpikir menemukan suatu pola.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Working backward</i> (bekerja mundur).</li> <li>• Memecahkan suatu masalah yang serupa, mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial.</li> </ul>
4	Tahap Pemahaman Epistemik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika.</li> </ul>
5	Tahap Pemahaman Inkuiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali.</li> </ul>

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 1. Dokumentasi

Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan dengan penelitian.<sup>11</sup>

Dalam penelitian ini metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang, berupa daftar nama peserta didik yang termasuk populasi dan sampel, nilai ulangan harian semester genap tahun lalu sebagai penguat terhadap permasalahan yang diangkat peneliti didapat dengan cara meminta data tersebut kepada guru yang mengampu mata pelajaran matematika kelas X. Serta, foto-foto kegiatan pembelajaran ketika menggunakan model pembelajaran Knisley.

### 2. Observasi atau Pengamatan

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian.<sup>12</sup> Data yang dicari dari teknik observasi

---

<sup>11</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2009), hlm. 31.

<sup>12</sup> S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 158.

pada penelitian ini yaitu berupa pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.

Peneliti mengamati peralihan tahapan kegiatan belajar peserta didik ketika menggunakan model pembelajaran Knisley dan membandingkan dengan pembelajaran konvensional dengan cara memotret kegiatan pembelajaran tersebut. Hal ini berfungsi sebagai penguat mengenai dugaan atau hipotesis bahwa model pembelajaran Knisley ini efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

### 3. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian.<sup>13</sup> Tes yang diberikan berupa soal uraian, dimana soal tersebut memuat kriteria tingkat pemahaman menurut Kinach. Metode ini digunakan untuk menilai tingkat pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang terhadap materi trigonometri, sebelum dan sesudah mendapat *treatment* atau perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran Knisley di dalam pembelajaran. Tes ini diberikan kepada kelas sampel berupa *pretest* dan *posttest*.

---

<sup>13</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), hlm. 66.

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen

Instrumen yang telah disusun diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan pada peserta didik yang pernah mendapatkan materi tersebut. Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

#### a. Validitas

Validitas atau kesahihan adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut.<sup>14</sup> Jadi suatu instrumen (soal) dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas tes item adalah *korelasi product moment*.<sup>15</sup>

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan  $y$

---

<sup>14</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi ...*, hlm.182.

<sup>15</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 70-72.

- $N$  = Jumlah peserta didik  
 $\sum X$  = Jumlah skor item nomor  $i$   
 $\sum Y$  = Jumlah skor total  
 $\sum XY$  = Jumlah hasil perkalian antara  $x$  dan  $y$

Setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  selanjutnya dibandingkan dengan hasil  $r$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5% dan sesuai dengan jumlah peserta didik. Kriteria valid atau tidaknya suatu soal bisa ditentukan dari banyaknya validitas masing-masing soal. Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka dapat dikatakan soal tersebut “ valid ”, tetapi apabila nilai  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka soal tersebut tergolong soal yang “ tidak valid “.

b. Reliabilitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap, artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama.<sup>16</sup> Analisis reliabilitas tes pada penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus *Alpha* sebagai berikut.<sup>17</sup>

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

---

<sup>16</sup> Suharmisi Arikunto, *Prosedur Penelitian ...*, hlm. 196.

<sup>17</sup> Suharmisi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 109.

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir soal tiap *item*

$\sigma_t^2$  = Varians total

Untuk memperoleh jumlah varians butir soal dicari dulu varians setiap butir, kemudian dijumlahkan.

Rumus varians butir soal, yaitu :

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

Keterangan :

$N$  = Banyaknya responden

$\sum X$  = Jumlah tiap butir soal

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat tiap butir soal

Rumus varians skor total yaitu:

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

Keterangan :

$N$  = Banyaknya responden

$\sum Y$  = Jumlah skor total soal

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat skor total soal

Nilai  $r_{hitung}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga  $r$  *product moment* pada tabel dengan taraf signifikan 5% . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan reliabel.



c. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha memecahkannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan Peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal adalah indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks ini menunjukkan taraf kesukaran soal.<sup>18</sup>

Perhitungan tingkat kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut :<sup>19</sup>

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maks yang ditetapkan}}$$

Dengan,

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah Skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

Keterangan :

$P$  = Indeks kesukaran

Klasifikasi tingkat kesukaran sebagai berikut :

$P = 0,00 - 0,30 =$  sukar

---

<sup>18</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 207-210.

<sup>19</sup> Kusaeri Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm. 174.

$$P = 0,30 - 0,70 = \text{sedang}$$

$$P = 0,70 - 1,00 = \text{mudah.}$$

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks deskriminasi (D). Angka indeks deskriminasi item adalah sebuah angka atau bilangan yang menunjukkan besar kecilnya daya pembeda yang dimiliki oleh sebutir item. Daya pembeda pada dasarnya dihitung atas dasar pembagian responden menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas (kelompok pandai) dan kelompok bawah (kelompok bodoh). Adapun cara menentukan dua kelompok tersebut dengan cara menggunakan median, sehingga pembagian menjadi dua kelompok yaitu 50 % kelompok atas dan 50 % kelompok bawah. Dimana pembagian ini, karena jumlah responden kurang dari 100 orang.<sup>20</sup>

Seperti halnya indeks kesukaran, indeks deskriminasi (daya pembeda) ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Hanya bedanya, indeks kesukaran tidak mengenal tanda negatif (-), tetapi indeks deskriminasi ada tanda negatif. Tanda negatif pada indeks deskriminasi

---

<sup>20</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi ...*, hlm. 387.

digunakan jika sesuatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas peserta didik. Yaitu anak pandai disebut bodoh dan anak bodoh disebut pandai.<sup>21</sup>

Rumus untuk menentukan daya pembeda soal adalah:<sup>22</sup>

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

$D$  = Daya pembeda soal

$B_A$  = Jumlah skor pada butir soal pada kelompok atas

$J_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas

$B_B$  = Jumlah skor pada butir soal pada kelompok bawah

$J_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah

$P_A$  = Taraf kesukaran kelompok atas

$P_B$  = Taraf kesukaran kelompok bawah

Cara menafsirkan daya beda menurut adalah:<sup>23</sup>

Besarnya DB	Klasifikasi
Kurang dari 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik

<sup>21</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 211.

<sup>22</sup> Kusaeri Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian ...*, hlm. 176.

<sup>23</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi ...*, hlm. 389.

0,71 – 1,00	Baik Sekali
Bertanda negatif	Butir soal dibuang

## 2. Analisis Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui kondisi awal atau kemampuan awal kelas yang akan diteliti. Karena penelitian ini menggunakan bentuk *pretest-posttest control group design*, maka data yang diolah pada analisis tahap awal adalah data nilai *pretest*.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas, data sampel yang diperoleh yaitu dari nilai *pretest*. Uji yang digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat*.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut :

- 1) Mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Menentukan rentang ( $R$ ), yaitu nilai tertinggi dikurangi nilai terendah.
- 3) Menentukan banyaknya kelas interval ( $k$ ), dengan rumus :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$n$  = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

- 4) Menentukan panjang kelas interval ( $P$ ), dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Rentang } (R)}{\text{Banyaknya kelas } (k)}$$

- 5) Membuat tabel distribusi frekuensi.  
6) Menentukan batas kelas bawah ( $bk$ ) dari masing-masing kelas.  
7) Menghitung rata-rata ( $\bar{x}$ ) dengan rumus :<sup>24</sup>

$$\bar{x} = \frac{\sum fi \cdot xi}{\sum fi}$$

$fi$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $xi$ .

$xi$  = Tanda kelas interval.

- 8) Menghitung variansi, dengan rumus :<sup>25</sup>

$$S^2 = \frac{n \sum fix_i^2 - (\sum fix_i)^2}{n(n-1)}$$

$fi$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $xi$ .

$xi$  = Tanda kelas interval.

$$n = \sum fi$$

- 9) Mencari nilai  $Z$ , dengan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$x_i$  = Batas kelas  $i$

---

<sup>24</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2001), hlm. 47.

<sup>25</sup> Sudjana, *Metoda Statistika ...*, hlm. 95.

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standar deviasi

- 10) Mengubah harga  $Z$  menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 11) Menghitung frekuensi ( $E_i$ ) yang diharapkan dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah peserta didik yang mengikuti tes.
- 12) Mencari nilai *Chi Kuadrat* dengan rumus :<sup>26</sup>

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan :

$\chi^2$  = *Chi Kuadrat*

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$k$  = Banyaknya kelas interval

- 13) Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ ) dalam perhitungan ini, data disusun dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus<sup>27</sup>:  $dk = k-3$ , dimana  $k$  adalah banyaknya kelas interval dan taraf nyatanya = 0,05.

---

<sup>26</sup> Sudjana, *Metoda Statistika ...*, hlm. 273.

<sup>27</sup> Suharmisi Arikunto, *Prosedur Penelitian ...*, hlm. 363.

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima artinya populasi berdistribusi normal dan Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya populasi tidak berdistribusi normal.<sup>28</sup>

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampai penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui varians yang dimiliki sama atau tidak. Sehingga dilakukan uji homogenitas sebagai berikut :

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas dua kelompok adalah :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  artinya kedua kelompok mempunyai varians yang sama (homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  artinya kedua kelompok mempunyai varians berbeda (tidak homogen)

Rumus yang digunakan adalah rumus :<sup>29</sup>

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk populasi adalah :

---

<sup>28</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm. 124.

<sup>29</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 275.

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

Kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F < F_{(1/2,\alpha)(v_1,v_2)}$  dengan :

$v_1 = n_1 - 1$  (dk pembilang) *variens terbesar*

$v_2 = n_2 - 1$  (dk penyebut) *variens terkecil*

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal ini untuk mengetahui dan menguji adakah kesamaan atau perbedaan rata-rata pada kedua kelompok sampel yang saling *independent*.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata :

1) Menentukan rumusan hipotesisnya yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol)

2) Menentukan statistik yang digunakan yaitu uji *t* dua pihak.

3) Menentukan taraf signifikan yaitu  $\alpha = 5\%$ .

4) Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima apabila  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , di mana  $t_{tabel}$



diperoleh dari daftar *distribusi t* dengan peluang  $1 - \frac{1}{2}\alpha$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

5) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus :

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

Dengan,

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = Rata-rata data sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Rata-rata data sampel kelas kontrol

$n_1$  = Banyaknya data sampel kelas eksperimen

$n_2$  = Banyaknya data sampel kelas kontrol

$s^2$  = Varians gabungan

6) Menarik kesimpulan jika

$-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka kedua kelas mempunyai rata-rata sama.<sup>30</sup>

### 3. Analisis Tahap Akhir

Sebagai analisis data tahap akhir, setelah kedua sampel dilakukan *treatment*/perlakuan yang berbeda maka dilakukan tes akhir (*posttest*). Hasil tes akhir tersebut digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian dengan menggunakan uji *t-test*.

---

<sup>30</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, ..., hlm. 239-240.

a. Uji Normalitas

Pada analisis tahap akhir, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data nilai *posttest* kelas eksperimen dan data nilai *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Untuk menguji normalitas tahap akhir ini, data yang digunakan adalah nilai *posttest*. Uji yang digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat* dan langkah-langkah yang dilakukan seperti pada analisis tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Langkah-langkah yang dilakukan seperti pada analisis tahap awal yaitu menggunakan uji *F*.

c. Uji Perbedaan Rata-rata (*one tail*)

1) Jika varians kedua kelas sama ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), rumus yang digunakan adalah :<sup>31</sup>

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan :

$\mu_1$  = rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.

---

<sup>31</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, ..., hlm. 129.

$\mu_2$  = rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas X yang tidak diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.

(menggunakan metode konvensional).

Uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dengan,

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata kelompok kontrol

$n_1$  = banyaknya data kelompok eksperimen

$n_2$  = banyaknya data kelompok kontrol

$s_1^2$  = varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  = varians kelompok kontrol

Kriteria pengujianya adalah  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $H_0$  diterima untuk harga  $t$  lainnya.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Boediono dan Wayan Koster, *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2008), hlm. 439.

- 2) Apabila varians kedua kelompok tidak sama ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ), maka pengujian hipotesis digunakan rumus sebagai berikut :<sup>33</sup>

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata kelompok kontrol

$n_1$  = banyaknya data kelompok eksperimen

$n_2$  = banyaknya data kelompok kontrol

$s_1^2$  = varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  = varians kelompok kontrol

d. Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman matematis peserta didik pada penelitian ini. Langkah-langkah analisis peningkatan kemampuan pemahaman matematis yaitu :

- 1) Menentukan jenjang nilai sebanyak lima kelompok karena level yang digunakan ada lima tahap. Untuk menentukan kriteria pada penelitian ini menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur

---

<sup>33</sup> Suharmisi Arikunto, *Prosedur Penelitian ...*, hlm. 138-139.

sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial.<sup>34</sup>

Dengan kriteria :

<b>Skor</b>	<b>Level</b>
0 – 20	1 (TP. Konten)
21 – 40	2 (TP. Konsep)
41 – 60	3 (TP. Pemecahan Masalah)
61 – 80	4 (TP. Epistemik)
81 – 100	5 (TP. Inkuiri)

- 2) Mencari banyaknya jumlah peserta didik pada tiap-tiap level kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai tes.
- 3) Menganalisis data untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen dengan cara membandingkan dengan kelas kontrol dan data *pretest-posttest* kelas eksperimen.

---

<sup>34</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran ...*, hlm. 12.

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Januari 2016 sampai dengan tanggal 23 Februari 2016 dengan koresponden adalah kelas X SMA N 8 Semarang. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen yang membagi kelas menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dua kelas ini diambil berdasarkan data nilai *pretest* materi aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri) yang diberikan kepada semua kelas X yang merupakan populasi penelitian, dimana soal *pretest* memuat indikator kemampuan pemahaman matematis menurut Kinach.

Populasi diambil lima kelas dari sembilan kelas karena alasan pemberian materi yang berbeda antara empat kelas (A,B,C,D) dengan lima kelas (E,F,G,H,I) di SMA N 8 Semarang. Hal ini, karena lima kelas (E,F,G,H,I) mendapatkan materi trigonometri terlebih dahulu diawal semester. Sedangkan empat kelas (A,B,C,D) mendapatkan materi trigonometri di bab kedua, bukan diawal semester. Keadaan inilah yang membuat peneliti memilih lima kelas (E,F,G,H,I) sebagai populasi penelitian. Kemudian dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata (uji-t *two tail*) pada hasil *pretest* kelas E sampai kelas I. Sehingga didapat dua kelas yang datanya berdistribusi normal, homogen dan memiliki kesamaan rata-rata

yaitu kelas X.G dan kelas X.I. Untuk menentukan kelas yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu dengan cara undian, dimana kelas X.G sebagai kelas eksperimen dan kelas X.I sebagai kelas kontrol.

Setelah melakukan penelitian, peneliti memperoleh data nilai *posttest* kemampuan pemahaman matematis dari hasil ulangan materi aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri) dalam bentuk tes tertulis yang diberikan di akhir pembelajaran pada kelas eksperimen (X.G) dan kelas kontrol (X.I). Pelaksanaan pembelajaran antara kelas eksperimen (X.G) dan kelas kontrol (X.I) dilakukan berbeda. Kelas eksperimen (X.G) yang menerima perlakuan/*treatment* pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Knisley dan kelas kontrol (X.I) menggunakan pembelajaran konvensional.

### **1. Pembelajaran Kelas Eksperimen yang Menggunakan Model Pembelajaran Knisley.**

#### **a. Tahap Persiapan**

Kelas X.G sebagai kelompok yang mendapatkan *treatment* atau sebagai kelas eksperimen. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, peneliti menentukan materi pelajaran dan menyusun instrumen soal untuk penelitian. Materi yang telah dipilih adalah aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri).

Kemudian peneliti menyusun dua jenis instrumen soal, soal *pretest* dan soal *posttest*. Instrumen tersebut

berbentuk tes subjektif, dengan banyak soal masing-masing 9 soal *pretest* dan 9 soal *posttest*. Setelah itu, peneliti membuat pedoman penilaian, dan menganalisis uji coba instrumen yang diujikan kepada kelas XI IPS 4 dan XI IPA 4.

Sehingga didapat soal dengan kategori valid sebanyak 5 soal untuk soal *pretest* dan 6 soal untuk soal *posttest*. Selanjutnya, 5 soal *pretest* tersebut di berikan kepada seluruh populasi kelas X yaitu kelas X.E hingga kelas X.I.

b. Tahap Pelaksanaan

Waktu yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini adalah 4 kali pertemuan, lamanya satu kali pertemuan adalah 90 menit. Dimana 2 kali pertemuan untuk materi dan 2 kali pertemuan untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Sebagai motivasi, guru memberikan pandangan atau gambaran tentang materi aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri) yang akan dipelajari, dengan cara mengingatkan dan menjelaskan bahwa materi yang akan dipelajari berkaitan dengan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.

Selanjutnya, peserta didik dijelaskan tentang pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley. Kelas eksperimen dibentuk kelompok dengan jumlah tiap anggota adalah 4 orang. Tiap kelompok diberi lembar



kerja peserta didik (LKPD) untuk dikerjakan bersama-sama/diskusi (LKPD dapat dilihat pada *lampiran 10a dan 10b*).

Kelompok yang selesai terlebih dahulu dalam mengerjakan LKPD diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Bersama-sama, guru dan kelompok lain yang menjadi *audience* menanggapi hasil diskusi kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Kelompok *audience* memberi tanggapannya tentang hasil diskusi tersebut dan guru memberi penguatan materi untuk memperjelas hasil diskusi yang ditemukan peserta didik.

Setelah itu, peserta didik dipersilahkan bertanya jika kurang paham dan kembali ke tempat duduk masing-masing. Peserta didik diberi latihan soal dengan menggunakan konsep baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan strategi.

Pada kegiatan penutup, guru dan peserta didik menyimpulkan bersama-sama materi yang telah dipelajari.

c. Tahap Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kemampuan pemahaman matematis masing-masing peserta didik kelas eksperimen setelah melaksanakan proses pembelajaran berdasarkan nilai

*posttest* yang telah diperoleh. Nilai *posttest* diambil pada pertemuan ke tiga pada akhir pembelajaran.

Berikut data yang peneliti peroleh dari pelaksanaan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen.

**Tabel 4.1**

**Nilai *Pretest* dan *Posttest***

**Kemampuan Pemahaman Matematis Kelas Eksperimen**

No	Kode Peserta	Nilai Tes	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	E-XG-1	14,6	17,7
2.	E-XG-2	14,6	36,7
3.	E-XG-3	22,9	30,4
4.	E-XG-4	16,7	50,6
5.	E-XG-5	35,4	60,8
6.	E-XG-6	18,8	41,8
7.	E-XG-7	31,3	51,9
8.	E-XG-8	27,1	27,8
9.	E-XG-9	12,5	38,0
10.	E-XG-10	29,2	44,3
11.	E-XG-11	22,9	38,0
12.	E-XG-12	25,0	36,7
13.	E-XG-13	20,8	39,2
14.	E-XG-14	16,7	45,6
15.	E-XG-15	12,5	20,3
16.	E-XG-16	33,3	45,6
17.	E-XG-17	33,3	64,6
18.	E-XG-18	20,8	32,9
19.	E-XG-19	22,9	20,3
20.	E-XG-20	27,1	55,7
21.	E-XG-21	25,0	31,6
22.	E-XG-22	18,8	43,0
23.	E-XG-23	27,1	44,3
24.	E-XG-24	31,3	40,5

No	Kode Peserta	Nilai Tes	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
25.	E-XG-25	29,2	54,4
26.	E-XG-26	27,1	30,4
27.	E-XG-27	25,0	36,7
28.	E-XG-28	31,3	51,9
29.	E-XG-29	16,7	54,4
30.	E-XG-30	31,3	46,8
<b>Rata-rata</b>		<b>24,03</b>	<b>41,10</b>

Terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata secara drastis sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley pada kelas eksperimen. Selisih nilai rata-rata sebelum dan sesudah pembelajaran materi aturan sinus dan aturan cosinus adalah 17,07.

## 2. Pembelajaran Kelas Kontrol yang Menggunakan Pembelajaran Konvensional.

### a. Tahap Persiapan

Kelas X.I sebagai kelompok yang tidak mendapatkan *treatment* atau sebagai kelas kontrol. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, peneliti menentukan materi pelajaran dan menyusun instrumen soal untuk penelitian. Materi yang telah dipilih adalah aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri).

Kemudian peneliti menyusun dua jenis instrumen soal, soal *pretest* dan soal *posttest*. Instrumen tersebut berbentuk tes subjektif, dengan banyak soal masing-masing 9 soal *pretest* dan 9 soal *posttest*. Setelah itu,

peneliti membuat pedoman penilaian, dan menganalisis uji coba instrumen yang diujikan kepada kelas XI IPS 4 dan XI IPA 4.

Sehingga didapat soal dengan kategori valid sebanyak 5 soal untuk soal *pretest* dan 6 soal untuk soal *posttest*. Selanjutnya, 5 soal *pretest* tersebut di berikan kepada seluruh populasi kelas X yaitu kelas X.E hingga kelas X.I.

b. Tahap Pelaksanaan

Waktu yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini adalah 2 kali pertemuan, lamanya satu kali pertemuan adalah 90 menit. Dimana 2 kali pertemuan untuk materi dan 2 kali pertemuan untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Guru menyampaikan materi aturan sinus dan aturan cosinus (trigonometri) dengan menggunakan metode ceramah atau metode konvensional.

Setelah materi disampaikan, peserta didik dipersilahkan untuk mengajukan pertanyaan. Selanjutnya peserta didik diberikan beberapa permasalahan untuk diselesaikan secara individu dan diskusi dengan teman. Pada kegiatan penutup, guru dan peserta didik menyimpulkan bersama mengenai materi yang telah dipelajari.

c. Tahap Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kemampuan pemahaman matematis masing-masing peserta didik kelas kontrol setelah melaksanakan proses pembelajaran berdasarkan nilai *posttest* yang telah diperoleh. Nilai *posttest* diambil pada pertemuan ke tiga pada akhir pembelajaran.

Berikut data yang peneliti peroleh dari pelaksanaan *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol.

**Tabel 4.2**

**Nilai *Pretest* dan *Posttest***

**Kemampuan Pemahaman Matematis Kelas Kontrol**

No	Kode Peserta	Nilai Tes	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	K-XI-1	20,8	19,0
2.	K-XI-2	20,8	19,0
3.	K-XI-3	22,9	19,0
4.	K-XI-4	27,1	32,9
5.	K-XI-5	35,4	27,8
6.	K-XI-6	18,8	26,6
7.	K-XI-7	31,3	32,9
8.	K-XI-8	31,3	41,8
9.	K-XI-9	31,3	32,9
10.	K-XI-10	12,5	19,0
11.	K-XI-11	18,8	29,1
12.	K-XI-12	35,4	26,6
13.	K-XI-13	29,2	32,9
14.	K-XI-14	35,4	34,2
15.	K-XI-15	12,5	13,9
16.	K-XI-16	31,3	27,8
17.	K-XI-17	35,4	40,5

No	Kode Peserta	Nilai Tes	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
18.	K-XI-18	18,8	26,6
19.	K-XI-19	18,8	15,2
20.	K-XI-20	22,9	34,2
21.	K-XI-21	25,0	38,0
22.	K-XI-22	25,0	39,2
23.	K-XI-23	18,8	32,9
24.	K-XI-24	31,3	32,9
25.	K-XI-25	14,6	13,9
26.	K-XI-26	18,8	13,9
27.	K-XI-27	22,9	35,4
28.	K-XI-28	25,0	34,2
Rata-rata		<b>24,70</b>	<b>28,30</b>

Terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata, namun peningkatan nilai rata-rata pada kelas kontrol tidak terjadi secara drastis. Selisih nilai rata-rata sebelum dan sesudah pembelajaran materi aturan sinus dan aturan cosinus adalah 3,6.

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Data Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen kepada kelas yang bukan sampel yaitu kelas XI IPA 4 dan XI IPS 4. Kemudian hasil uji coba instrumen tersebut di analisis, meliputi pengujian : validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Dengan hasil analisis butir soal adalah sebagai berikut :

a. Analisis Validitas Soal

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item-item soal. Soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan, sedangkan soal yang valid dapat digunakan untuk uji awal (*pretest*) dan uji akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada penelitian ini, Penulis menggunakan rumus *korelasi product moment*.

Uji coba soal dilaksanakan dengan jumlah peserta untuk uji coba soal *pretest*  $N = 17$ , soal *posttest*  $N = 14$ , taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel}$  soal *pretest* = 0,482 dan  $r_{tabel}$  soal *posttest* = 0,532. Jadi item soal *pretest* dikatakan valid jika  $r_{hitung} > 0,482$  dan item soal *posttest* dikatakan valid jika  $r_{hitung} > 0,532$ . Secara keseluruhan diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.3**

**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest***

**Tahap 1**

<b>Butir Soal</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Keterangan</b>
1	0,073	0,482	Tidak Valid
2	- 0,03	0,482	Tidak Valid
3	0,596	0,482	Valid
4	0,104	0,482	Tidak Valid
5	0,784	0,482	Valid
6	0,549	0,482	Valid
7	0,707	0,482	Valid
8	- 0,08	0,482	Tidak Valid

9	0,728	0,482	Valid
---	-------	-------	-------

Dari hasil analisis tersebut, didapat 4 soal tidak valid dan 5 soal valid. Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilanjutkan uji validitas tahap kedua.

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest***  
**Tahap 2**

<b>Butir Soal</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Keterangan</b>
3	0,588	0,482	Valid
5	0,829	0,482	Valid
6	0,662	0,482	Valid
7	0,612	0,482	Valid
9	0,835	0,482	Valid

Hasil analisis validitas tahap kedua diperoleh seluruh butir soal telah valid. Sedangkan untuk hasil analisis uji validitas soal *posttest*, yaitu

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest***  
**Tahap 1**

<b>Butir Soal</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Keterangan</b>
1	0,713	0,532	Valid
2	0,60	0,532	Valid
3	0,693	0,532	Valid
4	0,655	0,532	Valid
5	0,685	0,532	Valid
6	0,645	0,532	Valid



7	- 0,113	0,532	Tidak Valid
8	- 0,245	0,532	Tidak Valid
9	- 0,212	0,532	Tidak Valid

Dari hasil analisis tersebut, didapat 3 soal tidak valid dan 6 soal valid. Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilanjutkan uji validitas tahap kedua.

**Tabel 4.6**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest***  
**Tahap 2**

<b>Butir Soal</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Keterangan</b>
1	0,733	0,532	Valid
2	0,673	0,532	Valid
3	0,725	0,532	Valid
4	0,620	0,532	Valid
5	0,726	0,532	Valid
6	0,575	0,532	Valid

Hasil analisis validitas tahap kedua diperoleh seluruh butir soal telah valid. Kisi-kisi instrumen penelitian dapat dilihat pada *lampiran 8*. Sedangkan untuk perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 14*. Analisis validitas instrumen secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.7**  
**Rekapitulasi Hasil Akhir**  
**Uji Coba Instrumen**

Soal	Kriteria	$r_{tabel}$	Nomor soal	Jumlah
<i>Pretest</i>	Valid	0,482	3,5,6,7,9	5
	Tidak Valid		1,2,4,8	4
<i>Posttest</i>	Valid	0,532	1,2,3,4,5,6	6
	Tidak Valid		7,8,9	3

b. Analisis Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban konsisten kapanpun instrumen itu digunakan. Analisis reliabilitas tes pada penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus *Alpha*.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai reliabilitas butir soal *pretest* = 0,702 dengan taraf signifikan 5% dengan nilai  $n = 17$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,482$ . Setelah diolah ternyata  $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,702 > 0,482$ . Untuk hasil perhitungan nilai reliabilitas butir soal *posttest* = 0,750 dengan taraf signifikan 5% dengan nilai  $n = 14$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,532$ . Setelah diolah ternyata  $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,750 > 0,532$ .

Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel. Hal ini dapat diartikan bahwa setiap butir soal yang valid mampu diujikan kapan pun dengan hasil tetap atau relatif tetap pada responden yang sama. Perhitungan analisis reliabilitas soal selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 15a*.

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah sukar, sedang atau mudah.

Interpretasi tingkat kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

$0,00 - 0,30 =$  sukar

$0,30 - 0,70 =$  sedang

$0,70 - 1,00 =$  mudah.

Berikut hasil analisis tingkat kesukaran butir soal :

**Tabel 4.8**

**Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal**

<b>Butir Soal</b>	<b>Soal</b>	<b>Besarnya P</b>	<b>Kriteria</b>
3	<i>Pretest</i>	0,102	Sukar
5		0,303	Sedang
6		0,229	Sukar
7		0,437	Sedang
9		0,247	Sukar
1	<i>Posttest</i>	0,571	Sedang
2		0,602	Sedang
3		0,281	Sukar

4		0,147	Sukar
5		0,185	Sukar
6		0,357	Sedang

**Tabel 4.9**  
**Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Kriteria	Soal	Butir Soal	Jumlah ( $\Sigma$ )	Persentase (%)
Sukar	<i>Pretest</i>	3,6,9	3	60 %
Sedang		5,7	2	40 %
Mudah		0	0	0 %
Sukar	<i>Posttest</i>	3,4,5	3	50 %
Sedang		1,2,6	3	50 %
Mudah		0	0	0 %

Perhitungan selengkapnya untuk analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada *lampiran 16*.

d. Analisis Daya Beda

Analisis daya pembeda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Interpretasi daya pembeda menggunakan klasifikasi sebagai berikut :

Besarnya DB	Klasifikasi
Kurang dari 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

Bertanda negatif	Sangat jelek (butir soal dibuang)
------------------	-----------------------------------

Berdasarkan perhitungan daya beda butir soal, diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.10**  
**Analisis Daya Beda Butir Soal**

Butir Soal	Soal	Besarnya DP	Kriteria
3	<i>Pretest</i>	0,035	Jelek
5		0,440	Baik
6		0,329	Cukup
7		0,220	Cukup
9		0,525	Baik
1	<i>Posttest</i>	0,452	Baik
2		0,510	Baik
3		0,259	Cukup
4		0,128	Jelek
5		0,269	Cukup
6		0,321	Cukup

**Tabel 4.11**  
**Persentase Daya Beda Butir Soal**

Kriteria	Soal	Butir Soal	Jumlah ( $\Sigma$ )	Persentase (%)
Sangat Jelek	<i>Pretest</i>	-	0	0 %
Jelek		3	1	20 %
Cukup		6,7	2	40 %
Baik		5,9	2	40 %
Sangat Baik		-	0	0 %
Sangat Jelek	<i>Posttest</i>	-	0	0 %
Jelek		4	1	16,67 %

Cukup		3,5,6	3	50 %
Baik		1,2	2	33,33 %
Sangat Baik		-	0	0 %

Perhitungan selengkapnya untuk analisis daya pembeda dapat dilihat pada *lampiran 17*.

## 2. Analisis Data Hasil Penelitian

### a. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal merupakan analisis terhadap data awal yang diperoleh peneliti sebagai syarat bahwa objek yang akan diteliti merupakan objek yang secara statistik sah dijadikan sebagai objek penelitian. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, data yang digunakan untuk analisis tahap awal ini adalah data nilai *pretest*.

*Pretest* diberikan kepada kelas X, materi *pretest* tentang trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus) yang memuat kemampuan pemahaman matematis dan dilaksanakan sebelum pembelajaran materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus).

Untuk menganalisis data pada tahap awal ini, peneliti melakukan tiga uji statistik data yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata.

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk uji normalitas tahap awal ini, peneliti

menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* . Hipotesis yang digunakan pada uji normalitas yaitu :

$H_0$  : data sampel berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah untuk taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k-3$ .

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan perhitungan dan analisis data diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.12**

**Data Uji Normalitas Tahap Awal**

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
X.E	4,56	0	Tidak Normal
X.F	1,76	0	Tidak Normal
X.G	1,11	3,841	Normal
X.H	38,63	0	Tidak Normal
X.I	2,77	3,841	Normal

Kedua data tersebut dinyatakan berdistribusi normal karena, pada kelas X.G diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,11$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,841$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 4-3 = 1$ . Pada kelas X.I diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,77$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,841$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 4-3 = 1$ . Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 4a sampai dengan 4e*.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua data tersebut memiliki varians yang sama atau tidak. Karena data yang berdistribusi normal pada penelitian ini ada dua data, maka uji yang digunakan adalah uji  $F$ .

Dimana uji ini dilakukan dengan pembagian antara varian terbesar dengan varian terkecil. Dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Sedangkan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas yaitu :

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

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

Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Berikut analisisnya :

**Tabel 4.13**

**Data Uji Homogenitas Tahap Awal**

<b>Kelas</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Varians</b>	<b><math>F_{hitung}</math></b>	<b><math>F_{tabel}</math></b>	<b>Ket.</b>
Kelas Varians Terbesar (X.I)	28	24,70	50,06	1,12	1,88	Homogen
Kelas	30	24,03	44,52			



Varians Terkecil (X.G)						
------------------------------	--	--	--	--	--	--

Dari hasil perhitungan uji homogenitas diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,12$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta  $dk$  pembilang =  $28 - 1 = 27$  dan  $dk$  penyebut =  $30 - 1 = 29$ . Dan diperoleh nilai  $F_{tabel} = 1,88$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok tersebut, dengan kata lain kedua kelompok tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata (uji  $t - two tail$ )

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata kedua sampel signifikan atau tidak.

Dari data diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen (X.G)  $\bar{x}_1 = 24,03$  dan rata-rata kelas kontrol (X.I)  $\bar{x}_2 = 24,70$  diperoleh  $t_{hitung} = -0,37$  dengan  $\alpha = 5\%$ , peluangnya  $\frac{1}{2}\alpha$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 28 - 2 = 56$  diperoleh  $t_{tabel} = 2,003$ . Karena

$$-t = -2,003 \leq t_{hitung} = -0,37 \leq t = 2,003,$$

maka tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan

antara kelas X.G dan kelas X.I. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 6*.

b. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir ini diberikan pada peserta didik baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data yang digunakan untuk analisis tahap akhir ini adalah data nilai *posttest*.

Materi *posttest* tentang trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus) yang memuat kemampuan pemahaman matematis menurut Kinach dan diberikan setelah pembelajaran materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus). Dimana instrumen yang digunakan telah di uji cobakan kepada kelas uji coba.

Untuk menganalisis data pada tahap akhir ini, peneliti melakukan tiga uji statistik data yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan dua rata-rata.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir ini menggunakan data nilai *posttest*. Dalam penelitian ini peserta didik dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen sebanyak 30 peserta didik dan kelas kontrol sebanyak 28 peserta didik.

Untuk uji normalitas tahap akhir ini, peneliti menggunakan rumus *Chi-Kuadrat*. Hipotesis yang digunakan pada uji normalitas yaitu :

$H_0$  : data sampel berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah untuk taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k-3$ .

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan perhitungan dan analisis data diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.14**

**Data Uji Normalitas Tahap Akhir**

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen (X.G)	0,48	3,841	Normal
Kontrol (X.I)	0,71	3,841	Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen (X.G) diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,48$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,841$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 4 - 3 = 1$ . Pada kelas kontrol (X.I) diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,71$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,841$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 4 - 3 = 1$ . Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 27a dan 27b* .

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua data tersebut memiliki varians yang sama atau tidak. Karena data yang berdistribusi normal pada penelitian ini ada dua data, maka uji yang digunakan adalah uji  $F$ .

Dimana uji ini dilakukan dengan pembagian antara varians terbesar dengan varians terkecil. Dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Sedangkan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas yaitu :

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

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

Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Berikut analisisnya :

**Tabel 4.15**

**Data Uji Homogenitas Tahap Akhir**

<b>Kelas</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Varians</b>	<b><math>F_{hitung}</math></b>	<b><math>F_{tabel}</math></b>	<b>Ket.</b>
Kelas Eksperimen (X.G)	30	41,10	137,44	1,88	1,89	Homogen
Kelas Kontrol	28	28,30	73,14			

(X.I)						
-------	--	--	--	--	--	--

Dari hasil perhitungan uji homogenitas diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,88$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta dk pembilang =  $30 - 1 = 29$  dan dk penyebut =  $28 - 1 = 27$ . Dan diperoleh nilai  $F_{tabel} = 1,89$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok tersebut, dengan kata lain kedua kelompok tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 28*.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata ( uji *t - one tail*)

Uji selanjutnya adalah uji perbedaan rata-rata untuk mengetahui keefektivitasan model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan pemahaman matematis kelas X, dengan cara membandingkan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran Knisley dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hal ini ditunjukan dengan melihat nilai rata-rata yang lebih baik. Data atau nilai yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah nilai *posttest*. Soal *posttest* berisikan materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus) yang mana soal *posttest* memuat kemampuan pemahaman matematis menurut Kinach. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji  $t$  satu pihak yaitu uji pihak kanan.

Hipotesis penelitian ini adalah :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley kurang dari sama dengan nilai *posttest* peserta didik kelas X yang tidak diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley. (menggunakan metode konvensional)).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley lebih baik dari nilai *posttest* peserta didik kelas X yang tidak diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley. (menggunakan metode konvensional)).

Keterangan :

$\mu_1$  = rata-rata kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata kelas kontrol

Dari data diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen :  $\bar{x}_1 = 41,10$  dan rata-rata kelas kontrol :  $\bar{x}_2 = 28,30$ ,  $n_1 = 30$  dan  $n_2 = 28$  diperoleh  $t_{hitung} = 4,72$  dengan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 28 - 2 = 56$  diperoleh  $t_{tabel} = 1,673$ . Dengan syarat bahwa  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ . Karena  $t_{hitung} = 4,72 > t_{tabel} = 1,673$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Jadi kesimpulannya adalah rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley lebih baik dari nilai *posttest* peserta didik kelas X yang tidak diajar dengan menggunakan model pembelajaran Knisley. (menggunakan metode konvensional). Berarti, model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016 dengan materi pokok trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus).

Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rata-rata nilai *posttest* yang mana soal *posttest* memuat kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen (X.G) adalah 41,10 dan untuk rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol (X.I) adalah 28,30. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 29*.

4) Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman matematis peserta didik pada penelitian ini. Dengan menggunakan skala *Likert* didapat kriteria :

Skor	Level
0 – 20	1 (TP. Konten)
21 – 40	2 (TP. Konsep)
41 – 60	3 (TP. Pemecahan Masalah)
61 – 80	4 (TP. Epistemik)
81 – 100	5 (TP. Inkuiri)

a) Hasil *Pretest* tahap kemampuan pemahaman matematis menurut Kinach adalah :

**Tabel 4.16**  
**Analisis Peningkatan Kemampuan**  
**Pemahaman Matematis (Nilai *Pretest*)**

No	Kode Peserta	Nilai <i>Pretest</i>	Kode Peserta	Nilai <i>Pretest</i>
1.	E-XG-1	14,6	K-XI-1	20,8
2.	E-XG-2	14,6	K-XI-2	20,8
3.	E-XG-3	22,9	K-XI-3	22,9
4.	E-XG-4	16,7	K-XI-4	27,1
5.	E-XG-5	35,4	K-XI-5	35,4
6.	E-XG-6	18,8	K-XI-6	18,8
7.	E-XG-7	31,3	K-XI-7	31,3
8.	E-XG-8	27,1	K-XI-8	31,3
9.	E-XG-9	12,5	K-XI-9	31,3



10.	E-XG-10	29,2	K-XI-10	12,5
11.	E-XG-11	22,9	K-XI-11	18,8
12.	E-XG-12	25,0	K-XI-12	35,4
13.	E-XG-13	20,8	K-XI-13	29,2
14.	E-XG-14	16,7	K-XI-14	35,4
15.	E-XG-15	12,5	K-XI-15	12,5
16.	E-XG-16	33,3	K-XI-16	31,3
17.	E-XG-17	33,3	K-XI-17	35,4
18.	E-XG-18	20,8	K-XI-18	18,8
19.	E-XG-19	22,9	K-XI-19	18,8
20.	E-XG-20	27,1	K-XI-20	22,9
21.	E-XG-21	25,0	K-XI-21	25,0
22.	E-XG-22	18,8	K-XI-22	25,0
23.	E-XG-23	27,1	K-XI-23	18,8
24.	E-XG-24	31,3	K-XI-24	31,3
25.	E-XG-25	29,2	K-XI-25	14,6
26.	E-XG-26	27,1	K-XI-26	18,8
27.	E-XG-27	25,0	K-XI-27	22,9
28.	E-XG-28	31,3	K-XI-28	25,0
29.	E-XG-29	16,7		
30.	E-XG-30	31,3		
<b>Rata-rata</b>		<b>24,03</b>		<b>24,70</b>

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa, rata-rata kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada keadaan awal mencapai level yang sama yaitu pada level 2 (tahap pemahaman konsep) menurut kriteria skala *Likert* analisis tingkat pemahaman matematis. Hal ini karena rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol masuk kriteria level 2 (tahap pemahaman

konsep), dimana rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen adalah 24,03 dan kelas kontrol adalah 24,70.

- b) Hasil *Posttest* tahap kemampuan pemahaman matematis menurut Kinach adalah :

**Tabel 4.17**  
**Analisis Peningkatan Kemampuan**  
**Pemahaman Matematis (Nilai *Posttest*)**

No	Kode Peserta	Nilai <i>Posttest</i>	Kode Peserta	Nilai <i>Posttest</i>
1.	E-XG-1	17,7	K-XI-1	19,0
2.	E-XG-2	36,7	K-XI-2	19,0
3.	E-XG-3	30,4	K-XI-3	19,0
4.	E-XG-4	50,6	K-XI-4	32,9
5.	E-XG-5	60,8	K-XI-5	27,8
6.	E-XG-6	41,8	K-XI-6	26,6
7.	E-XG-7	51,9	K-XI-7	32,9
8.	E-XG-8	27,8	K-XI-8	41,8
9.	E-XG-9	38,0	K-XI-9	32,9
10.	E-XG-10	44,3	K-XI-10	19,0
11.	E-XG-11	38,0	K-XI-11	29,1
12.	E-XG-12	36,7	K-XI-12	26,6
13.	E-XG-13	39,2	K-XI-13	32,9
14.	E-XG-14	45,6	K-XI-14	34,2
15.	E-XG-15	20,3	K-XI-15	13,9
16.	E-XG-16	45,6	K-XI-16	27,8
17.	E-XG-17	64,6	K-XI-17	40,5
18.	E-XG-18	32,9	K-XI-18	26,6
19.	E-XG-19	20,3	K-XI-19	15,2
20.	E-XG-20	55,7	K-XI-20	34,2
21.	E-XG-21	31,6	K-XI-21	38,0
22.	E-XG-22	43,0	K-XI-22	39,2

23.	E-XG-23	44,3	K-XI-23	32,9
24.	E-XG-24	40,5	K-XI-24	32,9
25.	E-XG-25	54,4	K-XI-25	13,9
26.	E-XG-26	30,4	K-XI-26	13,9
27.	E-XG-27	36,7	K-XI-27	35,4
28.	E-XG-28	51,9	K-XI-28	34,2
29.	E-XG-29	54,4		
30.	E-XG-30	46,8		
<b>Rata-rata</b>		<b>41,10</b>		<b>28,30</b>

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa, rata-rata kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen meningkat, dengan keadaan awalnya adalah level 2 menjadi level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah). Sedangkan kelas kontrol masih tetap pada level 2 (tahap pemahaman konsep). Hal ini karena rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen masuk kriteria level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah) menurut kriteria skala *Likert* analisis tingkat pemahaman matematis, dimana rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen adalah 41,10 dan kelas kontrol adalah 28,30.

**Tabel 4.18**  
**Analisis Peningkatan Kemampuan**  
**Pemahaman Matematis Berdasarkan**  
**Banyaknya Peserta Didik Tiap Level**

Level	Pretest		Posttest	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
1	9 anak	9 anak	3 anak	8 anak
2	21 anak	19 anak	11 anak	18 anak
3	0	0	14 anak	2 anak
4	0	0	2 anak	0
5	0	0	0	0

Berdasarkan tabel diatas, pencapaian tertinggi kemampuan pemahaman matematis peserta didik pada keadaan awal berdasarkan hasil *pretest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol mencapai level 2 yaitu tahap pemahaman konsep. Dengan jumlah peserta didik pada kelas eksperimen sebanyak 21 anak dan kelas kontrol sebanyak 19 anak.

Pencapaian tertinggi kemampuan pemahaman matematis peserta didik pada keadaan akhir berdasarkan hasil *posttest* kelas eksperimen meningkat hingga mencapai level 4 yaitu tahap pemahaman epistemik dengan jumlah peserta didik ada 2 anak, level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah) ada 14 anak,

level 2 (tahap pemahaman konsep) ada 11 anak, level 1 (tahap pemahaman konten) ada 3 anak dan tidak ada anak yang mencapai level 5 (tahap pemahaman inkuiri). Sedangkan kelas kontrol mencapai level 3 yaitu tahap pemahaman pemecahan masalah dengan jumlah peserta didik ada 2 anak, level 2 (tahap pemahaman konsep) ada 18 anak, level 1 (tahap pemahaman konten) ada 8 anak dan tidak ada anak yang mencapai level 4 (tahap pemahaman epistemik) maupun level 5 (tahap pemahaman inkuiri).

Dapat disimpulkan adanya peningkatan level atau tahap pemahaman matematis pada kelas eksperimen. Dibuktikan berdasarkan analisis data keadaan awal kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan model pembelajaran Knisley, rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol yaitu mencapai level 2 (tahap pemahaman konsep).

Setelah kelas eksperimen mendapatkan perlakuan model pembelajaran Knisley, rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen mengalami peningkatan mencapai level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah)

sedangkan kelas kontrol masih tetap di level 2 (tahap pemahaman konsep).

Jadi kesimpulannya adalah model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016 dengan materi pokok trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus).

### **C. Pembahasan Hasil Penelitian**

Data yang digunakan untuk pelaksanaan uji awal menggunakan nilai *pretest* kemampuan pemahaman matematis yang memuat materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus). *Pretest* ini diberikan kepada seluruh populasi dengan harapan data yang akan diambil secara statistik sah dijadikan sebagai objek penelitian.

Sebelum diujikan, soal *pretest* yang digunakan ada 5 butir soal berbentuk uraian. Soal tersebut didapatkan dari hasil analisis uji coba instrumen yang terlebih dahulu telah di uji cobakan pada kelas uji coba. Kelas uji coba merupakan kelas yang sudah pernah mendapat materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus) yaitu kelas XI IPS 4 yang berjumlah 17 peserta didik. Sedangkan soal yang diuji cobakan sebanyak 9 butir soal bentuk uraian. Soal tersebut kemudian di analisis menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. Dari

analisis tersebut menghasilkan 5 butir soal yang bisa digunakan sebagai soal *pretest* .

Berdasarkan analisis data tahap awal, dari hasil perhitungan didapat sampel sebanyak dua kelompok yaitu kelas X.G dan kelas X.I. Kelompok tersebut sah secara statistik untuk bisa dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol, karena data dari dua kelompok itu berdistribusi normal, homogen dan memiliki kesamaan rata-rata.

Proses pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diberlakukan berbeda dengan materi yang sama yaitu materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus). Kelas eksperimen (X.G) diberi *treatment*/perlakuan menggunakan model pembelajaran Knisley, sedangkan kelas kontrol (X.I) menggunakan pembelajaran konvensional. Dalam pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas ini membutuhkan alokasi waktu 4 kali pertemuan (8 jam pelajaran). 1 kali pertemuan (2 jam pelajaran) untuk pelaksanaan *pretest*, 2 kali pertemuan (4 jam pelajaran) penyampaian materi dan 1 kali pertemuan (2 jam pelajaran) untuk pelaksanaan *posttest*.

Seperti halnya soal *pretest*, soal *posttest* berbentuk uraian juga di uji cobakan pada kelas uji coba. Kelas uji coba merupakan kelas yang sudah pernah mendapat materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus). Kelas uji coba untuk soal *posttest* adalah kelas XI IPA 4 yang berjumlah 14 peserta didik. 9 butir soal *posttest* berbentuk uraian dianalisis menggunakan uji

validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda, kemudian didapat 6 butir soal yang valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda dan memiliki daya beda.

*Posttest* diberikan kepada kelas eksperimen (X.G) dan kelas kontrol (X.I) pada akhir pembelajaran materi trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus) untuk mengetahui kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran Knisley.

Berdasarkan hasil tes akhir (*posttest*) ini diperoleh nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen (X.G) = 41,10 dengan standar deviasi (S) = 11,72. Sementara nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol (X.I) = 28,30 dengan standar deviasi (S) = 8,55. Sehingga dari analisis data akhir diperoleh  $t_{hitung} = 4,72$  dan  $t_{tabel} = 1,673$ . Karena syarat bahwa  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , sedangkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Maka hipotesis yang diajukan dapat diterima yaitu rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen (X.G) lebih baik daripada rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol (X.I).

Perbedaan rata-rata tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pada kelas eksperimen lebih baik terhadap hasil tes kemampuan pemahaman matematis dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu, kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen mengalami peningkatan. Dimana sebelum diberi perlakuan kelas eksperimen



berada di level 2 (tahap pemahaman konsep), sesudah diberi perlakuan kelas eksperimen mengalami peningkatan level menjadi level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah).

Adanya perbedaan ini dipengaruhi oleh perlakuan yang berbeda yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran Knisley di mana peserta didik didorong agar melakukan kegiatan penemuan, yang mana kegiatan penemuan meliputi : eksplorasi, percobaan, mengukur, atau membandingkan sehingga dapat membedakan konsep baru ini dengan konsep-konsep yang telah diketahuinya. Selain itu, bersama – sama guru, peserta didik juga diharuskan mampu membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru, memberi contoh kontra untuk menyangkal pernyataan yang salah, dan membuktikan pernyataan yang benar pada saat presentasi didepan.

Proses pembelajaran yang demikian inilah sesuai dengan teori belajar Bruner. Teori belajar bruner yang dikenal dengan nama belajar penemuan, salah satu kebaikan belajar penemuan menurut Bruner adalah hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Dengan kata lain, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru.

Selain itu, proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley dapat membantu peserta didik dalam

memahami suatu konsep dengan cara mengaitkan konsep yang baru dengan konsep yang pernah di pelajarnya. Hal ini sesuai dengan belajar bermakna menurut teori Ausubel. Menurut teori Ausubel, belajar bermakna adalah dimana peserta didik mampu mengaitkan konsep-konsep yang sedang dipelajari dengan konsep-konsep yang sudah mereka ketahui sebelumnya. Teori ini dibutuhkan pada pemahaman matematis untuk mencapai tahap pemahaman konsep menurut Kinach. Selain itu pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley, konsep teori Ausubel ini digunakan pada kegiatan *Abstrak-Reflektif*. Pada kegiatan tersebut peserta didik dituntut untuk membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru.

Relevansi dengan teori Kolb, Kolb mencetuskan empat tahap-tahap belajar. Dimana empat tahapan belajar ini dimodifikasi oleh Jeff Knisley melalui jurnalnya yang berjudul *A Four-Stage Model of Mathematical Learning*, menjadi tahap pembelajaran atau model pembelajaran Knisley untuk pembelajaran matematika.

Dari penjelasan diatas, model pembelajaran Knisley dapat membantu peserta didik terhadap pemahaman matematisnya. Dimana pemahaman matematis yang digunakan adalah pemahaman matematis menurut Kinach. Kegiatan yang ada di dalam model pembelajaran Knisley memuat pemahaman matematis menurut Kinach, yaitu :

1. Tahap *Kongkrit–Reflektif* : Guru menjelaskan konsep secara figuratif dalam konteks yang familiar berdasarkan istilah-istilah yang terkait dengan konsep yang telah diketahui peserta didik. Ketika penelitian, peneliti memberi gambaran sedikit tentang materi yang akan dipelajari berkaitan dengan konsep materi trigonometri sebelumnya. Pada tahap *Kongkrit–Reflektif* membantu peserta didik dalam tahap pemahaman konten terkait dengan kemampuan memberikan contoh-contoh yang benar tentang kosakata (istilah dan notasi) dan mengingat fakta-fakta dasar.
2. Tahap *Kongkrit-Aktif* : Guru memberikan tugas dan dorongan agar peserta didik melakukan eksplorasi, percobaan, mengukur, atau membandingkan sehingga dapat membedakan konsep baru ini dengan konsep-konsep yang telah diketahuinya. Ketika penelitian, peneliti memberikan tugas berupa LKPD yang dikerjakan secara berkelompok. LKPD tersebut memuat kegiatan eksplorasi, percobaan, mengukur, atau membandingkan. Pada tahap *Kongkrit-Aktif* membantu peserta didik dalam tahap pemahaman konsep dimana peserta didik terlibat aktif mengidentifikasi, menganalisis dan mensintesis pola-pola serta saling keterkaitan dalam memperoleh pengetahuan dan tahap pemahaman inkuiri meliputi keyakinan dan strategi, baik secara umum maupun khusus dalam bekerja untuk memperluas pengetahuan.

3. Tahap *Abstrak–Reflektif* : Peserta didik membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru, memberi contoh kontra untuk menyangkal pernyataan yang salah, dan membuktikan pernyataan yang benar bersama-sama dengan guru. Ketika penelitian, peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompoknya di depan kelas. Peneliti sebagai penguat dan pembimbing membantu peserta didik dalam penguatan materi. Pada tahap *Abstrak–Reflektif* membantu peserta didik dalam tahap pemahaman epistemik dimana peserta didik mampu memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika.
4. *Abstrak–Aktif* : Peserta didik melakukan *practice* (latihan) menggunakan konsep baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan strategi. Ketika penelitian, peserta didik secara individu mengerjakan soal yang diberikan oleh peneliti menggunakan konsep yang baru saja mereka pelajari, yaitu trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus). Pada tahap *Abstrak–Aktif* membantu peserta didik dalam tahap pemahaman pemecahan masalah, dimana peserta didik menggunakannya untuk mengajukan dan memecahkan masalah dan dilema matematika.

Berdasarkan penjelasan diatas, model pembelajaran Knisley meliputi tahap : *Kongkrit–Reflektif* , *Kongkrit–Aktif* ,

*Abstrak–Reflektif*, dan *Abstrak–Aktif* membantu peserta didik dalam pemahaman matematis yang meliputi : pemahaman konten, pemahaman konsep, pemahaman pemecahan masalah, pemahaman epistemik dan pemahaman inkuiri. Jadi pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley dapat digunakan untuk mengatasi masalah pemahaman matematis.

Selain model pembelajaran Knisley secara teoritis mempengaruhi pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA N 8 Semarang, secara data hasil tes juga menyatakan demikian. Hal ini dibuktikan dari analisis data dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata satu pihak yaitu pihak kanan, diperoleh  $t_{hitung} = 4,72$  dan  $t_{tabel} = 1,673$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka perbedaan rata-rata kedua kelompok kelas tersebut signifikan dan hipotesis yang diajukan dapat diterima yaitu rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen (X.G) lebih baik daripada rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol (X.I). Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai *posttest* peserta didik yang diberikan *treatment* menggunakan model pembelajaran Knisley lebih baik yaitu 41,10 dibandingkan rata-rata nilai *posttest* peserta didik dengan pembelajaran konvensional yaitu 28,30. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Meskipun penelitian ini telah dilaksanakan dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan penelitian sebagai berikut :

##### **1. Keterbatasan Tempat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan kali ini terbatas pada tempat yaitu di SMA Negeri 8 Semarang Tahun Pelajaran 2015/2016. Apabila dilakukan pada materi dan tempat berbeda terdapat kemungkinan akan didapatkan hasil yang berbeda. Akan tetapi hasil yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan.

##### **2. Keterbatasan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama penyusunan skripsi. Sehingga waktu yang digunakan peneliti sangat terbatas, karena digunakan sesuai keperluan yang berhubungan dengan penelitian saja. Hal ini merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yang telah peneliti laksanakan.

##### **3. Keterbatasan Materi**

Penelitian ini juga menggunakan lingkup materi yang terbatas yaitu Trigonometri pada sub pokok Aturan Sinus dan Aturan Cosinus.

#### 4. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari sebagai manusia yang memiliki keterbatasan kemampuan. Oleh karena itu, bimbingan dari pembimbing sangat membantu peneliti dalam menyusun karya tulis ilmiah ini.

Walapun banyak keterbatasan dalam penelitian ini, Penulis bersyukur bahwa penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang peneliti lakukan mengenai “Efektivitas model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X SMA materi pokok trigonometri di SMA N 8 Semarang tahun ajaran 2015/2016”, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X di SMA N 8 Semarang pada materi pokok trigonometri (aturan sinus dan aturan cosinus).

Hal ini dibuktikan dari analisis data dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab IV. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata satu pihak yaitu pihak kanan diperoleh  $t_{hitung} = 4,72$  dan  $t_{tabel} = 1,673$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka perbedaan rata-rata kedua kelompok kelas tersebut signifikan dan hipotesis yang diajukan dapat diterima. Selain itu, kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen mengalami peningkatan. Dimana sebelum diberi perlakuan kelas eksperimen berada di level 2 (tahap pemahaman konsep), sesudah diberi perlakuan kelas eksperimen mengalami peningkatan level menjadi level 3 (tahap pemahaman pemecahan masalah). Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai *posttest* peserta didik yang diberikan *treatment* menggunakan model pembelajaran Knisley



lebih baik yaitu 41,10 dibandingkan rata-rata nilai *posttest* peserta didik dengan pembelajaran konvensional yaitu 28,30.

## **B. Saran**

Berdasarkan pengalaman peneliti selama melaksanakan penelitian, maka peneliti mengajukan saran-saran :

1. Bagi sekolah, sekolah sebaiknya meningkatkan pengawasan terhadap pembelajaran di kelas. Sehingga dapat melakukan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas sekolah. Selain itu, sekolah sebaiknya berpikiran terbuka terhadap adanya model pembelajaran. Karena model pembelajaran di cetuskan untuk membantu pembelajaran agar efektif dan efisien.
2. Bagi Guru Mata Pelajaran Matematika, model pembelajaran Knisley sebaiknya diterapkan pada pokok bahasan yang lain untuk meningkatkan hasil belajar dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran matematika.
3. Bagi Peserta didik, hendaknya memperhatikan pelajaran yang diajarkan guru sembari mengingat konsep-konsep yang pernah dipelajarinya. Model pembelajaran Knisley membantu peserta didik untuk mengingat apa yang harus diingat, untuk menyelesaikan persoalan yang baru dihadapinya.
4. Bagi Peneliti, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas penggunaan kombinasi model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta

didik terhadap materi pokok matematika yang lain yang sesuai atau pada lingkungan yang berbeda.

5. Bagi peneliti berikutnya atau pihak lain yang ingin menggunakan model pembelajaran ini yang akan dijadikan penelitian, sedapat mungkin terlebih dahulu menganalisis kembali untuk disesuaikan sesuai penggunaannya, terutama dalam hal alokasi waktu, fasilitas pendukung termasuk media pembelajaran, dan karakteristik peserta didik yang ada pada sekolah tempat perangkat ini akan digunakan.

### **C. Penutup**

Alhamdulillahirobil'alamiin, segala Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT. Atas rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini berupa skripsi. Dalam penyusunan penelitian skripsi ini, peneliti menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki peneliti.

Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk menyempurnakan penelitian karya tulis berikutnya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi peneliti pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhirnya tidak lupa peneliti sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sepenuhnya dalam menyelesaikan skripsi ini.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- , *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Baharuddin, *Pendidikan dan Psikologi Perkembangan*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2009.
- Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2010.
- Boediono dan Wayan Koster, *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 2008.
- Budiningsih, C. Asri, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- Dahar, Ratna Wilis, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Erlangga, 2011.
- Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Darmawan, Deni, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.
- Dedy, Endang, dkk., “*Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Vektor Berdasarkan Model Pembelajaran Matematika Knisley Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Matematika Mahasiswa*”, *Pythagoras*, (Vol. 7, No. 1, Juni/2012).

Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, Jakarta: Lentera Abadi, 2010.

Kesumawati, Nila, “*Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*”, *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya*, (Vol. 8, No. 2, Desember/2014) ISSN. 1978-0044, tersedia di <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/issue/view/191>

Kinach, Barbara, “*A Cognitive Strategy for Developing Pedagogical Content Knowledge in The Secondary Mathematics Methods Course : Toward a Model of Effective Practice*”, *Teaching and Teacher Education*, (18, 2002).

Knisley, Jeff, “*A Four-Stage Model of Mathematical Learning*”, *The Mathematics Educator*, (Vol. 12, No. 1, Spring/2002).

Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

Muijs, Daniel dan David Reynolds, *Effective Teaching Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.

Mulyana, Endang, “*Pengaruh Model Pembelajaran Knisley terhadap Peningkatan Pemahaman dan Disposisi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Program Ilmu Pengetahuan Alam*”, *Disertasi* (Bandung: Program Doktor Universitas Pendidikan Indonesia, 2009), hlm. 3.

Mulyasa, *Manajemen Berbasis Sekolah*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007.

- Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*, Bandung: Alfabeta, 2008.
- , *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2009.
- Seifert, Kelvin, *Manajemen Pembelajaran dan Instruksi Pendidikan* terj., Yogyakarta: IRCiSoD, 2008.
- Silberman, Mel, *Handbook Experiental Learning : Strategi Pembelajaran dari Dunia Nyata* terj., Bandung: Nusa Media, 2014.
- Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996.
- Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito, 2001.
- Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2006.
- , *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.
- Suprananto, Kusaeri, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- Tangkilisan, Hessel Nogi, *Manajemen Publik*, Jakarta: Grasindo, 2005.

Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana, 2010.

Uno, Hamzah, *Model Pembelajaran, Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009.

Winkel, W.S, *Psikologi Pengajaran*, Jakarta: Grasindo, 1999.

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

## *Lampiran 1*

### **PROFIL SEKOLAH**

1. Nama Sekolah : SMA Negeri 8 Semarang
2. NSS / NDS : 301036301008
3. NIS / NPSN : 530
4. Alamat
  - a. Jalan : Jalan Raya Tugu
  - b. Kelurahan : Tambak Aji
  - c. Kecamatan : Tugu
  - d. Kota : Semarang
  - e. Kode Pos : 50185
  - f. No Telephone : (024) 8664553-8661798
  - g. No. Faximile : (024) 8661798
5. Sekolah didirikan
  - a. Tanggal : 3 September 1979
  - b. SK Pendirian : Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nomor : 0188/0/1070
  - c. Lembaga Penyelenggara: Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Semarang
  - d. Waktu Belajar : Pagi
6. Status Sekolah
  - a. Akreditasi : A
  - b. Tanggal : 9 November 2010

## Lampiran 2

### DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN (X.G)

No. Absen	Nama	Kode
1	AHMAD JALIL	E-XG-1
2	AHMAD SYAHRUL SETIAWAN	E-XG-2
3	ANA KURNIAWATI	E-XG-3
4	ANDI PEBRIYANTO	E-XG-4
5	ANDREA MEGA PUTRA	E-XG-5
6	ANINDYA OKSITA DAMAYANTI	E-XG-6
7	ANISA WANDA ROHMANA	E-XG-7
8	APRINADINE PUTRI LARASATI	E-XG-8
9	AZHARU ALFI HASANI	E-XG-9
10	CICIK MUNFARIDA	E-XG-10
11	DWI SUKMAWATI	E-XG-11
12	FAHRUNISA RAHMA DEWI	E-XG-12
13	FERDIDA ZOHANDA YULIO	E-XG-13
14	HASNA NUR FATHIN	E-XG-14
15	IBNU ADRIANTO	E-XG-15
16	IKA PUTRI ROHMATUSSA'DIYAH	E-XG-16
17	IZAAZ WASKITO WIDYARTO	E-XG-17
18	M. MUKHAROM ARIJAL	E-XG-18
19	NABILAHUSNA NURUL IMANI	E-XG-19
20	NAVIATUL FADILLA .N	E-XG-20
21	PIAWAI MADANI RUDINI	E-XG-21
22	RAMADHAN BIMO SASONO HADI	E-XG-22
23	RANU DIPO ALAM	E-XG-23
24	RENDI SATRIA WIBOWO	E-XG-24
25	RISMA KUSUMAWATI	E-XG-25
26	ROSITA	E-XG-26
27	SELKLIDZUL ANISAADAH	E-XG-27
28	SHOFANA RAMADHANI	E-XG-28
29	TANIA ROSA RISTANTI	E-XG-29
30	WAHYUNI AMBARWATI	E-XG-30



*Lampiran 3*

**DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS KONTROL (X.I)**

<b>No. Absen</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1	ABAD GANDANG AZHARI	K-XI-1
2	ADITYA AJI PRADANA	K-XI-2
3	ADITYA DEVA HERNANDA	K-XI-3
4	ANA TASYA PUTRI RAHMA	K-XI-4
5	ANDAN ARUM ANGGITA .D	K-XI-5
6	ANNIS KHOIRUNNISA	K-XI-6
7	ARISTA ISTI PRASETYOWATI	K-XI-7
8	AULIA EL VANEZA	K-XI-8
9	DESY RAHMASARI	K-XI-9
10	FABIAN YUSUF FAKHRUDDIN .G	K-XI-10
11	FARADIAN SALSABELLA .F	K-XI-11
12	GHEA HAYUDHANTI	K-XI-12
13	ICHA SABRINA MILENIA KHANSA	K-XI-13
14	INDAH FIYANTI PUTRI	K-XI-14
15	KUSPRIYANTO BUDI ANGGORO	K-XI-15
16	MAGHFIRA KHAULA FIRLI	K-XI-16
17	MAYANG WULANSARI	K-XI-17
18	MOHAMMAD FAESAL .F	K-XI-18
19	MUHAMMAD DHUKHA K.R	K-XI-19
20	NABILA ALIFAH SHALSHABILLA	K-XI-20
21	NENA MAHAESTI	K-XI-21
22	RATNA YUNaida	K-XI-22
23	RIFKA ANNISA	K-XI-23
24	RIZKA NOVRIYA AYUDYA	K-XI-24
25	SETO PRIBADHI	K-XI-25
26	SYALVIAN ARIAL MALINDO	K-XI-26
27	VIANISYCHA AMALIA	K-XI-27
28	WIWIK WIDU WATI	K-XI-28

## Lampiran 4a

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.E

#### Hipotesis

$H_0$  : data sampel berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

$H_0$  diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 35,4

Nilai Minimal : 12,5

Jangkauan (R) :  $35,4 - 12,5 = 22,9$

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 27 = 5,7235 \approx 6$

Panjang Interval Kelas :  $R/K = 4,0040 \approx 4$

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{x}$	$(X - \bar{x})^2$
1	16,7	-5,79	33,49
2	14,6	-7,87	61,94
3	20,8	-1,62	2,63
4	14,6	-7,87	61,94
5	27,1	4,63	21,43
6	14,6	-7,87	61,94
7	29,2	6,71	45,06
8	20,8	-1,62	2,63
9	35,4	12,96	168,04
10	18,8	-3,70	13,72
11	16,7	-5,79	33,49
12	35,4	12,96	168,04
13	25,0	2,55	6,48
14	33,3	10,88	118,37
15	14,6	-7,87	61,94
16	16,7	-5,79	33,49
17	12,5	-9,95	99,08
18	20,8	-1,62	2,63
19	16,7	-5,79	33,49
20	16,7	-5,79	33,49
21	29,2	6,71	45,06
22	20,8	-1,62	2,63
23	27,1	4,63	21,43
24	22,9	0,46	0,21
25	25,0	2,55	6,48
26	31,3	8,80	77,37
27	29,2	6,71	45,06
$\Sigma$	606,3		1261,57

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } (\bar{x}) &: \frac{\sum X}{N} = \frac{606,3}{27} = 22,45 \\ \text{Standart Deviasi } (s) &: \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1261,57}{26} = 48,521 \\ s^2 &= 48,521 \\ s &= \sqrt{48,521} = 6,97 \end{aligned}$$

### Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas X.E

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei ' )	Oi Baru ( Oi ' )	( Ei ' - Oi ' )^2/ Ei '
		12,5	-1,43	0,4235					
13 - 16	5	16,5	-0,85	0,3036	0,1198	3,236			
		20,5	-0,28	0,1104	0,1932	5,216	8,452	11	0,7679
21 - 24	5	24,5	0,29	0,1155	0,2260	6,101			
		28,5	0,87	0,3073	0,1918	5,178			
25 - 28	4	32,5	1,44	0,4254	0,1181	3,188	15,891	16	0,0007
		36,5	2,02	0,4781	0,0527	1,424			
Jumlah :	27								0,77

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 0,77 > \chi^2(\alpha, k - 3) = 0$

Maka Ho ditolak.

Jadi Data Nilai Pretest kelas X.E **Tidak Berdistribusi Normal**

## Lampiran 4b

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.F

#### Hipotesis

H<sub>0</sub> : data sampel berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

H<sub>0</sub> diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 35,4

Nilai Minimal : 18,8

Jangkauan (R) : 35,4 - 18,8 = 16,7

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 33 = 6,011 \approx 6$

Panjang Interval Kelas : R/K = 2,773  $\approx$  3

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	X - x̄	(X - x̄) <sup>2</sup>
1	22,9	-3,85	14,83
2	27,1	0,32	0,10
3	22,9	-3,85	14,83
4	29,2	2,40	5,76
5	22,9	-3,85	14,83
6	31,3	4,48	20,09
7	18,8	-8,02	64,28
8	33,3	6,57	43,11
9	35,4	8,65	74,81
10	29,2	2,40	5,76
11	29,2	2,40	5,76
12	22,9	-3,85	14,83
13	31,3	4,48	20,09
14	25,0	-1,77	3,12
15	27,1	0,32	0,10
16	18,8	-8,02	64,28
17	25,0	-1,77	3,12
18	25,0	-1,77	3,12
19	31,3	4,48	20,09
20	31,3	4,48	20,09
21	22,9	-3,85	14,83
22	22,9	-3,85	14,83
23	27,1	0,32	0,10
24	33,3	6,57	43,11
25	25,0	-1,77	3,12

26	27,1	0,32	0,10
27	31,3	4,48	20,09
28	25,0	-1,77	3,12
29	22,9	-3,85	14,83
30	29,2	2,40	5,76
31	25,0	-1,77	3,12
32	25,0	-1,77	3,12
33	27,1	0,32	0,10
$\Sigma$	883,3		539,25

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) : \frac{\Sigma X}{N} = \frac{883,3}{33} = 26,77$$

$$\text{Standart Deviasi } (s) : \frac{\Sigma(X-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{539,25}{32} = 16,851$$

$$s^2 = 16,851$$

$$s = \sqrt{16,851} = 4,11$$

### Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas X.F

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei ' )	Oi Baru ( Oi ' )	( Ei ' - Oi ' )^2/ Ei'
		18,5	-2,01	0,4780					
19 - 21	2				0,0777	2,5642			
		21,5	-1,28	0,4003					
22 - 24	7				0,1906	6,2906	8,855	9	0,0024
		24,5	-0,55	0,2097					
25 - 27	12				0,2805	9,2552			
		27,5	0,18	0,0708			17,425	16	0,1166
28 - 30	4				0,2476	8,1703			
		30,5	0,91	0,3184					
31 - 33	7				0,1311	4,3270	5,701	8	0,9274
		33,5	1,64	0,4495					
34 - 36	1				0,0416	1,3737			
		36,5	2,37	0,4911					
Jumlah : 33									1,05

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 1,05 > \chi^2(\alpha, k - 3) = 0$

Maka Ho ditolak.

Jadi Data Nilai Pretest kelas X.F **Tidak Berdistribusi Normal**

## Lampiran 4c

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.G

#### Hipotesis

H<sub>0</sub> : data sampel berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

H<sub>0</sub> diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 35,4

Nilai Minimal : 12,5

Jangkauan (R) : 35,4 - 12,5 = 22,9

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 30 = 5,875 \approx 6$

Panjang Interval Kelas : R/K = 3,901  $\approx$  4

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	X - $\bar{x}$	(X - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	14,6	-9,44	89,20
2	14,6	-9,44	89,20
3	22,9	-1,11	1,23
4	16,7	-7,36	54,19
5	35,4	11,39	129,71
6	18,8	-5,28	27,85
7	31,3	7,22	52,16
8	27,1	3,06	9,34
9	12,5	-11,53	132,89
10	29,2	5,14	26,41
11	22,9	-1,11	1,23
12	25,0	0,97	0,95
13	20,8	-3,19	10,20
14	16,7	-7,36	54,19
15	12,5	-11,53	132,89
16	33,3	9,31	86,59
17	33,3	9,31	86,59
18	20,8	-3,19	10,20
19	22,9	-1,11	1,23
20	27,1	3,06	9,34
21	25,0	0,97	0,95
22	18,8	-5,28	27,85
23	27,1	3,06	9,34
24	31,3	7,22	52,16
25	29,2	5,14	26,41

26	27,1	3,06	9,34
27	25,0	0,97	0,95
28	31,3	7,22	52,16
29	16,7	-7,36	54,19
30	31,3	7,22	52,16
$\Sigma$	720,8		1291,09

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) : \frac{\sum X}{N} = \frac{720,8}{30} = 24,03$$

$$\text{Standart Deviasi } (s) : \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{1291,09}{29} = 44,520$$

$$s^2 = 44,520$$

$$s = \sqrt{44,520} = 6,67$$

### Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas X.G

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei ')	Oi Baru ( Oi ')	( Ei' - Oi' ) <sup>2</sup> / Ei'
13 - 16	4	12,5	-1,73	0,4580	0,0876	2,6279			
		16,5	-1,13	0,3704			7,694	9	0,2215
17 - 20	5	20,5	-0,53	0,2015	0,1689	5,0665			
		24,5	0,07	0,0282	0,2297	6,8913	6,891	5	0,5191
25 - 28	7	28,5	0,67	0,2487	0,2204	6,6133	6,613	7	0,0226
		32,5	1,27	0,3979	0,1493	4,4778			
29 - 32	6	36,5	1,87	0,4692	0,0713	2,1388	6,617	9	0,8586
33 - 36	3								
Jumlah	:	30							1,62

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 1,62 < \chi^2(\alpha, k - 3) = 3,841$

Maka Ho diterima.

Jadi Data Nilai Pretest kelas X.G **Berdistribusi Normal**

## Lampiran 4d

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.H

#### Hipotesis

$H_0$  : data sampel berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

$H_0$  diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 22,9

Nilai Minimal : 12,5

Jangkauan (R) :  $22,9 - 12,5 = 10,4$

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 26 = 5,669 \approx 6$

Panjang Interval Kelas :  $R/K = 1,837 \approx 2$

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{x}$	$(X - \bar{x})^2$
1	14,6	-1,04	1,09
2	14,6	-1,04	1,09
3	12,5	-3,13	9,77
4	14,6	-1,04	1,09
5	14,6	-1,04	1,09
6	14,6	-1,04	1,09
7	14,6	-1,04	1,09
8	14,6	-1,04	1,09
9	14,6	-1,04	1,09
10	14,6	-1,04	1,09
11	14,6	-1,04	1,09
12	14,6	-1,04	1,09
13	14,6	-1,04	1,09
14	14,6	-1,04	1,09
15	14,6	-1,04	1,09
16	14,6	-1,04	1,09
17	16,7	1,04	1,09
18	14,6	-1,04	1,09
19	22,9	7,29	53,17
20	14,6	-1,04	1,09



21	14,6	-1,04	1,09
22	18,8	3,13	9,77
23	22,9	7,29	53,17
24	14,6	-1,04	1,09
25	22,9	7,29	53,17
26	12,5	-3,13	9,77
$\Sigma$	406,3		210,50

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) : \frac{\sum X}{N} = \frac{406,3}{26} = 15,63$$

$$\text{Standart Deviasi } (s) : \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{210,50}{26} = 8,096$$

$$s^2 = 8,096$$

$$s = \sqrt{8,096} = 2,90$$

### Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas X.H

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei' )	Oi Baru ( Oi' )	( Ei' - Oi' )^2/ Ei'
		12,5	-1,08	0,3592					
13 - 14	2				0,2084	5,4175			
		14,5	-0,39	0,1509			12,421	21	5,9247
15 - 16	19				0,2694	7,0039			
		16,5	0,30	0,1185					
17 - 18	1				0,2206	5,7357	5,736	1	3,9101
		18,5	0,99	0,3391					
19 - 20	1				0,1144	2,9749			
		20,5	1,68	0,4535					
21 - 22	0				0,0376	0,9767	4,175	4	0,0073
		22,5	2,37	0,4911					
23 - 25	3				0,0086	0,2230			
		25,5	3,40	0,4997					
Jumlah :									26
									9,84

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 9,84 > \chi^2(\alpha, k - 3) = 0$

Maka Ho ditolak.

Jadi Data Nilai Pretest kelas X.H **Tidak Berdistribusi Normal**

## Lampiran 4e

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X.I

#### Hipotesis

$H_0$  : data sampel berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

$H_0$  diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 35,4

Nilai Minimal : 12,5

Jangkauan (R) :  $35,4 - 12,5 = 22,9$

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 28 = 5,776 \approx 6$

Panjang Interval Kelas :  $R/K = 3,967 \approx 4$

**Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{x}$	$(X - \bar{x})^2$
1	20,8	-3,87	14,97
2	20,8	-3,87	14,97
3	22,9	-1,79	3,19
4	27,1	2,38	5,67
5	35,4	10,71	114,80
6	18,8	-5,95	35,43
7	31,3	6,55	42,87
8	31,3	6,55	42,87
9	31,3	6,55	42,87
10	12,5	-12,20	148,90
11	18,8	-5,95	35,43
12	35,4	10,71	114,80
13	29,2	4,46	19,93
14	35,4	10,71	114,80
15	12,5	-12,20	148,90
16	31,3	6,55	42,87
17	35,4	10,71	114,80
18	18,8	-5,95	35,43
19	18,8	-5,95	35,43
20	22,9	-1,79	3,19
21	25,0	0,30	0,09
22	25,0	0,30	0,09

23	18,8	-5,95	35,43
24	31,3	6,55	42,87
25	14,6	-10,12	102,40
26	18,8	-5,95	35,43
27	22,9	-1,79	3,19
28	25,0	0,30	0,09
$\Sigma$	691,7		1351,69

Rata-rata ( $\bar{x}$ ) :  $\frac{\Sigma X}{N} = \frac{691,7}{28} = 24,70$

Standart Deviasi (s) :  $\frac{\Sigma(X-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{1351,69}{28} = 48,274$

$s^2 = 48,274$

$s = \sqrt{48,274} = 7,08$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas X.I**

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei ' )	Oi Baru ( Oi ' )	( Ei' - Oi' )^2/ Ei'
		12,5	-1,72	0,4577					
13 - 16	3				0,0809	2,2645			
		16,5	-1,16	0,3768			6,551	9	0,9152
17 - 20	6				0,1531	4,2869			
		20,5	-0,59	0,2237					
21 - 24	5				0,2123	5,9448	5,945	5	0,1501
		24,5	-0,03	0,0114					
25 - 28	4				0,2157	6,0391	6,039	4	0,6885
		28,5	0,54	0,2043					
29 - 32	6				0,1605	4,4943			
		32,5	1,10	0,3648			6,944	10	1,3446
33 - 36	4				0,0875	2,4500			
		36,5	1,67	0,4523					
Jumlah	: 28								3,10

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 3,10 < \chi^2(\alpha, k - 3) = 3,841$

Maka Ho diterima.

Jadi Data Nilai Pretest kelas X.I **Berdistribusi Normal**

## Lampiran 5

### UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL

#### Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan rumus varians :

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

#### Kriteria yang Digunakan

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

#### Tabel Penolong Homogenitas

No	Kelas X.G	Kelas X.I
1	14,6	20,8
2	14,6	20,8
3	22,9	22,9
4	16,7	27,1
5	35,4	35,4
6	18,8	18,8
7	31,3	31,3
8	27,1	31,3
9	12,5	31,3
10	29,2	12,5
11	22,9	18,8
12	25,0	35,4
13	20,8	29,2
14	16,7	35,4
15	12,5	12,5
16	33,3	31,3
17	33,3	35,4
18	20,8	18,8
19	22,9	18,8
20	27,1	22,9
21	25,0	25,0
22	18,8	25,0
23	27,1	18,8
24	31,3	31,3
25	29,2	14,6
26	27,1	18,8
27	25,0	22,9
28	31,3	25,0
29	16,7	
30	31,3	

Rata-rata Kelas X.G : 24,03  
Rata-rata Kelas X.I : 24,70

Variansi Terbesar (X.I) : 50,06  
Variansi Terkecil (X.G) : 44,52

$F_{hitung} = \text{Variansi Terbesar} / \text{Variansi Terkecil}$   
 $F_{hitung} = 50,06 : 44,52$   
 $F_{hitung} = 1,12$

$df_1 = df \text{ Pembilang} = n. \text{ Pembilang} - 1 = 28 - 1 = 27$

$df_2 = df \text{ Penyebut} = n. \text{ Penyebut} - 1 = 30 - 1 = 29$

Ho ditolak jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , dimana  $F_{tabel} (\alpha ; 27 ; 29)$

$F_{tabel} (\alpha ; 27 ; 29) = 1,88$

Karena  $F_{hitung} = 1,12 < F_{tabel} = 1,88$

Maka Ho diterima

Jadi Data nilai Pretest kelas X.G dan X.I **Homogen**

## Lampiran 6

### UJI KESAMAAN RATA-RATA TAHAP AWAL

#### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2$$

$$H_1 : \mu_1^2 \neq \mu_2^2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

Dimana,

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$

#### Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata

No.	X.G	X.I
1	14,6	20,8
2	14,6	20,8
3	22,9	22,9
4	16,7	27,1
5	35,4	35,4
6	18,8	18,8
7	31,3	31,3
8	27,1	31,3
9	12,5	31,3
10	29,2	12,5
11	22,9	18,8
12	25,0	35,4
13	20,8	29,2
14	16,7	35,4
15	12,5	12,5
16	33,3	31,3
17	33,3	35,4
18	20,8	18,8
19	22,9	18,8
20	27,1	22,9
21	25,0	25,0
22	18,8	25,0
23	27,1	18,8

24	31,3	31,3
25	29,2	14,6
26	27,1	18,8
27	25,0	22,9
28	31,3	25,0
29	16,7	
30	31,3	
<b>Jumlah</b>	720,8	1383,3
<b>n</b>	30	28
<b><math>\bar{x}</math></b>	24,03	24,70
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	44,52027	50,0624633
<b>Standar deviasi (s)</b>	6,672352	7,07548325

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{30-1 \cdot 50,062 + 28-1 \cdot 44,52}{30 + 28 - 2}} = 6,884064$$

$$t = \frac{24,03 - 24,70}{6,88406 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{28}}} = -0,37$$

$t_{hit} < t_{tabel} (1/2 \alpha ; df)$

$t_{hit} > t_{tabel} (0,025 ; (n_1 + n_2 - 2))$

$t_{hit} < t_{tabel} (0,025 ; (28 + 30 - 2))$

$t_{hit} < t_{tabel} (0,025 ; 56)$

**$t_{tabel} (0,025 ; 56) = 2,003$**

Karena  $t_{hit} = -0,37 < t_{tabel} (0,025 ; 56) = 2,003$

Maka  $H_0$  diterima

Jadi rata-rata nilai pretest kelas X.I dan rata-rata nilai pretest kelas X.G **Sama**

## Lampiran 7

### INDIKATOR PEMAHAMAN MATEMATIS

No	Kemampuan Pemahaman Matematis	Indikator
1	Tahap Pemahaman Konten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan mengingat fakta-fakta dasar.</li><li>• Terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya.</li></ul>
2	Tahap Pemahaman Konsep	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan mengidentifikasi pola.</li><li>• Menyusun definisi.</li><li>• Mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.</li></ul>
3	Tahap Pemahaman Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan berpikir menemukan suatu pola.</li><li>• <i>Working backward</i> (bekerja mundur).</li><li>• Memecahkan suatu masalah yang serupa, mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial.</li></ul>
4	Tahap Pemahaman Epistemik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika.</li></ul>
5	Tahap Pemahaman Inkuiri	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kemampuan menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali.</li></ul>



## Lampiran 8

### KISI-KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA N 8 Semarang  
Sub Materi Pokok : Aturan Sinus dan Aturan Cosinus  
Kelas/Semester : X/2  
Bentuk Soal : Uraian  
Alokasi Waktu : 90 menit  
Kompetensi Dasar & Indikator :

- 5.2 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
- 5.2.1 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.
- 5.2.2 Merumuskan aturan sinus dan aturan kosinus.
- 5.2.3 Menggunakan aturan sinus dan aturan kosinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.

NO	Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis	Indikator Soal	No. Butir Soal
1	Tahap Pemahaman Konten	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Peserta didik mampu mengingat fakta-fakta dasar .</li><li>➤ Peserta didik terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya.</li></ul>	Pretest (1,2,3,5)  Posttest (1,2,3,4,5,6,7,8,9)
2	Tahap Pemahaman Konsep	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kemampuan mengidentifikasi pola.</li><li>➤ Peserta didik mampu menyusun definisi.</li></ul>	Pretest (3,4,6,7,8,9)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.</li> </ul>	Posttest (1,2,3,4,5,7,8)
3	Tahap Pemahaman Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kemampuan berpikir menemukan suatu pola.</li> <li>➤ Peserta didik dapat bekerja mundur (<i>working backward</i>).</li> <li>➤ Peserta didik mampu mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial.</li> </ul>	Pretest (3,5,6,8)  Posttest (1,3,4,5,7,8)
4	Tahap Pemahaman Epistemik	Peserta didik dapat memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika.	Pretest (5,9)  Posttest (6,9)
5	Tahap Pemahaman Inkuiri	Peserta didik dapat menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali.	Pretest (3)  Posttest (4)

## *Lampiran 9a*

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN I**

Nama Sekolah	: SMA N 8 Semarang
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 2 (dua)
Materi Pokok	: Aturan Sinus
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 5.2 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
Indikator	: <b>5.2.1 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.</b> <b>5.2.2 Merumuskan aturan sinus dan aturan kosinus.</b> <b>5.2.3 Menggunakan aturan sinus dan aturan kosinus untuk</b>

**menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.**

5.2.4 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan luas segitiga.

5.2.5 Menurunkan rumus luas segitiga.

5.2.6 Menggunakan rumus luas segitiga untuk menyelesaikan soal.

### **A. Tujuan Pembelajaran**

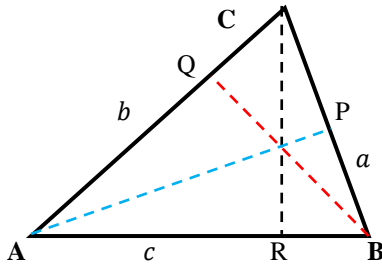
Dengan menggunakan model pembelajaran knisley, peserta didik dapat memiliki sifat teliti, percaya diri dan tanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran untuk :

1. Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.
2. Merumuskan aturan sinus dengan tepat.
3. Menggunakan aturan sinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.

### **B. Materi Matematika**

#### **1. Aturan Sinus**

- a. Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga lancip, misal  $\triangle ABC$  lancip. Garis-garis  $AP$ ,  $BQ$ , dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .



➤ Pada  $\triangle ACR$  :

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

$$CR = b \sin A \dots\dots\dots (1)$$

➤ Pada  $\triangle BCR$  :

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

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

Pers. (1) = (2)

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

➤ Pada  $\triangle BAP$  :

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

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\triangle CAP$  :

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

$$AP = b \sin C \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

Pers. (4) = (5)

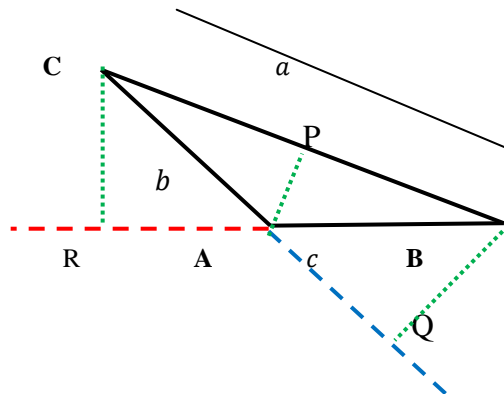
$$c \sin B = b \sin C \Leftrightarrow \frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B} \dots \dots \dots (6)$$

➤ Persamaan (3) dan (6), diperoleh :

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

**Persamaan terakhir ini disebut *aturan sinus*.**

- b. Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga tumpul, misal  $\triangle ABC$  tumpul. Garis-garis  $AP, BQ,$  dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a, b,$  dan  $c$



➤ Pada  $\triangle ACR$  :

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

$$CR = b \sin(180^\circ - A)$$

$$CR = b \sin A \dots \dots \dots (1)$$

➤ Pada  $\triangle BCR$  :

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

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

Pers. (1) = (2)

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

➤ Pada  $\triangle BAP$  :

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

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\triangle CAP$  :

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

$$AP = b \sin C \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

Pers. (4) = (5)

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

➤ Persamaan (3) dan (6), diperoleh :

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

Persamaan terakhir ini disebut *aturan sinus*.

### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, presensi, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik (sikap religius).	K	5 menit
	2. Sebagai apersepsi siswa diajak untuk mengingat kembali cara	K	3 menit

	<p>mengidentifikasi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.</p> <p>3. Sebagai motivasi, guru menyampaikan implementasi materi aturan sinus dalam kehidupan sehari-hari. (<i>Tahap Kongkrit-Reflektif, 1</i>) (<i>Guru sbg Pencerita</i>)</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	K	5 menit
		K	1 menit
Inti	<p><b>Eksplorasi</b></p> <p>5. Guru menjelaskan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran knisley. (<i>Tahap Kongkrit-Reflektif, 1</i>) (<i>Guru sbg Pencerita</i>)</p> <p>6. Peserta didik dibagi kelompok, sehingga satu kelompok beranggotakan 4 orang.</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>7. Peserta didik mengerjakan LKPD (lembar kerja peserta didik) dari guru tentang mengidentifikasi suatu segitiga dan menemukan rumus aturan sinus yang terdapat pada suatu segitiga tersebut dengan menggunakan konsep-konsep yang telah diketahuinya. (<i>Kongkrit-Aktif, 2</i>) (<i>Guru sbg Pembimbing</i>)</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>8. Kelompok yang selesai lebih dahulu diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</p> <p>9. Bersama-sama, guru dan kelompok lain yang menjadi <i>audience</i></p>	K	2 menit
		K	2 menit
		G	15 menit
		G	15 menit
		G	10 menit



	<p>menanggapi hasil diskusi kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Kelompok <i>audience</i> memberi tanggapannya tentang hasil diskusi tersebut dan guru memberi penguatan materi untuk memperjelas hasil diskusi yang ditemukan peserta didik mengenai konsep aturan sinus. (<i>Abstrak-Reflektif, 3</i>) (<i>Guru sbg Sumber Informasi</i>)</p> <p>10. Peserta didik dipersilahkan bertanya kepada guru mengenai konsep aturan sinus jika belum mengerti.</p> <p>11. Peserta didik diminta kembali ke bangku masing-masing.</p> <p>12. Peserta didik mengerjakan latihan yang didapat dari guru. (<i>Abstrak-Aktif, 4</i>) (<i>Guru sbg Pelatih</i>)</p>	I	5 menit
		I	1 menit
		I	10 menit
Penutup	<p>13. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran tentang aturan sinus.</p> <p>14. Sebagai evaluasi, peserta didik diberikan soal mengenai materi yang telah diajarkan.</p> <p>15. Sebelum meninggalkan ruangan kelas, guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.</p>	K	5 menit
		I	10 menit
		K	1 menit

Keterangan : K = Klasikal, G = Group/Kelompok, I = Individual

#### D. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran :diskusi kelompok, model pembelajaran Knisley.

### E. Media, alat dan sumber pembelajaran

- Media : Kertas plano, penggaris.  
Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.  
Sumber : Buku Paket Matematika untuk SMA kelas X  
Penerbit Erlangga  
karangan Sartono Wirodikromo.

### F. Penilaian Hasil Belajar

1. Prosedur Tes
  - a. Tes awal: -
  - b. Tes proses : ada
  - c. Tes akhir : ada
2. Jenis Tes
  - a. Tes awal: -
  - b. Tes proses : Pengamatan
  - c. Tes akhir : Tertulis
3. Instrumen Tes
  - a. Tes Proses

#### RUBRIK PENILAIAN PROSES

No	Kriteria Sikap	Skor	
		1	2
1	Teliti	Sedikit kesalahan pada penulisan simbol atau rumus.	Dapat menulis notasi, simbol dan rumus dengan baik dan benar.
2	Percaya Diri	Hanya mengikuti temannya saja	Berani berpendapat di

		atau pasif dalam pembelajaran.	depan kelas dengan penuh percaya diri.
3	Tanggung Jawab		Menyelesaikan pekerjaan yang diberikan guru tepat waktu.

### PENILAIAN PROSES

No	Nama	Skor Sikap dalam Pembelajaran			Skor Total
		Teliti	Percaya diri	Tanggung jawab	
1					
2					
3					
4					

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah ditentukan dengan skor total maksimal 2.

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}$$

#### b. Tes Akhir

### LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : X/2  
 Tahun Pelajaran : 2015/2016  
 Waktu Pengamatan : Saat pembelajaran

berlangsung.

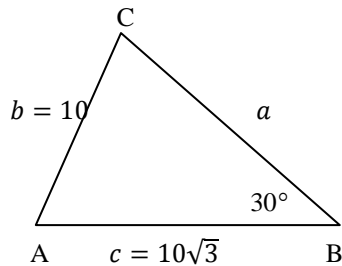
### PENILAIAN PENGETAHUAN

- 1) Diketahui  $\triangle ABC$ , besar  $\angle B = 30^\circ$ , panjang sisi  $AC = 10$ , panjang sisi  $c = 10\sqrt{3}$ . Hitunglah besar  $\angle C$  !

**Kunci Jawaban :**

**Skor :**

**5**



$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$
$$\frac{10}{\sin 30^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin C}$$
$$\frac{10}{\frac{1}{2}} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin C}$$

$$\sin C \cdot 10 = 5\sqrt{3}$$

$$\sin C = \frac{5\sqrt{3}}{10}$$

$$\sin C = \frac{1\sqrt{3}}{2}$$

$$C = 60^\circ$$

Jadi besar  $\angle C = 60^\circ$

**Nilai siswa = jumlah skor jawaban yang benar × 20**

Berilah nilai sesuai dengan kriteria skor maksimal yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 100.

Semarang, 16 Februari 2016

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Evi Suprihatin.H, S.Pd.

NIP. 19720214 200604 2 009

Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Mengetahui,  
Pembimbing,



Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc

NIP. 19870202 201101 2 014

## *Lampiran 9b*

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN II**

Nama Sekolah	: SMAN 8 Semarang
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Materi Pokok	: Aturan Cosinus
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 5.2 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
Indikator	: <b>5.2.1 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.</b> <b>5.2.2 Merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus.</b> <b>5.2.3 Menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus untuk menyelesaikan soal</b>

**perhitungan sisi atau sudut  
pada segitiga.**

- 5.2.4 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan luas segitiga.
- 5.2.5 Menurunkan rumus luas segitiga.
- 5.2.6 Menggunakan rumus luas segitiga untuk menyelesaikan soal.

**A. Tujuan Pembelajaran**

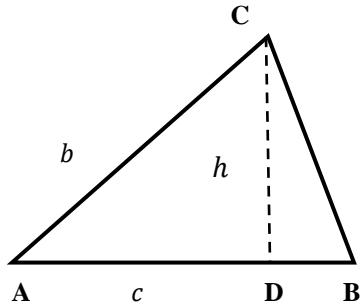
Dengan menggunakan model pembelajaran knisley, peserta didik dapat memiliki sifat teliti, percaya diri dan tanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran untuk:

1. Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.
2. Merumuskan aturan cosinus dengan tepat.
3. Menggunakan aturan cosinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.

**B. Materi Matematika**

**2. Aturan Cosinus**

- a. Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$ .



Dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku  $BCD$ , diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots\dots\dots (1)$$

Pada segitiga siku-siku  $ACD$ , diperoleh :

$$\sin A = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin A \dots\dots\dots (2)$$

Dan

$$\cos A = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos A$$

Sehingga,

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

Substitusi  $h = b \sin A$  ,  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan

(1), diperoleh:

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

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

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

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2(1)$$

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



Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk  $\triangle ABC$ , diperoleh:

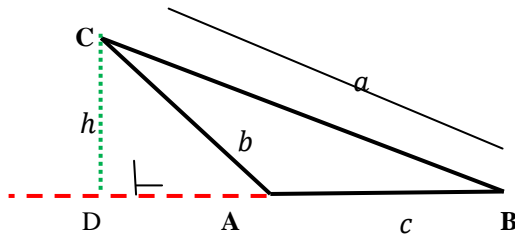
$$a^2 = c^2 + b^2 - 2bc \cos A$$

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

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

**Persamaan-persamaan itu dikenal dengan aturan cosinus.**

- b. Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan segitiga tumpul ABC. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi dari titik C pada perpanjangan sisi  $c$ .



Dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku  $BCD$ , diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots\dots\dots (1)$$

Pada segitiga siku-siku  $ACD$ , diperoleh :

$$\sin \angle CAD = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin(180^\circ - A)$$

$$h = b \sin A \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dan

$$\cos \angle CAD = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos(180^\circ - A)$$

$$AD = b (-\cos A)$$

Sehingga,

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

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

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

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

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

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2(1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk  $\triangle ABC$ , diperoleh:

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

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

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

**Persamaan-persamaan itu dikenal dengan aturan cosinus.**

### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, presensi, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik (sikap religius).	K	5 menit
	2. Sebagai apersepsi siswa diajak untuk mengingat kembali cara mengidentifikasi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan aturan sinus.	K	3 menit

	3. Sebagai motivasi, guru menyampaikan implementasi materi aturan cosinus dalam kehidupan sehari-hari. <i>(Tahap Kongkrit-Reflektif, 1) (Guru sbg Pencerita)</i>	K	5 menit
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	K	1 menit
Inti	<p><b>Eksplorasi</b></p> <p>5. Guru menjelaskan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran knisley. <i>(Tahap Kongkrit-Reflektif, 1) (Guru sbg Pencerita)</i></p> <p>6. Peserta didik dibagi kelompok, sehingga satu kelompok beranggotakan 4 orang.</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>7. Peserta didik mengerjakan LKPD ( lembar kerja peserta didik ) dari guru tentang mengidentifikasi suatu segitiga dan menemukan rumus aturan cosinus yang terdapat pada suatu segitiga tersebut dengan menggunakan konsep-konsep yang telah diketahuinya. <i>(Kongkrit-Aktif, 2) (Guru sbg Pembimbing)</i></p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>8. Kelompok yang selesai lebih dahulu diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</p> <p>9. Bersama-sama, guru dan kelompok lain yang menjadi <i>audience</i> menanggapi hasil diskusi kelompok yang mempresentasikan hasil</p>	K	2 menit
		K	2 menit
		G	15 menit
		G	15 menit
		G	10 menit

	<p>diskusinya didepan kelas. Kelompok <i>audience</i> memberi tanggapannya tentang hasil diskusi tersebut dan guru memberi penguatan materi untuk memperjelas hasil diskusi yang ditemukan peserta didik mengenai konsep aturan cosinus. (<b>Abstrak-Reflektif, 3</b>) (<b>Guru sbg Sumber Informasi</b>)</p> <p>10. Peserta didik dipersilahkan bertanya kepada guru mengenai konsep aturan cosinus jika belum mengerti.</p> <p>11. Peserta didik diminta kembali ke bangku masing-masing.</p> <p>12. Peserta didik mengerjakan latihan yang didapat dari guru. (<b>Abstrak-Aktif, 4</b>) (<b>Guru sbg Pelatih</b>)</p>	I	5 menit
		I	1 menit
		I	10 menit
Penutup	<p>13. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran tentang aturan cosinus.</p> <p>14. Sebagai evaluasi, peserta didik diberikan soal mengenai materi yang telah diajarkan.</p> <p>15. Sebelum meninggalkan ruangan kelas, guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya dan mengakhiri pembelajaran dengan salam.</p>	K	5 menit
		I	10 menit
		K	1 menit

Keterangan : K = Klasikal, G = Group/Kelompok, I = Individual

#### D. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran :diskusi kelompok, model pembelajaran Knisley.

### E. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : Kertas plano, penggaris.

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber : Buku Paket Matematika untuk SMA kelas X

Penerbit Erlangga karangan Sartono  
Wirodikromo.

### F. Penilaian Hasil Belajar

#### 1. Prosedur Tes

- a. Tes awal : -
- b. Tes proses : ada
- c. Tes akhir : ada

#### 2. Jenis Tes

- a. Tes awal : -
- b. Tes proses : Pengamatan
- c. Tes akhir : Tertulis

#### 3. Instrumen Tes

##### a. Tes Proses

### RUBRIK PENILAIAN PROSES

No	Kriteria Sikap	Skor	
		1	2
1	Teliti	Sedikit kesalahan pada penulisan simbol atau rumus.	Dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan baik dan benar.
2	Percaya Diri	Hanya mengikuti temannya saja	Berani berpendapat di

		atau pasif dalam pembelajaran.	depan kelas dengan penuh percaya diri.
3	Tanggung Jawab		Menyelesaikan pekerjaan yang diberikan guru tepat waktu.

### PENILAIAN PROSES

No	Nama	Skor Sikap dalam Pembelajaran			Skor Total
		Teliti	Percaya diri	Tanggung jawab	
1					
2					
3					
4					

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 2.

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}$$

#### b. Tes Akhir

### LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : X/2  
 Tahun Pelajaran : 2015/2016  
 Waktu Pengamatan : Saat pembelajaran

berlangsung.

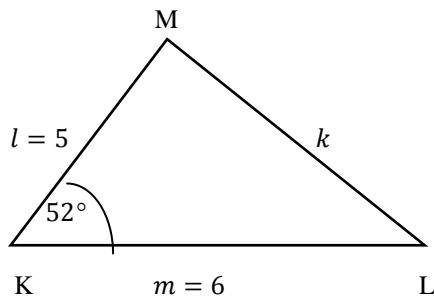
### PENILAIAN PENGETAHUAN

1. Diketahui  $\Delta KLM$  dengan panjang sisi  $l = 5$ , sisi  $m = 6$  dan besar  $\angle K = 52^\circ$ . Hitunglah panjang sisi  $k$  !

**Kunci Jawaban :**

**Skor :**

**5**



Panjang sisi  $k$  ;

$$k^2 = l^2 + m^2 - 2 \cdot l \cdot m \cdot \cos K$$

$$k^2 = (5)^2 + (6)^2 - 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \cos 52^\circ$$

$$k^2 = 25 + 36 - 60 \cdot \cos 52^\circ$$

$$k^2 = 61 - 36,9$$

$$k^2 = 24,1$$

$$k = \sqrt{24,1}$$

$$k = 4,91$$

Jadi panjang sisi  $k = 4,91$

**Nilai siswa = jumlah skor jawaban yang benar × 20**

Berilah nilai sesuai dengan kriteria skor maksimal yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 100.

Semarang, 18 Februari 2016

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Evi Suprihatin.H, S.Pd.  
NIP. 19720214 200604 2 009

Sofia Sekar Anggreavi  
NIM : 123511072

Mengetahui,  
Pembimbing,



Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc

NIP. 19870202 201101 2 014



*Lampiran 10a*

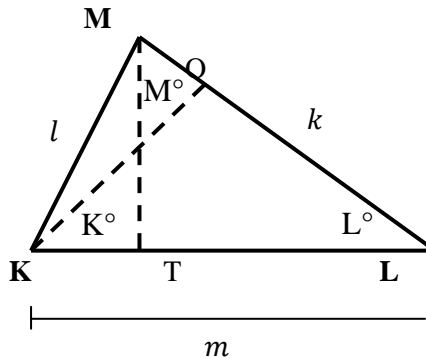
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
PERTEMUAN I**

Petunjuk pengerjaan :

- Berdoa dahulu sebelum mengerjakan.
- Kerjakan bersama-sama dengan teman satu kelompok.
- Antar kelompok dilarang bekerja sama.
- Ikuti instruksi soal yang diberikan.

**SOAL**

Diketahui sebuah  $\Delta KLM$  adalah segitiga sebarang. Dimana panjang sisi  $KL = m$ ,  $KM = l$ ,  $LM = k$ , besar  $\angle KML = M^\circ$ , besar  $\angle KLM = L^\circ$  dan  $\angle LKM = K^\circ$ .



Pertanyaan :

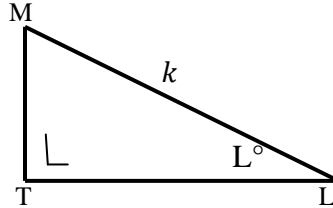
- Berdasarkan besarnya masing-masing sudut pada  $\Delta KLM$ . Identifikasikan jenis segitiga tersebut !

**Jawab :** .....

- Temukan aturan sinus yang berlaku pada segitiga tersebut dengan cara mengikuti petunjuk dibawah !

Petunjuk :

- i. Manfaatkan garis tinggi MT pada sisi KL.
- ii. Liat pada  $\Delta TLM$  dan  $\Delta KTM$ .
  - Pada  $\Delta TLM$



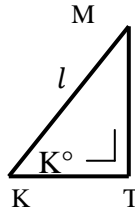
$$\sin L = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{\dots \dots}{LM} = \frac{\dots \dots}{k}$$

Sehingga,

$$MT = LM \times \sin L$$

$$MT = \dots \dots \times \dots \dots \quad \dots \dots \dots (1)$$

- Pada  $\Delta KTM$



$$\sin K = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{\dots \dots}{\dots \dots} = \frac{\dots \dots}{\dots \dots}$$

Sehingga,

$$MT = \dots \dots \times \dots \dots$$

$$MT = \dots \dots \times \dots \dots \quad \dots \dots \dots (2)$$

Maka dari persamaan (1) dan (2) diperoleh :

$$\text{Pers. (1)} = \text{Pers. (2)}$$

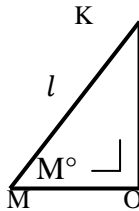
$$\dots \dots \times \sin L = \dots \dots \times \sin K$$

$$\frac{\dots}{\sin K} = \frac{\dots}{\sin L} \dots \dots \dots (3)$$

iii. Manfaatkan garis tinggi KO pada sisi LM.

iv. Liat pada  $\Delta KOM$  dan  $\Delta KOL$

➤ Pada  $\Delta KOM$



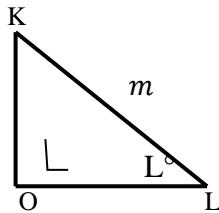
$$\sin M = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Sehingga,

$$KO = \dots \times \dots$$

$$\dots = \dots \times \dots \dots \dots (4)$$

➤ Pada  $\Delta KOL$



$$\dots = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Sehingga,

$$\dots = \dots \times \dots$$

$$\dots = \dots \times \dots \dots \dots (5)$$

Maka dari persamaan (4) dan (5) diperoleh :

Pers. (4) = Pers. (5)

$$\dots \times \dots \dots = \dots \times \dots \dots$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} \dots \dots (6)$$

Jadi dari Pers. (3) dan Pers. (6) didapat rumus aturan sinus,  
yaitu :

SELAMAT MENGERJAKAN



*Lampiran 10b*

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
PERTEMUAN II**

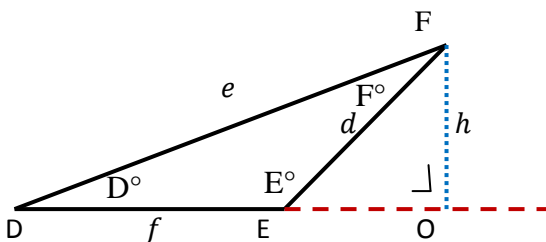
Petunjuk pengerjaan :

- Berdoa dahulu sebelum mengerjakan.
- Kerjakan bersama-sama dengan teman satu kelompok.
- Antar kelompok dilarang bekerja sama.
- Ikuti instruksi soal yang diberikan.

**SOAL**

Diketahui sebuah  $\Delta DEF$  adalah segitiga sebarang. Dimana panjang sisi  $DF = e$ ,  $DE = f$ ,  $EF = d$ , besar  $\angle FDE = D^\circ$ , besar  $\angle DEF = E^\circ$  dan  $\angle EFD = F^\circ$ .

Buatlah perpanjangan garis pada sisi  $f$  atau sisi  $DE$ . Kemudian buat Garis  $FO = h$  adalah garis tinggi dari titik  $F$  pada perpanjangan sisi  $f$ .



Pertanyaan :

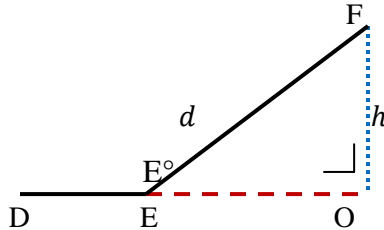
- Berdasarkan besarnya masing-masing sudut pada  $\Delta DEF$ . Identifikasikan jenis segitiga tersebut !  
**Jawab :** .....
- Temukan aturan cosinus yang berlaku pada segitiga tersebut dengan cara mengikuti petunjuk dibawah !

Petunjuk :

- i. Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku-siku DOF, diperoleh :

$$e^2 = h^2 + (DO)^2 \dots\dots\dots (1)$$

- ii. Liat pada  $\Delta EFO$  untuk mencari nilai  $h$  dan  $DO$



- Mencari nilai  $h$

$$\sin \angle FEO = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{FO}{EF} = \frac{\dots\dots}{d}$$

Sehingga,

$$h = \dots\dots \times \sin \angle FEO$$

$$h = \dots\dots \times \sin(180^\circ - \angle DEF)$$

$$h = \dots\dots \times \sin(180^\circ - E) \dots\dots\dots$$

$$h = \dots\dots \times \dots\dots$$

$$h = \dots\dots$$

*Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-sudut Berelasi*

- Mencari nilai  $DO$  dengan menggunakan konsep perbandingan cosinus pada segitiga siku-siku :

$$\cos \angle FEO = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{\dots\dots}{EF} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

Sehingga,

$$EO = \dots\dots \times \dots\dots$$

$$EO = \dots\dots \times \cos(180^\circ - \angle DEF)$$

$$EO = \dots\dots \times \cos(180^\circ - \dots\dots) \dots\dots\dots$$

$$EO = \dots\dots \times \dots\dots$$

*Rumus Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-sudut Berelasi*

$$EO = \dots\dots$$

Sehingga didapat ;

$$DO = DE + EO$$

$$DO = \dots\dots + \dots\dots$$

$$DO = \dots\dots$$

iii. Masukkan nilai  $h$  dan  $DO$  ke persamaan (1).

$$e^2 = h^2 + (DO)^2$$

$$e^2 = (\dots\dots\dots\dots\dots\dots)^2 + (\dots\dots\dots\dots\dots\dots)^2$$

$$e^2 = \dots^2 \dots^2 \dots + (\dots^2 - 2 \times \dots \times \dots \times \dots\dots + \dots^2 \dots\dots^2 \dots)$$

$$e^2 = \dots^2 - 2 \times \dots \times \dots \times \cos E + \dots^2 (\cos^2 E + \sin^2 E) \dots\dots$$

*Identitas  
Trigonometri*

$$e^2 = \dots\dots\dots$$

Jadi didapat rumus aturan cosinus pada  $\Delta DEF$  yaitu :

SELAMAT MENGERJAKAN



## *Lampiran 11a*

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL PERTEMUAN I**

Nama Sekolah	: SMA N 8 Semarang
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 2 (dua)
Materi Pokok	: Aturan Sinus
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 5.2 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
Indikator	: <b>5.2.1 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.</b> <b>5.2.2 Merumuskan aturan sinus dan aturan kosinus.</b> <b>5.2.3 Menggunakan aturan sinus dan aturan kosinus untuk</b>



**menyelesaikan soal  
perhitungan sisi atau sudut  
pada segitiga.**

5.2.4 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan luas segitiga.

5.2.5 Menurunkan rumus luas segitiga.

5.2.6 Menggunakan rumus luas segitiga untuk menyelesaikan soal.

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

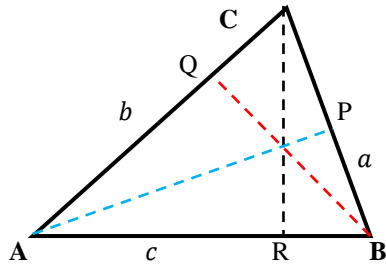
Dengan menggunakan model pembelajaran knisley, peserta didik dapat memiliki sifat teliti, percaya diri dan tanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran untuk :

1. Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.
2. Merumuskan aturan sinus dengan tepat.
3. Menggunakan aturan sinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.

#### **B. Materi Matematika**

##### **1. Aturan Sinus**

- a. Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga lancip, misal  $\triangle ABC$  lancip. Garis-garis  $AP$ ,  $BQ$ , dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .



➤ Pada  $\triangle ACR$  :

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

$$CR = b \sin A \dots\dots\dots (1)$$

➤ Pada  $\triangle BCR$  :

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

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

Pers. (1) = (2)

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

➤ Pada  $\triangle BAP$  :

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

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\triangle CAP$  :

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

$$AP = b \sin C \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

Pers. (4) = (5)

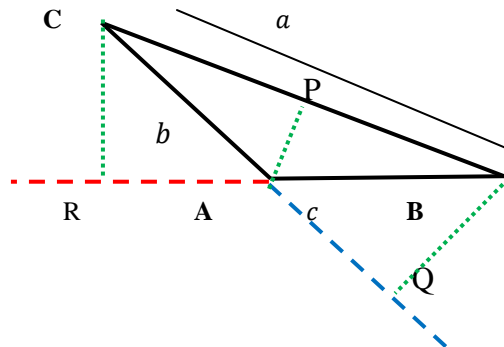
$$c \sin B = b \sin C \Leftrightarrow \frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B} \dots \dots \dots (6)$$

➤ Persamaan (3) dan (6), diperoleh :

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

**Persamaan terakhir ini disebut *aturan sinus*.**

- b. Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga tumpul, misal  $\triangle ABC$  tumpul. Garis-garis  $AP, BQ,$  dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a, b,$  dan  $c$



➤ Pada  $\triangle ACR$  :

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

$$CR = b \sin(180^\circ - A)$$

$$CR = b \sin A \dots \dots \dots (1)$$

➤ Pada  $\triangle BCR$  :

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

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

Pers. (1) = (2)

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

➤ Pada  $\triangle BAP$  :

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

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\triangle CAP$  :

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

$$AP = b \sin C \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

Pers. (4) = (5)

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

➤ Persamaan (3) dan (6), diperoleh :

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

Persamaan terakhir ini disebut *aturan sinus*.

### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Guru memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>3. Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan yang lalu.</li> </ol>	K	10 menit
Inti	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Dalam diskusi kelas, guru menjelaskan aturan sinus. Siswa</li> </ol>		

	<p>memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang kurang jelas.</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>5. Siswa berdiskusi dalam satu kelompok mempelajari dan mengerjakan latihan tentang aturan sinus. Guru memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>6. Guru bersama siswa membahas pekerjaan siswa di papan tulis.</p>	K	70 menit
Penutup	<p>7. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran tentang aturan sinus.</p> <p>8. Guru memberikan tugas rumah.</p>	K	10 menit

Keterangan : K = Klasikal, G = Group/Kelompok, I = Individual

#### D. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran : diskusi - informasi.

#### E. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : -

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber :

- a. Silabus Matematika kelas X KTSP SMAN 8 Semarang
- b. Buku Paket Matematika kelas X Pemkot Semarang
- c. Buku Matematika kelas X, Enung S dan Untung W, Penerbit Erlangga, 2006
- d. Buku Matematika Bilingual kelas XI IA, Willa Adrian S.L, Yrama Widya, 2007
- e. LKS Matematika X

## **F. Penilaian Hasil Belajar**

- 1) Prosedur Penilaian
  - a. Intrakurikuler
    - Ulangan Harian : test tertulis
  - b. Kokurikuler
    - Tugas individu : Buku tugas
- 2) Alat Penilaian
  - a. Intrakurikuler
    - Latihan
    - Naskah soal Ulangan Harian (terlampir)
  - b. Kokurikuler
    - Pekerjaan Rumah (terlampir)

Semarang, 15 Februari 2016

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Evi Suprihatin.H, S.Pd.  
NIP. 19720214 200604 2 009

Sofia Sekar Anggreavi  
NIM : 123511072

Mengetahui,  
Pembimbing,



Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc

NIP. 19870202 201101 2 014

*Lampiran 11b*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP) KELAS KONTROL PERTEMUAN II**

Nama Sekolah	: SMAN 8 Semarang
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2 (dua)
Materi Pokok	: Aturan Cosinus
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.
Kompetensi Dasar	: 5.2 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.
Indikator	: <b>5.2.1 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.</b> <b>5.2.2 Merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus.</b> <b>5.2.3 Menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus untuk menyelesaikan soal</b>

**perhitungan sisi atau sudut  
pada segitiga.**

- 5.2.4 Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan luas segitiga.
- 5.2.5 Menurunkan rumus luas segitiga.
- 5.2.6 Menggunakan rumus luas segitiga untuk menyelesaikan soal.

**A. Tujuan Pembelajaran**

Dengan menggunakan model pembelajaran knisley, peserta didik dapat memiliki sifat teliti, percaya diri dan tanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran untuk:

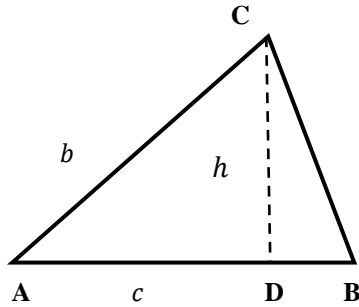
1. Mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.
2. Merumuskan aturan cosinus dengan tepat.
3. Menggunakan aturan cosinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga dengan benar.

**B. Materi Matematika**

**2. Aturan Cosinus**

- a. Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$ .





Dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku  $BCD$ , diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots\dots\dots (1)$$

Pada segitiga siku-siku  $ACD$ , diperoleh :

$$\sin A = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin A \dots \dots \dots (2)$$

Dan

$$\cos A = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos A$$

Sehingga,

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

Substitusi  $h = b \sin A$  ,  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan

(1), diperoleh:

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

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

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

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 (1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk  $\triangle ABC$ , diperoleh:

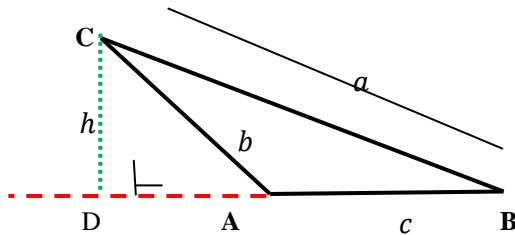
$$a^2 = c^2 + b^2 - 2bc \cos A$$

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

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

**Persamaan-persamaan itu dikenal dengan aturan cosinus.**

- b. Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan segitiga tumpul ABC. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi dari titik C pada perpanjangan sisi c.



Dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku  $BCD$ , diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots\dots\dots (1)$$

Pada segitiga siku-siku  $ACD$ , diperoleh :

$$\sin \angle CAD = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin(180^\circ - A)$$

$$h = b \sin A \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dan

$$\cos \angle CAD = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos(180^\circ - A)$$

$$AD = b (-\cos A)$$

Sehingga,

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

Substitusi  $h = b \sin A$  ,  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan

(1), diperoleh:

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

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

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

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2(1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama untuk  $\Delta ABC$ , diperoleh:

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

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

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

**Persamaan-persamaan itu dikenal dengan aturan cosinus.**

### C. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam.</li> <li>2. Guru memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>3. Guru mengingatkan kembali materi aturan sinus.</li> </ol>	K	10 menit
Inti	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Dalam diskusi kelas, guru menjelaskan aturan sinus. Siswa memperhatikan dan menanyakan hal-hal yang kurang jelas.</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p>		

	<p>5. Siswa berdiskusi dalam satu kelompok mempelajari dan mengerjakan latihan tentang aturan sinus. Guru memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>6. Guru bersama siswa membahas pekerjaan siswa di papan tulis.</p>	K	70 menit
Penutup	<p>7. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran tentang aturan sinus.</p> <p>8. Guru memberikan tugas rumah.</p>	K	10 menit

Keterangan : K = Klasikal, G = Group/Kelompok, I = Individual

#### D. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran : diskusi - informasi.

#### E. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : -

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber :

- a. Silabus Matematika kelas X KTSP SMAN 8 Semarang
- b. Buku Paket Matematika kelas X Pemkot Semarang
- c. Buku Matematika kelas X, Enung S dan Untung W, Penerbit Erlangga, 2006
- d. Buku Matematika Bilingual kelas XI IA, Willa Adrian S.L, Yrama Widya, 2007
- e. LKS Matematika X

#### F. Penilaian Hasil Belajar

- 1) Prosedur Penilaian
  - a. Intrakurikuler
    - Ulangan Harian : test tertulis
  - c. Kokurikuler

- Tugas individu : Buku tugas
- 3) Alat Penilaian
- a. Intrakurikuler
    - Latihan
    - Naskah soal Ulangan Harian (terlampir)
  - c. Kokurikuler
    - Pekerjaan Rumah (terlampir)

Semarang, 19 Februari 2016

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Evi Suprihatin.H, S.Pd.  
NIP. 19720214 200604 2 009

Sofia Sekar Anggreavi  
NIM : 123511072

Mengetahui,  
Pembimbing,



Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc

NIP. 19870202 201101 2 014

*Lampiran 12*

**DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS UJI COBA**

<b>No. Absen</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1	ADAM YANUAR RIZKY	UC-S4-1
2	ADHITYA ANDRE SAPUTRA	UC-S4-2
3	AHMAD CHOIRUL UMAM	UC-S4-3
4	ALIF MARWA PRADITYA	UC-S4-4
5	ALIFIA HENA HAMIDA	UC-S4-5
6	ANA SOFIANA	UC-S4-6
7	AULIA NINDA PRAKASITA	UC-S4-7
8	BELLANNISA QONITAH	UC-S4-8
9	DHIMAS MUHAMMAD FIRDAUS	UC-S4-9
10	ERICSSON DHIMAS NIAGARA	UC-S4-10
11	FAHRUL IRAWAN	UC-S4-11
12	HIDAYATUL MUKHAROMAH	UC-S4-12
13	MAGDALENA KAERLIASIH AMARAL	UC-S4-13
14	MUHAMMAD MUALIP AL MUHAJIRIN	UC-S4-14
15	MUHAMMAD MUKHLISIN	UC-S4-15
16	RENA KUMALA SARI	UC-S4-16
17	SINDY NILASARI PUTRI	UC-S4-17
18	ADEDA FITRI ANASTIA	UC-A4-1
19	ALVIN ELIAN ABIYYI	UC-A4-2
20	AMEYLIA AULIA SYAKHIAH	UC-A4-3
21	ANISYA SEKAR SARI	UC-A4-4
22	CINDY MELLYANZA INKA PUTRI	UC-A4-5
23	DEANO MAHARDIAN SAHARI	UC-A4-6
24	DESTA ELLEN RIZKI NUR CAHYANI	UC-A4-7
25	FRISKA AULIA SAVITRI	UC-A4-8
26	HARDIANSYAH ROCHANI	UC-A4-9
27	KHOIRUL AMRI	UC-A4-10
28	LUTFIA ALDINA	UC-A4-11
29	MAULIDA NURUL FATIMAH	UC-A4-12
30	REGHINA PUTRI HEMAYANTI	UC-A4-13
31	SYAFIRA NANDA ANGGRAENI	UC-A4-14

*Lampiran 13*

**ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA INSTRUMEN  
PRETEST**

No.	Kode Peserta	BUTIR SOAL					$\Sigma$	NILAI
		3	5	6	7	9		
		15	7	9	7	10	48	100
1	UC-S4-1	1	0	0	5	0	6	12,5
2	UC-S4-2	1	1	0	0	0	2	4,2
3	UC-S4-3	2	1	2	0	0	5	10,4
4	UC-S4-4	2	2	5	2	7	18	37,5
5	UC-S4-5	2	5	2	1	7	17	35,4
6	UC-S4-6	2	5	0	7	7	21	43,8
7	UC-S4-7	1	5	5	2	7	20	41,7
8	UC-S4-8	2	3	5	7	7	24	50,0
9	UC-S4-9	2	2	5	2	0	11	22,9
10	UC-S4-10	2	0	1	5	0	8	16,7
11	UC-S4-11	2	1	0	1	0	4	8,3
12	UC-S4-12	2	2	1	5	0	10	20,8

13	UC-S4-13	2	5	5	5	0	17	35,4
15	UC-S4-14	0	0	0	0	0	0	0,0
14	UC-S4-15	0	0	0	0	0	0	0,0
16	UC-S4-16	1	1	2	5	0	9	18,8
17	UC-S4-17	2	3	2	5	7	19	39,6
Kesimpulan	Jumlah	26	36	35	52	42	191	397,9167
	korelasi	0,5883337	0,829761	0,662456	0,61287	0,835903	rata-rata =	
	r tabel	0,482					11,23	23,406
	validitas	valid	valid	valid	valid	valid	Varians total =	
	variansi	0,5147059	3,610294	4,433824	6,433824	11,88971	61,31617647	
	alpha	0,701972659						
	reliabilitas	Reliabel						
	rata-rata	1,5294118	2,117647	2,058824	3,058824	2,470588	NILAI MAKS	50,0
	tingkat kesukaran	0,1019608	0,302521	0,228758	0,436975	0,247059		
	interpretasi	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	N	17
	pA	0,11667	0,535714	0,402778	0,553571	0,525		
	pB	0,0814815	0,095238	0,074074	0,333333	0	NILAI MIN	0
	daya pembeda	0,03519	0,44048	0,32870	0,22024	0,52500		
interpretasi	Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Baik			



**ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA INSTRUMEN  
POSTTEST**

No.	Kode Peserta	BUTIR SOAL						$\Sigma$	NILAI
		1	2	3	4	5	6		
		12	7	16	19	17	8	79	100
1	UC-A4-1	12	6	5	0	2	1	26	32,9
2	UC-A4-2	1	1	0	2	0	3	7	8,9
3	UC-A4-3	8	7	4	2	9	6	36	45,6
4	UC-A4-4	1	1	5	2	1	1	11	13,9
5	UC-A4-5	8	1	5	5	1	1	21	26,6
6	UC-A4-6	1	1	2	0	1	1	6	7,6
7	UC-A4-7	12	5	10	12	3	6	48	60,8
8	UC-A4-8	5	7	1	2	8	6	29	36,7
9	UC-A4-9	5	1	4	1	0	3	14	17,7
10	UC-A4-10	1	5	1	0	1	1	9	11,4
11	UC-A4-11	10	7	13	5	8	1	44	55,7
12	UC-A4-12	12	7	0	1	2	1	23	29,1
13	UC-A4-13	8	5	13	2	8	6	42	53,2

14	UC-A4-14	12	5	0	5	0	3	25	31,6
Kesimpulan	Jumlah	96	59	63	39	44	40	341	431,6456
	korelasi	0,7330	0,67306	0,72515	0,620204	0,72647	0,575417	rata-rata =	
	r tabel	0,532						24,35	30,8
	validitas	valid	valid	valid	valid	valid	valid	Varians total =	
	variansi	20,285714	6,79670	20,5769	10,1813	11,9780	4,90109	199,1703297	
	alpha	0,749813788							
	reliabilitas	Reliabel							
	rata-rata	6,8571429	4,21428	4,5	2,78571	3,14285	2,85714	NILAI MAKS	60,8
	tingkat kesukaran	0,5714286	0,60204	0,28125	0,14661	0,18487	0,35714		
	interpretasi	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang		
	pA	0,79762	0,85714	0,41071	0,21052	0,31932	0,517857	N	14
	pB	0,3452381	0,346939	0,151786	0,082707	0,05042	0,196429	NILAI MIN	7,6
	daya pembeda	0,45238	0,51020	0,25893	0,12782	0,26891	0,32143		
interpretasi	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup			

## Lampiran 14

### CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS

#### Rumus

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

Keterangan:

$r_{.xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

$N$  = banyaknya responden uji coba

$X$  = jumlah skor item

$Y$  = jumlah skor total

#### Kriteria

Apabila  $r_{.xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	Butir Soal no.1 (X)	Skor Total (Y)	$X^2$	$Y^2$	XY
1	UC-A4-1	12	26	144	676	312
2	UC-A4-2	1	7	1	49	7
3	UC-A4-3	8	36	64	1296	288
4	UC-A4-4	1	11	1	121	11
5	UC-A4-5	8	21	64	441	168
6	UC-A4-6	1	6	1	36	6
7	UC-A4-7	12	48	144	2304	576
8	UC-A4-8	5	29	25	841	145
9	UC-A4-9	5	14	25	196	70
10	UC-A4-10	1	9	1	81	9
11	UC-A4-11	10	44	100	1936	440
12	UC-A4-12	12	23	144	529	276
13	UC-A4-13	8	42	64	1764	336
14	UC-A4-14	12	25	144	625	300
<b>Jumlah</b>		96	341	922	10895	2944

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

$$r_{hitung} = \frac{14 \times 2944 - 96 \times 341}{14 \times 922 - 96^2 \quad \quad \quad 14 \times 10895 - 341^2}$$

$$r_{hitung} = \frac{41216 - 32736}{3692 \times 36249}$$

$$r_{hitung} = \frac{8480}{\sqrt{\{11568,54822\} \quad \quad \quad \{ \quad \quad \quad \}}}$$

$$r_{hitung} = 0,733021969$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 14, diperoleh  $r_{tabel} = \sqrt{\quad} = 0,532$

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

## Lampiran 15

### CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS

#### Rumus :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir soal tiap *item*

$\sigma_t^2$  = Varians total

#### Kriteria :

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan reliabel.

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan reabilitas pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	Butir Soal no.1 (X)	Skor Total (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-A4-1	12	26	144	676	312
2	UC-A4-2	1	7	1	49	7
3	UC-A4-3	8	36	64	1296	288
4	UC-A4-4	1	11	1	121	11
5	UC-A4-5	8	21	64	441	168
6	UC-A4-6	1	6	1	36	6
7	UC-A4-7	12	48	144	2304	576
8	UC-A4-8	5	29	25	841	145
9	UC-A4-9	5	14	25	196	70
10	UC-A4-10	1	9	1	81	9
11	UC-A4-11	10	44	100	1936	440
12	UC-A4-12	12	23	144	529	276
13	UC-A4-13	8	42	64	1764	336
14	UC-A4-14	12	25	144	625	300
<b>Jumlah</b>		96	341	922	10895	2944

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

$$\sigma_b^2 = \frac{922 - \frac{9216}{14}}{14} = 18,83$$

Sehingga,

$$\sum \sigma_b^2 = 18,83 + 63,11 + 19,107 + 9,454 + 11,122 + 4,551$$

$$\sum \sigma_b^2 = 69,383$$

Sedangkan untuk variansi totalnya :

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

$$\sigma_t^2 = \frac{10895 - \frac{116281}{14}}{14} = 184,944$$

Jadi

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

$$r_{11} = \left( \frac{6}{6-1} \right) \left( 1 - \frac{69,383}{184,944} \right)$$

$$r_{11} = 0,750$$

Jadi,

$r_{hitung}$  atau  $r_{11} = 0,750$  dan  $r_{tabel} = 0,532$

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan **reliabel**.

## Lampiran 16

### CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

#### Rumus

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  : Indeks kesukaran

$B$  : Rata-rata skor peserta didik pada butir soal  $i$

$JS$  : Skor maksimal pada butir soal  $i$

#### Kriteria

Interval IK				Kriteria	
0,00	<	$P$	$\leq$	0,30	Sukar
0,30	<	$P$	$\leq$	0,70	Sedang
0,70	<	$P$	<	1,00	Mudah

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No.	Kode	Skor
1	UC-A4-1	12
2	UC-A4-2	1
3	UC-A4-3	8
4	UC-A4-4	1
5	UC-A4-5	8
6	UC-A4-6	1
7	UC-A4-7	12
8	UC-A4-8	5
9	UC-A4-9	5
10	UC-A4-10	1
11	UC-A4-11	10
12	UC-A4-12	12
13	UC-A4-13	8
14	UC-A4-14	12
N=14	Rata-rata	6,85714

Skor Maks = 12

$$P = \frac{6,857}{12}$$

$$P = 0,571$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang **sedang**

## Lampiran 17

### CONTOH PERHITUNGAN DAYA BEDA

#### Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

B<sub>A</sub> : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok atas

B<sub>B</sub> : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok bawah

J<sub>A</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

#### Kriteria

Interval DP	Kriteria
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat Baik

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.



Skor maksimal = 12

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC-A4-7	12	1	UC-A4-7	12
2	UC-A4-11	8	2	UC-A4-11	10
3	UC-A4-13	5	3	UC-A4-13	8
4	UC-A4-3	1	4	UC-A4-3	8
5	UC-A4-8	1	5	UC-A4-8	5
6	UC-A4-1	1	6	UC-A4-1	12
7	UC-A4-14	1	7	UC-A4-14	12
Jumlah		29	Jumlah		67

$$\begin{aligned} D &= \frac{67}{7} - \frac{29}{7} \\ &= 9,571 - 4,143 \\ &= 5,429 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DP &= \frac{D}{\text{Skor maksimal}} \\ &= \frac{5,429}{12} \\ &= 0,452 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda yang **baik**

## Lampiran 18

### SOAL UJI COBA INSTRUMEN (*PRETEST*)

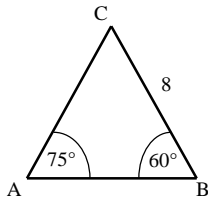
Mata Pelajaran : Matematika  
Sub Materi Pokok : Aturan Sinus dan Aturan Cosinus  
Bentuk Soal : Uraian  
Alokasi Waktu : 120 menit

#### PETUNJUK UMUM :

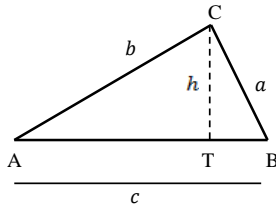
1. Bacalah doa sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
2. Tulislah identitas Anda (Nama, Kelas dan No. Absen) ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar.

1. Diketahui  $\triangle ABC$  dengan besar  $\angle A = 50^\circ$ , besar  $\angle B = 107^\circ$  dan panjang sisi  $c = 8$ .  
Hitunglah besar  $\angle C$  !

2. Sebutkan unsur-unsur (*sisi dan sudut*) yang diketahui pada segitiga berikut !



3. Perhatikan gambar di bawah ini !



$\triangle ABC$  adalah segitiga lancip.

Jika  $AB = c$ ,  $BC = a$ ,  $AC = b$ .

Garis CT adalah garis tinggi pada sisi  $c$  dan  $CT = h$

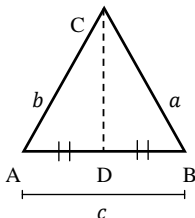
Temukan aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

Lakukan secara berurutan petunjuk berikut :

- Manfaatkan garis tinggi CT
- Terapkan teorema pythagoras ( $a^2 = h^2 + (BT)^2$ ) pada  $\Delta$  siku-siku BCT sebagai persamaan (1) untuk menemukan rumus aturan cosinus.
- Manfaatkan  $\Delta$  siku-siku ACT untuk mencari persamaan  $h$  dan BT. Gunakan konsep perbandingan sin pada  $\angle CAT$  untuk mencari  $h$  dan gunakan konsep perbandingan cos pada  $\angle CAT$  untuk mencari panjang AT. Setelah diperoleh panjang AT, maka panjang BT dapat dicari.
- Ingatlah rumus identitas trigonometri
  - i.  $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$
  - ii.  $1 + \tan^2\alpha = \sec^2\alpha$
  - iii.  $1 + \cot^2\alpha = \operatorname{cosec}^2\alpha$

4. Diketahui  $\Delta ABC$ , besar besar  $\angle B = 30^\circ$ , panjang sisi  $AC = 10$ , panjang sisi  $c = 10\sqrt{3}$ .  
Hitunglah besar  $\angle C$  !

5. Perhatikan gambar berikut,



$\Delta ABC$  adalah segitiga sebarang.

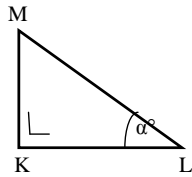
Titik D adalah tengah-tengah AB. Dengan menggunakan aturan cosinus

$$CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2 \cdot AC \cdot AD \cdot \cos A, \text{ dan } \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

buktikan bahwa !

$$CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)$$

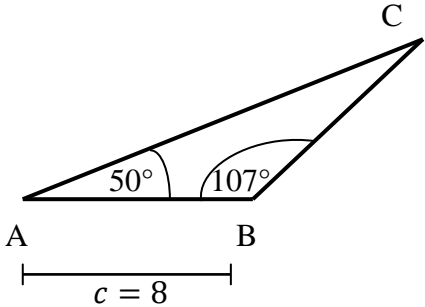
6. Sebuah tangga panjangnya 4 m. Bersandar pada sebuah dinding vertikal. Titik puncak tangga yang menempel di dinding berada pada ketinggian 3 m dari permukaan tanah. Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh tangga dengan permukaan tanah !
7. Pada  $\triangle KLM$  dimana siku-siku terletak pada K. Jika panjang  $KL = \sqrt{3}$ ,  $LM = 2\sqrt{3}$  dan  $\angle L = 60^\circ$ . Maka  $\tan \angle KLM$  !



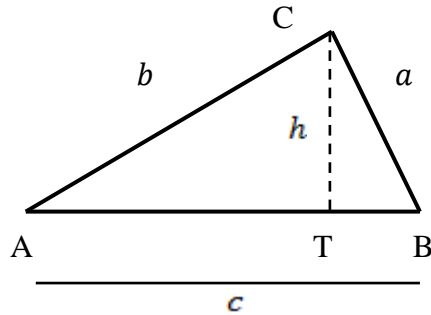
8. Ares, Beny dan Catra sedang bermain di sebuah lapangan yang mendatar. Dalam situasi tertentu, posisi Ares, Beny dan Catra membentuk sebuah segitiga. Jarak Beny dari Ares 10 m, jarak Catra dari Ares 15 m dan jarak Catra dari Beny 12 m. Berapakah besar sudut yang dibentuk oleh Beny, Ares dan Catra dalam posisi-posisi itu ?
9. Dalam  $\triangle ABC$ , diketahui  $\angle A = 45^\circ$ . Panjang sisi  $a = 10\sqrt{2}$  dan panjang sisi  $b = 10$ . Carilah besar  $\angle B$ , buktikan bahwa jawaban  $\angle B$  ada 2 kemungkinan !

Lampiran 19

KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN (PRETEST)

No.	Jawaban	Skor	Aspek Kemampuan Pemahaman Matematis
<p>1. (5)</p>	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math></p>  <p>Ditanya : Besar <math>\angle C</math> ?</p> <p>Dijawab : Jumlah sudut dalam segitiga adalah <math>180^\circ</math> (<math>\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ</math>)</p>	2	A1

	<p>Maka <math>\angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B)</math></p> <p><math>\angle C = 180^\circ - (50^\circ + 107^\circ)</math></p> <p><math>\angle C = 180^\circ - 157^\circ</math></p> <p><math>\angle C = 23^\circ</math></p> <p>Jadi besar <math>\angle C = 23^\circ</math></p>	3	A2
2. (2)	<b>sudut, sudut, sisi (sd.sd.s)</b>	2	A1
3. (15)	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math> adalah segitiga lancip.</p> <p>Jika <math>AB = c</math>, <math>BC = a</math>, <math>AC = b</math>.</p> <p>Garis <math>CT</math> adalah garis tinggi pada sisi <math>c</math> dan <math>CT = h</math>.</p>		



Ditanya : Temukan aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

Dijawab :

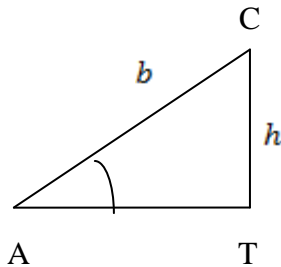
- Dengan menerapkan teorema pythagoras pada  $\Delta$  siku-siku BCT, diperoleh :

2

A1

$$a^2 = h^2 + (BT)^2 \dots\dots\dots (1)$$

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku ACT



$$\sin \angle CAT = \frac{h}{b}$$

$$h = b \cdot \sin A \dots\dots\dots (2)$$

➤ Masih pada  $\Delta$  siku-siku ACT

Cari panjang AT dengan konsep cosinus.

2

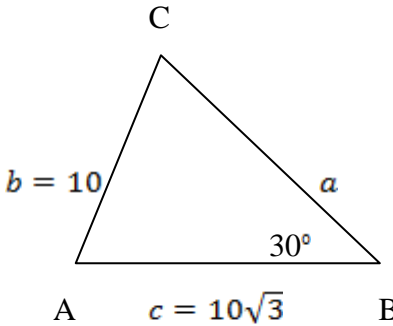
B2

2

B2



$\cos \angle CAT = \frac{AT}{b}$ $AT = b \cdot \cos A \dots\dots\dots (3)$	2	C1 (Menemukan pola selanjutnya yaitu dengan menggunakan konsep panjang sisi)
<p>Sehingga didapat ;</p> $AB = AT + BT$ $BT = AB - AT$ $BT = c - b \cdot \cos A \dots\dots\dots (4)$	2	C2 (Bekerja mundur menemukan rumus cosinus dg kembali ke persamaan 1)
<p>➤ Kembali ke persamaan (1)</p> $a^2 = h^2 + (BT)^2$		A1
$a^2 = (b \cdot \sin A)^2 + (c - b \cdot \cos A)^2$ $a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 \cos^2 A$ $a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 \sin^2 A$	2	
$a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A)$ $a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 (1)$		E

	$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$ <p>Jadi aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut adalah</p> $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$	3	
4. (7)	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math></p>  <p style="text-align: center;"> <math>b = 10</math>   <math>c = 10\sqrt{3}</math>   <math>30^\circ</math> </p> <p>Ditanya : Besar <math>\angle C</math> ?</p> <p>Dijawab :</p>	2	B1 (Mengidentifikasi pola menggunakan rumus aturan sinus)

	$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ $\frac{10}{\sin 30^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin C}$ $\frac{10}{\frac{1}{2}} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin C}$ $\sin C \cdot 10 = 5\sqrt{3}$ $\sin C = \frac{5\sqrt{3}}{10}$ $\sin C = \frac{1\sqrt{3}}{2}$ $C = 60^\circ$ <p>Jadi besar <math>\angle C = 60^\circ</math></p>	2	B2
		3	B3 (Mengaitkan konsep aturan sinus dengan Arc sin)
5. (7)	Diketahui : $\Delta ABC$ adalah segitiga sebarang. Titik D adalah tengah-tengah AB. Dengan		

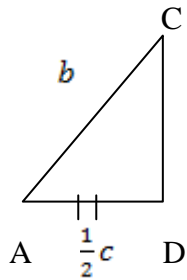
menggunakan aturan cosinus  
 $CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2 \cdot AC \cdot AD \cdot \cos A$

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

Ditanya : Buktikan bahwa

$$CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)!$$

Dijawab : Ambil  $\triangle ACD$



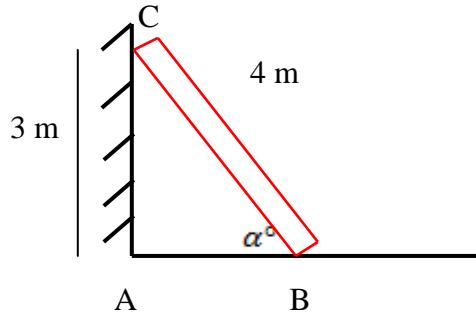
<p>Dengan menggunakan aturan cosinus dicari <math>CD^2</math>;</p> $CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2.AC.AD.\cos A$ $CD^2 = b^2 + \left(\frac{1}{2}c\right)^2 - 2.b.\frac{1}{2}c.\cos A$ $CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - bc.\cos A$	<p>2</p> <p>2</p>	<p>A1</p> <p>C1 (Menemukan pola bahwa panjang <math>AD = \frac{1}{2}c</math>)</p>
<p>Subtitusikan <math>\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}</math> sehingga diperoleh :</p> $CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - bc.\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ $CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - \left[\frac{1}{2}(b^2 + c^2 - a^2)\right]$ $CD^2 = \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{4}c^2$ $CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2) \quad \text{(Terbukti)}$	<p>3</p>	<p>D</p>

	Jadi terbukti bahwa $CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)$		
--	---	--	--

6.

(9)

Diketahui : panjang sebuah tangga 4 m.



2

C3

Ditanya : Besar sudut yang dibentuk oleh tangga dengan permukaan tanah?

2

C1 (Menemukan pola dengan konsep aturan sinus atau konsep perbandingan sinus pada segitiga siku-siku)

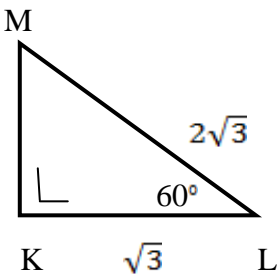
Dijawab :

➤ Dicari besar  $\angle B$

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AC}{\sin B}$$

2

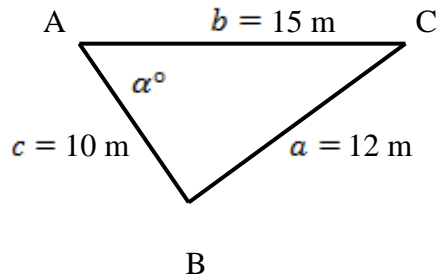
B2

	$\frac{4 m}{\sin 90^\circ} = \frac{3 m}{\sin B}$ <hr style="border-top: 1px dashed red;"/> $\frac{4 m}{1} = \frac{3 m}{\sin B}$ $\sin B = \frac{3}{4}$ $B = 48,60^\circ$ <p>Jadi besar sudut yang dibentuk oleh tangga dengan permukaan tanah adalah <b>48,60°</b>.</p>	3	B3 (Mengaitkan konsep aturan sinus dengan Arc sin)
<p>7. (7)</p>	<p>Diketahui : <math>\Delta KLM</math></p> 	2	B1 (Mengidentifikasi pola menggunakan rumus aturan cosinus, aturan sinus atau phytagoras)





Catra : C



Ditanya : Besar sudut yang dibentuk oleh  
Beny, Ares dan Catra dalam posisi-posisi  
itu ?

Dijawab : Dicari besar  $\angle BAC$  dengan  
menggunakan aturan cosinus.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \angle BAC$$

$$a^2 = c^2 + b^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \angle BAC$$

2

C3

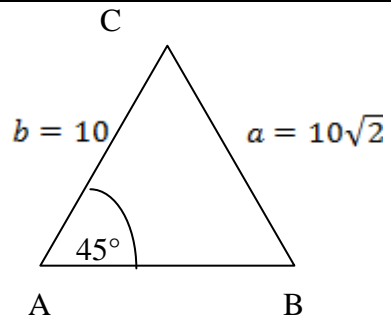
2

C1 (Menemukan pola  
menggunakan rumus aturan  
cosinus)

2

B2

	$(12)^2$ $= (10)^2 + (15)^2$ $- 2 \cdot 10 \cdot 15 \cdot \cos \angle BAC$ $144 = 100 + 225 - 300 \cdot \cos \angle BAC$ $300 \cdot \cos \angle BAC = 181$ $\cos \angle BAC = 0,6033$ $\angle BAC = \arccos 0,6033$ $\angle BAC = 52,9^\circ$ <p>Jadi besar sudut yang dibentuk oleh Beny, Ares dan Catra dalam posisi-posisi itu <b>52,9°</b>.</p>	3	B3 (Mengaitkan konsep aturan cosinus dengan Arc cos)
<p><b>9.</b> <b>(10)</b></p>	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math></p>		



Ditanya : besar  $\angle B$  dan buktikan bahwa  
jawaban  $\angle B$  ada 2 kemungkinan !

Dijawab :



	<p><math>\angle B = 30^\circ</math></p> <p>Selain <math>30^\circ</math> derajat nilai dari <b>Arc <math>\sin B</math></b> yang terletak di kuadran II, dimana sinus di kuadran II bernilai (+).</p> <p>Dapat dicari dengan :</p> <p><math>180^\circ - 30^\circ = 150^\circ</math></p> <p>Dimana hasil dari <math>\sin 150^\circ = \frac{1}{2}</math></p> <p>Jadi terbukti besar <math>\angle B</math> ada 2 kemungkinan yaitu <math>30^\circ</math> dan <math>150^\circ</math>.</p>	3	D
--	---	---	---

$$SKOR = \left( \frac{\text{Jumlah Benar}}{71} \right) \times 100$$

## Lampiran 20

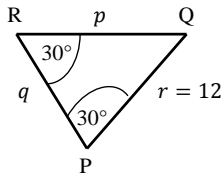
### SOAL UJI COBA INSTRUMEN (*POSTTEST*)

Mata Pelajaran	: Matematika
Sub Materi Pokok	: Aturan Sinus dan Aturan Cosinus
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 120 menit

#### PETUNJUK UMUM :

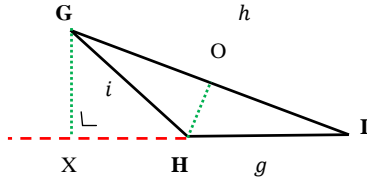
1. Bacalah doa sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
2. Tulislah identitas Anda (Nama, Kelas dan No. Absen) ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar.

1. Diketahui  $\Delta PQR$



Hitunglah panjang sisi PR !

2. Diketahui  $\Delta KLM$  dengan panjang sisi  $l = 5$ , sisi  $m = 6$  dan besar  $\angle K = 52^\circ$ .  
Hitunglah panjang sisi  $k$  !
3. Jika  $\Delta ABC$  siku-siku di B,  $\angle A = 2\angle C$ , dan  $AC = 50$ .  
Maka keliling  $\Delta ABC$  adalah . . .
4. Diketahui  $\Delta GHI$  adalah segitiga tumpul.



Jika  $HI = g$ ,  $GI = h$ ,  $GH = i$ .

Garis  $HO$  adalah garis tinggi pada sisi  $h$ .

Garis  $GX$  adalah garis tinggi pada perpanjangan sisi  $g$

Temukan aturan sinus yang berlaku pada segitiga tersebut !

Lakukan secara berurutan petunjuk berikut :

- Manfaatkan garis tinggi  $HO$  dan  $GX$
- Manfaatkan  $\Delta$  siku-siku berikut secara berurutan untuk mencari persamaan rumus aturan sinus:
  - i.  $\Delta$  siku-siku  $GHX$
  - ii.  $\Delta$  siku-siku  $GXI$
  - iii.  $\Delta$  siku-siku  $HIO$
  - iv.  $\Delta$  siku-siku  $GHO$
- Ingatlah rumus perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi.
  - i.  $\sin (180^\circ - A) = \sin A$
  - ii.  $\cos (180^\circ - A) = -\cos A$
  - iii.  $\tan (180^\circ - A) = -\tan A$

5. Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan Andromeda ke Pelabuhan Betania sejauh 60 mil dengan arah  $40^\circ$  dari pelabuhan Andromeda. Kemudian berputar haluan dilanjutkan ke pelabuhan Cronos sejauh 90 mil, dengan arah  $160^\circ$  dari Pelabuhan Betania. Berapa mil-kah jarak terdekat dari pelabuhan Andromeda ke pelabuhan Cronos ?

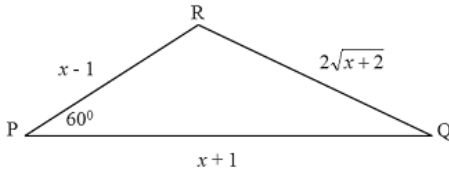
6. Buktikan bahwa setiap  $\Delta ABC$  berlaku hubungan

(Gunakan aturan cosinus) !

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A) = 0$$



7. Perhatikan gambar berikut, Tentukan panjang sisi-sisi segitiga tersebut !

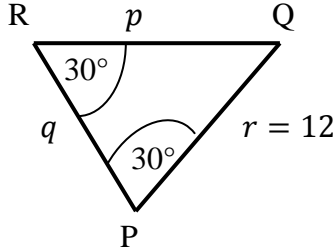


8. Althaf dan Ibra berada di tepi sungai yang sama. Jarak tempat Althaf dan Ibra berdiri adalah 15 m. Marssa juga berada di tepi sungai, namun Marssa berada disebatang tempat Althaf dan Ibra berdiri. Sehingga didapat besar sudut yang dibentuk oleh posisi Marssa, Althaf dan Ibra adalah  $52^\circ$  dan besar sudut yang dibentuk oleh posisi Marssa, Ibra dan Althaf adalah  $70^\circ$ . Hitunglah lebar sungainya !
9. Buktikan bahwa setiap  $\Delta ABC$  berlaku hubungan (Gunakan aturan cosinus) !

$$\frac{a(b^2 + c^2) + b(a^2 + c^2) + c(a^2 + b^2) - (a^3 + b^3 + c^3)}{2 \cos A + 2 \cos B + 2 \cos C} = abc$$

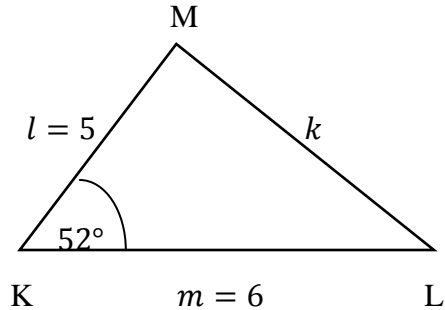
Lampiran 21

KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN (POSTTEST)

No.	Jawaban	Skor	Aspek Kemampuan Pemahaman Matematis
<p>1. (12)</p>	<p>Diketahui : <math>\Delta PQR</math></p>  <p>Ditanya : Panjang sisi PR ?</p> <p>Dijawab :</p> <p>➤ Dicari besar <math>\angle Q</math></p> <p>Jumlah derajat dalam segitiga adalah <math>180^\circ</math> (<math>\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ</math>)</p>	<p>2</p>	<p>C1 (Menemukan pola dengan mencari besar sudut Q dahulu)</p>

	<p>Maka <math>\angle C = 180^\circ - (\angle P + \angle R)</math></p> <p><math>\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)</math></p> <p><math>\angle C = 180^\circ - 60^\circ</math></p> <p><math>\angle C = 120^\circ</math></p> <p>➤ Dicari panjang sisi PR</p> $\frac{PR}{\sin Q} = \frac{PQ}{\sin R}$ $\frac{PR}{\sin 120^\circ} = \frac{12}{\sin 30^\circ}$ $\frac{PR}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{12}{\frac{1}{2}}$ <p><math>PR = 12\sqrt{3}</math></p> <p>Jadi panjang sisi PR adalah <math>12\sqrt{3}</math></p>	2	A1
		3	A2
		2	B2
		3	A2
2.	Diketahui : $\Delta KLM$		

(7)



Ditanya : Panjang sisi  $k$

Dijawab :

Panjang sisi  $k$

$$k^2 = l^2 + m^2 - 2.l.m.\cos K$$

$$k^2 = (5)^2 + (6)^2 - 2.5.6.\cos 52^\circ$$

$$k^2 = 25 + 36 - 60.\cos 52^\circ$$

$$k^2 = 61 - 36,9$$

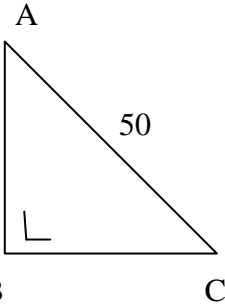
$$k^2 = 24,1$$

2

B1 (Mengidentifikasi pola dengan menggunakan rumus aturan cosinus)

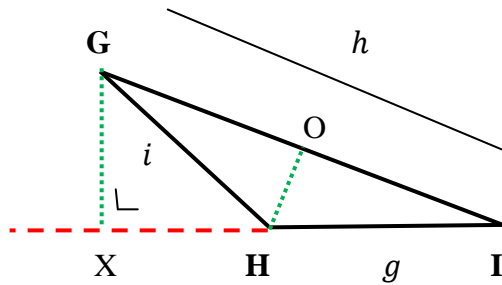
2

B2

	$k = \sqrt{24,1}$ $k = 4,91$ <p>Jadi panjang sisi <math>k = 4,91</math>.</p>	3	A2
3. (16)	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math> siku-siku.</p>  <p>Ditanya : Maka keliling <math>\Delta ABC</math> !</p> <p>Dijawab : Diketahui <math>\angle B = 90^\circ</math> karena merupakan besar sudut siku-siku. Maka, besar <math>\angle A + \angle C = 90^\circ</math> dimana,</p>	2	<p>C1 (Menemukan pola dengan mencari sudut A dan C terlebih dahulu dan mencari sisi-sisi segitiga dg menggunakan rumus aturan sinus untuk mencari Keliling segitiga)</p>



	$\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B}$ $\frac{c}{\sin 30^\circ} = \frac{50}{\sin 90^\circ}$ $\frac{c}{\frac{1}{2}} = \frac{50}{1}$ $c = 25$ <p>Maka keliling <math>\Delta ABC = a + b + c</math></p> $= 25\sqrt{3} + 50 + 25$ $= 75 + 25\sqrt{3}$ $= 25(3 + \sqrt{3})$ <p>Jadi keliling <math>\Delta ABC</math> adalah <math>25(3 + \sqrt{3})</math></p>	2	B2
		3	A2
		2	C2 (Bekerja Mundur dg mencari keliling segitiga)
4. (19)	Diketahui : $\Delta GHI$		



Ditanya : Temukan aturan sinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

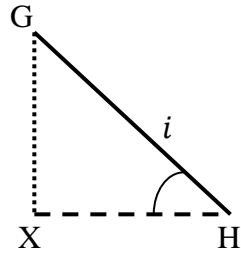
Dijawab :

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku  $GHX$

2

C1 (Menemukan pola dengan mencari pers. 1,2,4,5 dari segitiga yang diketahui di instruksi pada soal)





$$\sin \angle GHX = \frac{GX}{i}$$

$$GX = i \cdot \sin \angle GHX$$

$$GX = i \cdot \sin (180^\circ - H)$$

$$GX = i \cdot \sin H \dots\dots\dots (1)$$

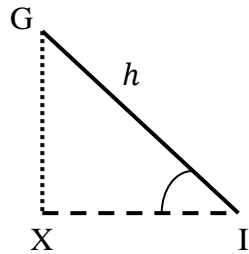
2

B2

2

A1

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku GXI



$$\sin I = \frac{GX}{h}$$

$$GX = h \cdot \sin I \dots\dots\dots (2)$$

Maka dari persamaan (1) dan (2) diperoleh

:

$$\text{Pers. (1)} = \text{Pers. (2)}$$

$$i \cdot \sin H = h \cdot \sin I$$

2

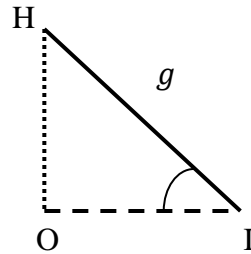
B2

2

B2 (Menyusun definisi persamaan 3 melalui persamaan 1 dan 2)

$$\frac{i}{\sin I} = \frac{h}{\sin H} \dots\dots\dots (3)$$

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku HIO



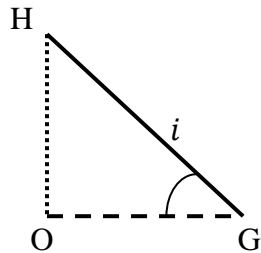
$$\sin I = \frac{HO}{g}$$

$$HO = g \cdot \sin I \dots\dots\dots (4)$$

2

B2

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku GHO



$$\sin G = \frac{HO}{i}$$

$$HO = i \cdot \sin G \dots\dots\dots (5)$$

Maka dari persamaan (4) dan (5) diperoleh :

Pers. (4) = Pers. (5)

$$g \cdot \sin I = i \cdot \sin G$$

$$\frac{g}{\sin G} = \frac{i}{\sin I} \dots\dots\dots (6)$$

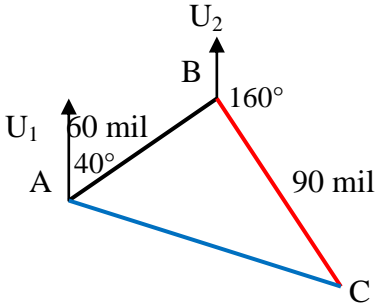
Sehingga dari pers. (3) dan (6), diperoleh :

2

B2

2

B2 ( Menyusun definisi persamaan 6 melalui persamaan 4 dan 5)

	$\frac{g}{\sin G} = \frac{h}{\sin H} = \frac{i}{\sin I}$ <p>Jadi aturan sinus yang berlaku pada segitiga tersebut</p> $\frac{g}{\sin G} = \frac{h}{\sin H} = \frac{i}{\sin I}$	3	E
5. (17)	<p>Diketahui : Pelabuhan Andromeda : A Pelabuhan Betania : B Pelabuhan Cronos : C</p>  <p>Ditanya : Jarak terdekat dari pelabuhan</p>	2  2	C3  C1 (Menemukan pola dengan mencari sudut-sudutnya terlebih dahulu untuk mencari panjang AC dengan menggunakan aturan cosinus)

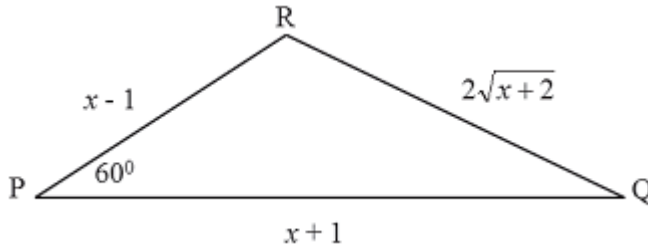
	<p>Andromeda ke pelabuhan Cronos ?</p> <p>Dijawab : Dicari panjang AC maka di cari dahulu besar <math>\angle ABC</math>.</p> <p>➤ <math>\angle ABU_2 + \angle U_2BC + \angle ABC = 360^\circ</math></p> <p>➡ <math>\angle ABU_2 = 180^\circ - 40^\circ</math></p> <p><math>\angle ABU_2 = 140^\circ</math> ( dua sudut sepihak dalam )</p> <p>Sehingga besar <math>\angle ABC</math> ;</p> <p><math>\angle ABC = 360^\circ - (\angle ABU_2 + \angle U_2BC)</math></p> <p><math>\angle ABC = 360^\circ - (140^\circ + 160^\circ)</math></p> <p><math>\angle ABC = 360^\circ - 300^\circ</math></p> <p><math>\angle ABC = 60^\circ</math></p> <p>➤ Panjang AC</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>A1</p> <p>B3 (Mengaitkan konsep jumlah sudut dalam satu putaran untuk mencari sudut ABU2 dengan menggunakan konsep dua sudut sepihak dalam)</p> <p>A2</p>
--	---	----------------------------	--

	$AC^2 = BC^2 + AB^2 - 2 \cdot BC \cdot AB \cdot \cos \angle ABC$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos 60^\circ$ $b^2 = (90)^2 + (60)^2 - 2 \cdot 90 \cdot 60 \cdot \cos 60^\circ$ $b^2 = 8100 + 3600 - 5400$ $b^2 = 6300$ $b = 79,34 \text{ mil}$ <p>Jadi jarak terdekat dari pelabuhan Andromeda ke pelabuhan Cronos adalah <b>79,34 mil</b>.</p>	2	B2
		3	A2
6.	Diketahui :		
(8)	$a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A)$ $= 0$ <p>Ditanya : Akan dibuktikan bahwa pernyataan tersebut benar,</p> <p>Dijawab :</p>		

	$a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A)$ $= 0$	2	A1
	$a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ ab \cdot \left( \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right) + ac \cdot \left( \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \right) + bc \cdot \left( \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \right) \right]$ $= 0$	3	A2
	$a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ \left( \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2} \right) + \left( \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2} \right) + \left( \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2} \right) \right] = 0$		
	$a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ \frac{1}{2} (a^2 + b^2 - c^2) + (a^2 + c^2 - b^2) + (b^2 + c^2 - a^2) \right]$ $= 0$		
	$a^2 + b^2 + c^2 - (a^2 + b^2 + c^2) = 0$	3	D
	<p><math>0 = 0</math> (Terbukti)</p> <p>Jadi terbukti bahwa,</p> $a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A) = 0$		
7.	Diketahui : Segitiga PQR		



(11)



Ditanya : Panjang sisi-sisi segitiga PQR !

Dijawab :

$$RQ^2 = PR^2 + PQ^2 - 2 \cdot PR \cdot PQ \cdot \cos P$$

$$(2\sqrt{x+2})^2 = (x-1)^2 + (x+1)^2 - 2 \cdot [(x-1)(x+1)] \cdot \cos 60^\circ$$

$$4(x+2) = (x^2 - 2x + 1) + (x^2 + 2x + 1) - 2(x^2 - 1) \cdot \frac{1}{2}$$

$$4x + 8 = 2x^2 + 2 - (x^2 - 1)$$

$$4x + 8 = x^2 + 3$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x-5)(x+1) = 0$$

2

B1 (Mengidentifikasi pola dengan menggunakan rumus aturan cosinus)

2

B2

3

B3 (Mengaitkan konsep aturan cosinus dg konsep persamaan kuadrat untuk mencari nilai x)

2

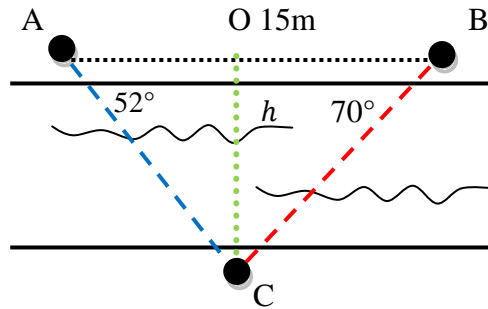
	<p><math>x = 5</math> atau <math>x = -1</math></p> <p>Nilai <math>x</math> yang memenuhi adalah <math>x = 5</math>. Sehingga di dapat panjang ketiga sisi segitiga yaitu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <math>RQ = 2\sqrt{x+2}</math></li> <li><math>RQ = 2\sqrt{5+2}</math></li> <li><math>RQ = 2\sqrt{7}</math></li> <li>➤ <math>PQ = x + 1</math></li> <li><math>PQ = 5 + 1</math></li> <li><math>PQ = 6</math></li> <li>➤ <math>PR = x - 1</math></li> <li><math>PR = 5 - 1</math></li> <li><math>PR = 4</math></li> </ul> <p>Jadi panjang sisi segitiga adalah <b>4, 6, dan <math>2\sqrt{7}</math></b></p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>A1 (Fakta bahwa panjang nilainya harus positif)</p> <p>C2 (Bekerja mundur dengan mencari panjang ketiga sisinya)</p>
8.	Diketahui :		

(21)

A : Althaf

B : Ibra

C : Marssa



Dimisalkan lebar sungai adalah  $h$ .

Ditanya : lebar sungai ?

Dijawab :

2

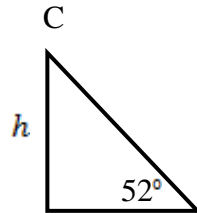
C3

2

C1 (Menemukan pola dengan mencari sudut C terlebih dahulu selanjutnya, mencari panjang AC dg rumus aturan sinus)

	<p>➤ Dicari <math>\angle C</math></p> $180^\circ - (\angle A + \angle B)$ $180^\circ - (52^\circ + 70^\circ)$ $180^\circ - 122^\circ = 58^\circ$ <p>➤ Dicari panjang AC</p> $\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C}$ $\frac{AC}{\sin 70^\circ} = \frac{15\text{ m}}{\sin 58^\circ}$ $\frac{AC}{0,93} = \frac{15\text{ m}}{0,84}$ $AC = 16,6\text{ m}$	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>A1</p> <p>A2</p> <p>B2</p> <p>A2</p>
--	--	--	--

➤ Ambil  $\Delta$  ACO



O            A

$$\frac{AC}{\sin O} = \frac{h}{\sin A}$$

$$\frac{16,6 \text{ m}}{\sin 90^\circ} = \frac{h}{\sin 52^\circ}$$

$$\frac{16,6 \text{ m}}{1} = \frac{h}{0,78}$$

$$h = 12,948 \text{ m}$$

$$h = 12,95 \text{ m}$$

Jadi lebar sungainya adalah **12,95 m**

2

C2 (Bekerja mundur untuk mencari lebar sungai dg melihat segitiga ACO)

2

B2

3

A2

<p>9.</p> <p>(8)</p>	<p>Diketahui :</p> $\frac{a(b^2 + c^2) + b(a^2 + c^2) + c(a^2 + b^2) - (a^3 + b^3 + c^3)}{2 \cos A + 2 \cos B + 2 \cos C} = abc$ <p>Ditanya : Akan dibuktikan bahwa pernyataan tersebut benar,</p> <p>Dijawab :</p> $\frac{a(b^2 + c^2) + b(a^2 + c^2) + c(a^2 + b^2) - (a^3 + b^3 + c^3)}{2 \cos A + 2 \cos B + 2 \cos C}$ $= abc$ $\frac{ab^2 + ac^2 + ba^2 + bc^2 + ca^2 + cb^2 - a^3 - b^3 - c^3}{2\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right) + 2\left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}\right) + 2\left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right)}$ $= abc$ $\frac{ab^2 + ac^2 + ba^2 + bc^2 + ca^2 + cb^2 - a^3 - b^3 - c^3}{\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{bc}\right) + \left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{ac}\right) + \left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{ab}\right)} = abc$	<p>2</p> <p>3</p>	<p>A1</p> <p>A2</p>
----------------------	---	-------------------	---------------------

	$\frac{ab^2 + ac^2 + ba^2 + bc^2 + ca^2 + cb^2 - a^3 - b^3 - c^3}{a(b^2 + c^2 - a^2) + b(a^2 + c^2 - b^2) + c(a^2 + b^2 - c^2)} = abc$ $\frac{ab^2 + ac^2 + ba^2 + bc^2 + ca^2 + cb^2 - a^3 - b^3 - c^3}{abc} = abc$ <p><math>abc = abc</math> (Terbukti)</p> <p>Jadi terbukti bahwa,</p> $\frac{a(b^2 + c^2) + b(a^2 + c^2) + c(a^2 + b^2) - (a^3 + b^3 + c^3)}{2 \cos A + 2 \cos B + 2 \cos C} = abc$	3	D
--	---	---	---

$$SKOR = \left( \frac{\text{Jumlah Benar}}{119} \right) \times 100$$

Lampiran 22

**PEDOMAN PENSKORAN SOAL INSTRUMEN PENELITIAN**

<b>Kode</b>	<b>Indikator yang akan dicapai</b>	<b>Kriteria Skor</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>A.</b>	<b>1. Peserta didik mampu mengingat fakta-fakta dasar.</b>	Peserta didik tidak dapat mengingat fakta-fakta dasar dalam matematika.	Peserta didik dapat mengingat fakta-fakta dasar dalam matematika dan menerapkan kedalam permasalahan dengan benar.	
	<b>2. Peserta didik terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya.</b>	Peserta didik tidak terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi	Peserta didik terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir, namun gagal	Peserta didik terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi



		berpikir.	pada tahap solusi.	berpikir hingga mencapai tahap solusi.
<b>B.</b>	<b>1. Peserta didik dapat mengidentifikasi pola.</b>	Peserta didik tidak dapat mengidentifikasi suatu pola pada permasalahan yang diberikan.	Peserta didik dapat mengidentifikasi suatu pola pada permasalahan yang diberikan dengan tepat.	
	<b>2. Peserta didik mampu menyusun definisi.</b>	Peserta didik tidak tepat dalam menyusun definisi.	Peserta didik mampu menyusun definisi dengan benar.	
	<b>3. Peserta didik mampu mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.</b>	Peserta didik tidak dapat mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.	Peserta didik mampu mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain, namun hasil perhitungannya	Peserta didik mampu mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain dan hasil

			salah.	perhitungannya benar.
C.	<b>1. Peserta didik mampu berpikir menemukan suatu pola.</b>	Peserta didik tidak mampu berpikir menemukan suatu pola pada permasalahan yang diberikan.	Peserta didik mampu berpikir menemukan suatu pola pada permasalahan yang diberikan dengan tepat.	
	<b>2. Peserta didik dapat bekerja mundur (<i>working backward</i>).</b>	Peserta didik tidak dapat bekerja mundur ( <i>working backward</i> ).	Peserta didik dapat bekerja mundur ( <i>working backward</i> ) dengan benar.	
	<b>3. Peserta didik mampu mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika dari</b>	Peserta didik tidak tepat dalam mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda	Peserta didik mampu mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan	

	<b>fenomena fisik atau sosial.</b>	atau menciptakan representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial.	representasi matematika dari fenomena fisik atau sosial dengan tepat.	
<b>D.</b>	<b>Peserta didik dapat memberikan bukti-bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika.</b>	Peserta didik tidak dapat membuktikan suatu pernyataan matematika.	Peserta didik dapat membuktikan suatu pernyataan matematika, namun prosedurnya belum sempurna atau terhenti ditengah prosedur.	Peserta didik dapat membuktikan suatu pernyataan matematika dengan memberikan bukti-bukti yang sah.
<b>E.</b>	<b>Peserta didik dapat menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali.</b>			

Keterangan :

A : Pemahaman Konten

B : Pemahaman Konsep

C : Pemahaman Pemecahan Masalah

D : Pemahaman Epistemik

E : Pemahaman Inkuiri

## Lampiran 23

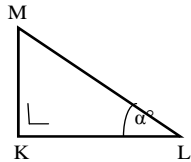
### SOAL PRETEST

Mata Pelajaran	: Matematika
Sub Materi Pokok	: Aturan Sinus dan Aturan Cosinus
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 90 menit

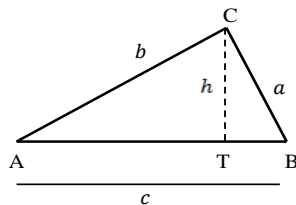
#### PETUNJUK UMUM :

1. Bacalah doa sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
2. Tulislah identitas Anda (Nama, Kelas dan No. Absen) ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar.

1. Pada  $\triangle KLM$  dimana siku-siku terletak pada K. Jika panjang  $KL = \sqrt{3}$ ,  $LM = 2\sqrt{3}$  dan  $\angle L = 60^\circ$ . Maka  $\tan \angle KLM$  !



2. Perhatikan gambar di bawah ini !



$\triangle ABC$  adalah segitiga lancip.

Jika  $AB = c$ ,  $BC = a$ ,  $AC = b$ .

Garis CT adalah garis tinggi pada sisi  $c$  dan  $CT = h$

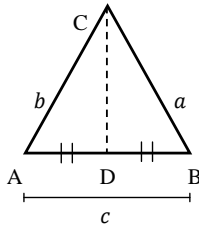
Temukan aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

Lakukan secara berurutan petunjuk berikut :

- Manfaatkan garis tinggi CT

- Terapkan teorema pythagoras ( $a^2 = h^2 + (BT)^2$ ) pada  $\Delta$  siku-siku BCT sebagai persamaan (1) untuk menemukan rumus aturan cosinus.
- Manfaatkan  $\Delta$  siku-siku ACT untuk mencari persamaan  $h$  dan BT. Gunakan konsep perbandingan sin pada  $\angle CAT$  untuk mencari  $h$  dan gunakan konsep perbandingan cos pada  $\angle CAT$  untuk mencari panjang AT. Setelah diperoleh panjang AT, maka panjang BT dapat dicari.
- Ingatlah rumus identitas trigonometri
  - $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$
  - $1 + \tan^2\alpha = \sec^2\alpha$
  - $1 + \cot^2\alpha = \operatorname{cosec}^2\alpha$

3. Perhatikan gambar berikut,



$\Delta ABC$  adalah segitiga sebarang.

Titik D adalah tengah-tengah AB. Dengan menggunakan aturan cosinus

$$CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2 \cdot AC \cdot AD \cdot \cos A, \text{ dan } \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

buktikan bahwa !

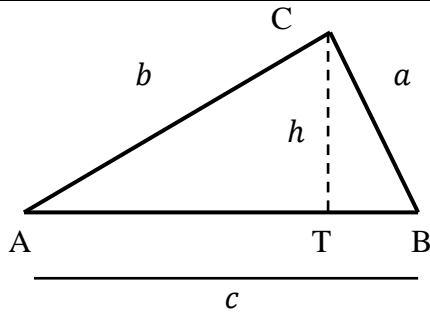
$$CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)$$

4. Sebuah tangga panjangnya 4 m. Bersandar pada sebuah dinding vertikal. Titik puncak tangga yang menempel di dinding berada pada ketinggian 3 m dari permukaan tanah. Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh tangga dengan permukaan tanah !
5. Dalam  $\Delta ABC$ , diketahui  $\angle A = 45^\circ$ . Panjang sisi  $a = 10\sqrt{2}$  dan panjang sisi  $b = 10$ . Carilah besar  $\angle B$ , buktikan bahwa jawaban  $\angle B$  ada 2 kemungkinan!



	$MK^2 = 12 + 3 - 12 \cdot \frac{1}{2}$ $MK^2 = 12 + 3 - 6$ $MK^2 = 9$ $MK = 3$ <p>Maka <math>\tan \angle KLM = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}</math></p> <p>Jadi <math>\tan \angle KLM = \sqrt{3}</math></p>	3	B3 (Mengaitkan konsep aturan cosinus dengan perbandingan Tan pada $\Delta$ siku-siku)
<p>2. (15)</p>	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math> adalah segitiga lancip.  Jika <math>AB = c</math>, <math>BC = a</math>, <math>AC = b</math>.  Garis <math>CT</math> adalah garis tinggi pada sisi <math>c</math> dan  <math>CT = h</math>.</p>		





Ditanya : Temukan aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

Dijawab :

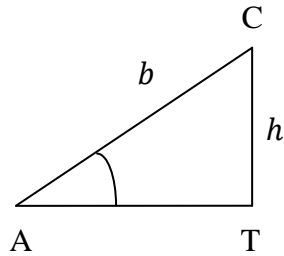
- Dengan menerapkan teorema pythagoras pada  $\Delta$  siku-siku BCT, diperoleh :

$$a^2 = h^2 + (BT)^2 \dots\dots\dots (1)$$

- Pada  $\Delta$  siku-siku ACT

2

A1



$$\sin \angle CAT = \frac{h}{b}$$

$$h = b \cdot \sin A \dots\dots\dots (2)$$

➤ Masih pada  $\Delta$  siku-siku ACT  
Cari panjang AT dengan konsep  
cosinus.

$$\cos \angle CAT = \frac{AT}{b}$$

$$AT = b \cdot \cos A \dots\dots\dots (3)$$

Sehingga didapat ;

2

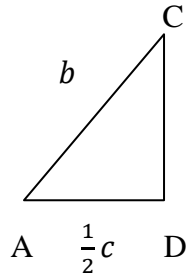
B2

2

B2

$AB = AT + BT$ $BT = AB - AT$ $BT = c - b \cdot \cos A \dots\dots\dots (4)$ <p>➤ Kembali ke persamaan (1)</p> $a^2 = h^2 + (BT)^2$ $a^2 = (b \cdot \sin A)^2 + (c - b \cdot \cos A)^2$ $a^2 = b^2 \sin^2 A + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 \cos^2 A$ $a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 \sin^2 A$ $a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 (\sin^2 A + \cos^2 A)$ $a^2 = c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A + b^2 (1)$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$ <p>Jadi aturan cosinus yang terdapat pada segitiga tersebut adalah</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>C1 (Menemukan pola selanjutnya yaitu dengan menggunakan konsep panjang sisi)</p> <p>C2 (Bekerja mundur menemukan rumus cosinus dg kembali ke persamaan 1)</p> <p>A1</p>
--	----------------------------	--

	$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$	3	E
3. (7)	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math> adalah segitiga sebarang. Titik D adalah tengah-tengah AB. Dengan menggunakan aturan cosinus</p> $CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2 \cdot AC \cdot AD \cdot \cos A$ <p>dan <math>\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}</math></p> <p>Ditanya : Buktikan bahwa</p> $CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)!$ <p>Dijawab : Ambil <math>\Delta ACD</math></p>		



Dengan menggunakan aturan cosinus dicari  $CD^2$  ;

$$CD^2 = AC^2 + AD^2 - 2 \cdot AC \cdot AD \cdot \cos A$$

$$CD^2 = b^2 + \left(\frac{1}{2}c\right)^2 - 2 \cdot b \cdot \frac{1}{2}c \cdot \cos A$$

$$CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - bc \cdot \cos A$$

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

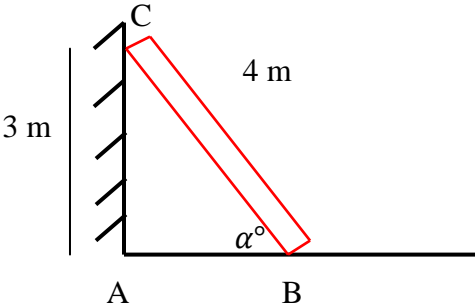
diperoleh :

2

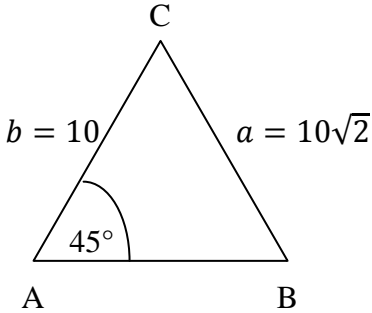
A1

2

C1 (Menemukan pola bahwa panjang  $AD = \frac{1}{2}c$ )

	$CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - bc \cdot \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ $CD^2 = b^2 + \frac{1}{4}c^2 - \left[ \frac{1}{2}(b^2 + c^2 - a^2) \right]$ $CD^2 = \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{4}c^2$ $CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2) \quad \text{(Terbukti)}$ <p>Jadi terbukti bahwa <math>CD^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)</math></p>	3	D
<p>4.</p> <p>(9)</p>	<p>Diketahui : panjang sebuah tangga 4 m.</p> 	2	C3



<p>5. (10)</p>	<p>Diketahui : <math>\Delta ABC</math></p>  <p>Ditanya : besar <math>\angle B</math> dan buktikan bahwa jawaban <math>\angle B</math> ada 2 kemungkinan !</p> <p>Dijawab :</p> <p>➤ Dengan menggunakan aturan sinus dicari besar <math>\angle B</math>.</p> $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$	<p>2</p> <p>2</p>	<p>B1 (Mengidentifikasi pola menggunakan rumus aturan sinus)</p> <p>B2</p>
--------------------	--	-------------------	--



$$\frac{10\sqrt{2}}{\sin 45} = \frac{10}{\sin B}$$

$$\sin B \cdot 10\sqrt{2} = 10 \cdot \sin 45$$

$$\sin B \cdot 10\sqrt{2} = 10 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

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

$$B = 30^\circ$$

➤ Akan dibuktikan bahwa  $\angle B$  memiliki 2 jawaban.

$$\text{Arc sin } B = \frac{1}{2}$$

$$\angle B = 30^\circ$$

Selain  $30^\circ$  derajat nilai dari

Arc sin  $B$  yang terletak di kuadran II,

dimana sinus di kuadran II bernilai (+).

3

**B3** ( Mengaitkan konsep aturan sinus dengan Arc sin )

D

3

	<p>Dapat dicari dengan :</p> $180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$ <p>Dimana hasil dari <math>\sin 150^\circ = \frac{1}{2}</math></p> <p>Jadi terbukti besar <math>\angle B</math> ada 2 kemungkinan yaitu <math>30^\circ</math> dan <math>150^\circ</math>.</p>		
--	---	--	--

$$SKOR = \left( \frac{\text{Jumlah Benar}}{48} \right) \times 100$$

## Lampiran 25

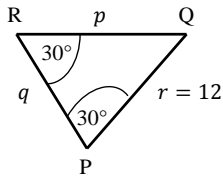
### SOAL POSTTEST

Mata Pelajaran	: Matematika
Sub Materi Pokok	: Aturan Sinus dan Aturan Cosinus
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 90 menit

#### PETUNJUK UMUM :

1. Bacalah doa sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
2. Tulislah identitas Anda (Nama, Kelas dan No. Absen) ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar.

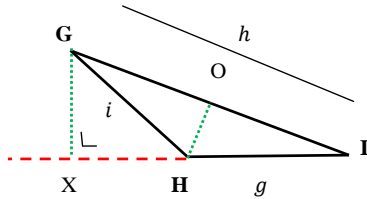
1. Diketahui  $\Delta PQR$



Hitunglah panjang sisi PR !

2. Diketahui  $\Delta KLM$  dengan panjang sisi  $l = 5$ , sisi  $m = 6$  dan besar  $\angle K = 52^\circ$ .  
Hitunglah panjang sisi  $k$  !
3. Jika  $\Delta ABC$  siku-siku di B,  $\angle A = 2\angle C$ , dan  $AC = 50$ .  
Maka keliling  $\Delta ABC$  adalah . . .
4. Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan Andromeda ke Pelabuhan Betania sejauh 60 mil dengan arah  $40^\circ$  dari pelabuhan Andromeda. Kemudian berputar haluan dilanjutkan ke pelabuhan Cronos sejauh 90 mil, dengan arah  $160^\circ$  dari Pelabuhan Betania. Berapa mil-kah jarak terdekat dari pelabuhan Andromeda ke pelabuhan Cronos ?

5. Buktikan bahwa setiap  $\Delta ABC$  berlaku hubungan  
(Gunakan aturan cosinus) !  
 $a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A) = 0$
6. Diketahui  $\Delta GHI$  adalah segitiga tumpul.



Jika  $HI = g$ ,  $GI = h$ ,  $GH = i$ .

Garis  $HO$  adalah garis tinggi pada sisi  $h$ .

Garis  $GX$  adalah garis tinggi pada perpanjangan sisi  $g$

Temukan aturan sinus yang berlaku pada segitiga tersebut !

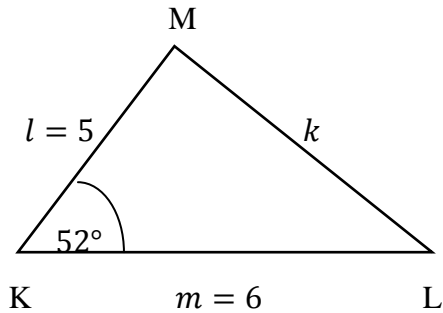
Lakukan secara berurutan petunjuk berikut :

- Manfaatkan garis tinggi  $HO$  dan  $GX$
- Manfaatkan  $\Delta$  siku-siku berikut secara berurutan untuk mencari persamaan rumus aturan sinus:
  - i.  $\Delta$  siku-siku  $GHX$
  - ii.  $\Delta$  siku-siku  $GXI$
  - iii.  $\Delta$  siku-siku  $HIO$
  - iv.  $\Delta$  siku-siku  $GHO$
- Ingatlah rumus perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi.
  - i.  $\sin (180^\circ - A) = \sin A$
  - ii.  $\cos (180^\circ - A) = -\cos A$
  - iii.  $\tan (180^\circ - A) = -\tan A$



	$180^\circ)$ Maka $\angle C = 180^\circ - (\angle P + \angle R)$ $\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)$ $\angle C = 180^\circ - 60^\circ$ $\angle C = 120^\circ$ ➤ Dicari panjang sisi PR $\frac{PR}{\sin Q} = \frac{PQ}{\sin R}$ $\frac{PR}{\sin 120^\circ} = \frac{12}{\sin 30^\circ}$ $\frac{PR}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{12}{\frac{1}{2}}$ $PR = 12\sqrt{3}$ <p>Jadi panjang sisi PR adalah <math>12\sqrt{3}</math></p>	3	A2
		2	B2
		3	A2
2.	Diketahui : $\Delta KLM$		

(7)



Ditanya : Panjang sisi  $k$

Dijawab : Panjang sisi  $k$

$$k^2 = l^2 + m^2 - 2 \cdot l \cdot m \cdot \cos K$$

$$k^2 = (5)^2 + (6)^2 - 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \cos 52^\circ$$

$$k^2 = 25 + 36 - 60 \cdot \cos 52^\circ$$

$$k^2 = 61 - 36,9$$

$$k^2 = 24,1$$

2

B1 (Mengidentifikasi pola dengan menggunakan rumus aturan cosinus)

2

B2

3

A2

$$k = \sqrt{24,1}$$

$$k = 4,91$$

Jadi panjang sisi  **$k = 4,91$** .





	$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ $\frac{a}{\sin 60^\circ} = \frac{50}{\sin 90^\circ}$ $\frac{a}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{50}{1}$ $a = 25\sqrt{3}$ <p>➤ Panjang sisi <i>AB</i> atau <i>c</i> .</p> $\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B}$ $\frac{c}{\sin 30^\circ} = \frac{50}{\sin 90^\circ}$ $\frac{c}{\frac{1}{2}} = \frac{50}{1}$ $c = 25$ <p>Maka keliling <math>\Delta ABC = a + b + c</math></p>	2	B2
		3	A2
		2	B2
		3	A2





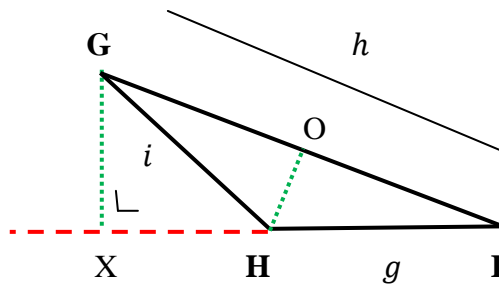
	<p>➤ Panjang AC</p> $AC^2 = BC^2 + AB^2 - 2 \cdot BC \cdot AB \cdot \cos \angle ABC$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos 60^\circ$ $b^2 = (90)^2 + (60)^2 - 2 \cdot 90 \cdot 60 \cdot \cos 60^\circ$ $b^2 = 8100 + 3600 - 5400$ $b^2 = 6300$ $b = 79,34 \text{ mil}$ <p>Jadi jarak terdekat dari pelabuhan Andromeda ke pelabuhan Cronos adalah <b>79,34 mil</b>.</p>	2	B2
		3	A2
5. (8)	<p>Diketahui :</p> $a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A)$ $= 0$ <p>Ditanya : Akan dibuktikan bahwa pernyataan tersebut benar,</p>		

<p>Dijawab :</p> $a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A)$ $= 0$ $a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ ab \cdot \left( \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right) + ac \cdot \left( \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \right) + bc \cdot \left( \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \right) \right] = 0$ $a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ \left( \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2} \right) + \left( \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2} \right) + \left( \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2} \right) \right]$ $= 0$ $a^2 + b^2 + c^2 - 2 \left[ \frac{1}{2} (a^2 + b^2 - c^2) + (a^2 + c^2 - b^2) + (b^2 + c^2 - a^2) \right] = 0$ $a^2 + b^2 + c^2 - (a^2 + b^2 + c^2) = 0$ <p><b>0 = 0 ( Terbukti )</b></p> <p>Jadi terbukti bahwa,</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>A1</p> <p>A2</p> <p>D</p>
--	----------------------------	------------------------------

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2(ab \cdot \cos C + ac \cdot \cos B + bc \cdot \cos A) = 0$$

6.  
(19)

Diketahui :  $\Delta GHI$



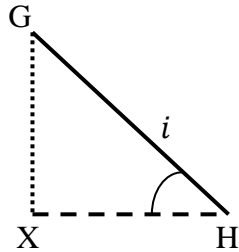
Ditanya : Temukan aturan sinus yang terdapat pada segitiga tersebut !

Dijawab :

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku GHX

2

C1 (Menemukan pola dengan mencari pers. 1,2,4,5 dari segitiga yang diketahui di instruksi pada soal)



$$\sin \angle GHX = \frac{GX}{i}$$

$$GX = i \cdot \sin \angle GHX$$

$$GX = i \cdot \sin (180^\circ - H)$$

$$GX = i \cdot \sin H \dots\dots\dots (1)$$

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku GXI

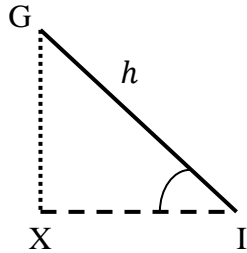
2

B2

2

A1





$$\sin I = \frac{GX}{h}$$

$$GX = h \cdot \sin I \dots\dots\dots (2)$$

Maka dari persamaan (1) dan (2) diperoleh :

$$\text{Pers. (1)} = \text{Pers. (2)}$$

$$i \cdot \sin H = h \cdot \sin I$$

$$\frac{i}{\sin I} = \frac{h}{\sin H} \dots\dots\dots (3)$$

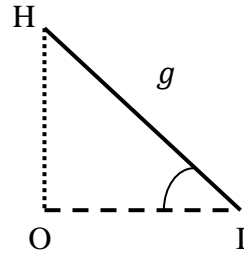
2

B2

2

B2 (Menyusun definisi persamaan 3 melalui persamaan 1 dan 2)

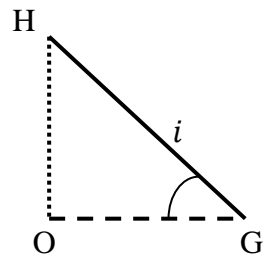
➤ Pada  $\Delta$  siku-siku HIO



$$\sin I = \frac{HO}{g}$$

$$HO = g \cdot \sin I \dots\dots\dots (4)$$

➤ Pada  $\Delta$  siku-siku GHO



2

B2

$\sin G = \frac{HO}{i}$ $HO = i \cdot \sin G \dots\dots\dots (5)$ <p>Maka dari persamaan (4) dan (5) diperoleh :</p> <p>Pers. (4) = Pers. (5)</p> $g \cdot \sin I = i \cdot \sin G$	2	B2
$\frac{g}{\sin G} = \frac{i}{\sin I} \dots\dots\dots (6)$ <p>Sehingga dari pers. (3) dan (6), diperoleh :</p> $\frac{g}{\sin G} = \frac{h}{\sin H} = \frac{i}{\sin I}$	2	B2 ( Menyusun definisi persamaan 6 melalui persamaan 4 dan 5)
<p>Jadi aturan sinus yang berlaku pada segitiga tersebut</p> $\frac{g}{\sin G} = \frac{h}{\sin H} = \frac{i}{\sin I}$	3	E

$$SKOR = \left( \frac{\text{Jumlah Benar}}{79} \right) \times 100$$

## Lampiran 27a

### UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN

#### Hipotesis

$H_0$ : data sampel berdistribusi normal

$H_1$ : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

$H_0$  diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 64,6

Nilai Minimal : 17,7

Jangkauan (R) :  $64,6 - 17,7 = 46,8$

Banyak Kelas (K) :  $1 + 3,3 \log 30 = 5,875 \approx 6$

Panjang Interval Kelas :  $R/K = 7,973 \approx 8$

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{x}$	$(X - \bar{x})^2$
1	17,7	-23,38	546,42
2	36,7	-4,39	19,26
3	30,4	-10,72	114,86
4	50,6	9,54	90,93
5	60,8	19,66	386,61
6	41,8	0,68	0,46
7	51,9	10,80	116,68
8	27,8	-13,25	175,53
9	38,0	-3,12	9,75
10	44,3	3,21	10,28
11	38,0	-3,12	9,75
12	36,7	-4,39	19,26
13	39,2	-1,86	3,45
14	45,6	4,47	20,00
15	20,3	-20,84	434,47
16	45,6	4,47	20,00
17	64,6	23,46	550,37
18	32,9	-8,19	67,00
19	20,3	-20,84	434,47
20	55,7	14,60	213,14
21	31,6	-9,45	89,33

22	43,0	1,94	3,77
23	44,3	3,21	10,28
24	40,5	-0,59	0,35
25	54,4	13,33	177,78
26	30,4	-10,72	114,86
27	36,7	-4,39	19,26
28	51,9	10,80	116,68
29	54,4	13,33	177,78
30	46,8	5,74	32,93
$\Sigma$	1232,9		3985,69

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) : \frac{\sum X}{N} = \frac{1232,9}{30} = 41,10$$

$$\text{Standart Deviasi } (s) : \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{3985,69}{29} = 137,44$$

$$s^2 = 137,44$$

$$s = \sqrt{137,44} = 11,72$$

### Daftar Frekuensi Nilai Akhir Kelas Eksperimen

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P (Z)	Luas Daerah	Ei	Ei Baru (Ei')	Oi Baru (Oi')	(Ei' - Oi')^2/ Ei'
		17,5	-2,01	0,4779					
18 - 25	3				0,0696	2,0887			
		25,5	-1,33	0,4083			7,093	8	0,1161
26 - 33	5				0,1668	5,0038			
		33,5	-0,65	0,2415					
34 - 41	7				0,2552	7,6568	7,657	7	0,0563
		41,5	0,03	0,0137					
42 - 49	7				0,2495	7,4860	7,486	7	0,0315
		49,5	0,72	0,2632					
50 - 57	6				0,1559	4,6763			
		57,5	1,40	0,4191			6,542	8	0,3249
58 - 65	2				0,0622	1,8657			
		65,5	2,08	0,4813					
Jumlah	:	30							0,53

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 0,53 < \chi^2(\alpha, k - 3) = 3,841$

Maka Ho diterima.

Jadi Data Nilai Posttest Kelas Eksperimen **Berdistribusi Normal**

## Lampiran 27b

### UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL

#### Hipotesis

H<sub>0</sub> : data sampel berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : data sampel tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang Digunakan :

H<sub>0</sub> diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal : 41,8

Nilai Minimal : 13,9

Jangkauan (R) : 41,8 - 13,9 = 27,8

Banyak Kelas (K) : 1 + 3,3 log 28 = 5,775 ≈ 6

Panjang Interval Kelas : R/K = 4,821 ≈ 5

#### **Tabel untuk Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	X - x <sup>-</sup>	(X - x <sup>-</sup> ) <sup>2</sup>
1	19,0	-9,31	86,73
2	19,0	-9,31	86,73
3	19,0	-9,31	86,73
4	32,9	4,61	21,26
5	27,8	-0,45	0,20
6	26,6	-1,72	2,95
7	32,9	4,61	21,26
8	41,8	13,47	181,49
9	32,9	4,61	21,26
10	19,0	-9,31	86,73
11	29,1	0,81	0,66
12	26,6	-1,72	2,95
13	32,9	4,61	21,26
14	34,2	5,88	34,54
15	13,9	-14,38	206,67
16	27,8	-0,45	0,20
17	40,5	12,21	148,99
18	26,6	-1,72	2,95
19	15,2	-13,11	171,88
20	34,2	5,88	34,54

21	38,0	9,67	93,60
22	39,2	10,94	119,69
23	32,9	4,61	21,26
24	32,9	4,61	21,26
25	13,9	-14,38	206,67
26	13,9	-14,38	206,67
27	35,4	7,14	51,02
28	34,2	5,88	34,54
$\Sigma$	792,4		1974,73

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) : \frac{\sum X}{N} = \frac{792,4}{28} = 28,30$$

$$\text{Standart Deviasi } (s) : \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1974,73}{27} = 73,14$$

$$s^2 = 73,14$$

$$s = \sqrt{73,144} = 8,55$$

### Daftar Frekuensi Nilai Akhir Kelas Kontrol

Kelas Interval	fi = Oi	xi (Batas)	Z Batas	P ( Z )	Luas Daerah	Ei	Ei Baru ( Ei ')	Oi Baru ( Oi ')	( Ei' - Oi' )^2/ Ei'
		13,5	-1,73	0,4582					
14 - 18	4				0,0841	2,3561			
		18,5	-1,15	0,3741			6,875	8	0,1841
19 - 23	4				0,1614	4,5189			
		23,5	-0,56	0,2127					
24 - 28	5				0,2220	6,2166	6,217	5	0,2381
		28,5	0,02	0,0093					
29 - 33	7				0,2191	6,1346	6,135	7	0,1221
		33,5	0,61	0,2284					
34 - 38	5				0,1551	4,3425			
		38,5	1,19	0,3835			6,547	8	0,3223
39 - 43	3				0,0787	2,2048			
		43,5	1,78	0,4622					
Jumlah	:	28							0,87

Ho ditolak jika  $\chi^2_{hit} > \chi^2(\alpha, k - 3)$

Karena  $\chi^2_{hit} = 0,87 < \chi^2(\alpha, k - 3) = 3,841$

Maka Ho diterima.

Jadi Data Nilai Posttest Kelas Kontrol **Berdistribusi Normal**

## Lampiran 28

### UJI HOMOGENITAS AKHIR

#### KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

##### Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan rumus varians :

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

##### Kriteria yang Digunakan

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

##### Tabel Penolong Homogenitas

No	Kelas X.G	Kelas X.I
1	17,7	19,0
2	36,7	19,0
3	30,4	19,0
4	50,6	32,9
5	60,8	27,8
6	41,8	26,6
7	51,9	32,9
8	27,8	41,8
9	38,0	32,9
10	44,3	19,0
11	38,0	29,1
12	36,7	26,6
13	39,2	32,9
14	45,6	34,2
15	20,3	13,9
16	45,6	27,8
17	64,6	40,5
18	32,9	26,6
19	20,3	15,2
20	55,7	34,2



21	31,6	38,0
22	43,0	39,2
23	44,3	32,9
24	40,5	32,9
25	54,4	13,9
26	30,4	13,9
27	36,7	35,4
28	51,9	34,2
29	54,4	
30	46,8	

**Rata-rata Kelas X.G : 41,10**

**Rata-rata Kelas X.I : 28,30**

**Variansi Terbesar (X.G) : 137,44**

**Variansi Terkecil (X.I) : 73,14**

*Fhitung* = Variansi Terbesar / Variansi Terkecil

*Fhitung* = 137,44 : 73,14

*Fhitung* = 1,88

df1 = df Pembilang = n. Pembilang - 1 = 30 - 1 = 29

df2 = df Penyebut = n. Penyebut - 1 = 28 - 1 = 27

Ho ditolak jika *Fhitung* > *Ftabel*, dimana *Ftabel* (  $\alpha$  ; 29 ; 27 )

*Ftabel* (  $\alpha$  ; 29 ; 27 ) = 1,89

Karena *Fhitung* = 1,88 < *Ftabel* = 1,89

Maka Ho diterima

Jadi Data nilai Posttest kelas X.G dan X.I

**Homogen**

## Lampiran 29

### UJI PERBEDAAN RATA-RATA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

#### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

Dimana,

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$

#### Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata

No.	X.G	X.I
1	17,7	19,0
2	36,7	19,0
3	30,4	19,0
4	50,6	32,9
5	60,8	27,8
6	41,8	26,6
7	51,9	32,9
8	27,8	41,8
9	38,0	32,9
10	44,3	19,0
11	38,0	29,1
12	36,7	26,6
13	39,2	32,9
14	45,6	34,2
15	20,3	13,9
16	45,6	27,8
17	64,6	40,5
18	32,9	26,6
19	20,3	15,2
20	55,7	34,2

21	31,6	38,0
22	43,0	39,2
23	44,3	32,9
24	40,5	32,9
25	54,4	13,9
26	30,4	13,9
27	36,7	35,4
28	51,9	34,2
29	54,4	
30	46,8	
<b>Jumlah</b>	1232,911	792,4
<b>n</b>	30	28
<b><math>\bar{x}</math></b>	41,09705	28,30018
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	137,4375	73,1381231
<b>Standar deviasi (s)</b>	11,72337	8,55208297

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{30-1 \cdot 137,44 + 28-1 \cdot 73,138}{30 + 28 - 2}} = 10,31678$$

$$t = \frac{41,097 - 28,30018}{10,3168 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{28}}} = 4,7205$$

$H_0$  ditolak jika  $t_{hit} > t_{tabel} (\alpha ; df)$

$t_{hit} > t_{tabel} (\alpha ; df)$

$t_{hit} > t_{tabel} (0,05 ; (n_1 + n_2 - 2))$

$t_{hit} > t_{tabel} (0,05 ; (30 + 28 - 2))$

$t_{hit} > t_{tabel} (0,05 ; 56)$

**$t_{tabel} (0,05 ; 56) = 1,673$**

Karena  $t_{hit} = 4,72 > t_{tabel} (0,05 ; 56) = 1,673$

Maka  $H_0$  ditolak

Jadi rata-rata nilai posttest kelas X.G lebih baik daripada rata-rata nilai posttest kelas X.I

Sehingga model pembelajaran Knisley : **Efektif**

Untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa kelas X SMA

*Lampiran 30*

**HASIL WAWANCARA**

**DAFTAR PERTANYAAN  
PRA PENELITIAN  
DI SMA N 8 SEMARANG**

1. Kurikulum apa yang digunakan di SMA N 8 Semarang ?
2. Model pembelajaran apa yang digunakan di SMA N 8 Semarang ?
3. Adakah kendala-kendala yang dialami guru selama mengajar materi trigonometri pada tahun sebelum-sebelumnya ?
4. Pada indikator materi trigonometri manakah siswa kelas X sering mengalami kesulitan belajar ? dan bagaimana kesulitan belajar yang di alami siswa kelas X ?

Semarang, 4 Januari 2016

Guru Matematika SMA N 8 Semarang



Evi S. Handayani

**JAWABAN PERTANYAAN  
PRA PENELITIAN  
DI SMA N 8 SEMARANG**

1. Kurikulum 2006 atau KTSP yang digunakan dikelas X di SMA N 8 Semarang.
2. SMA N 8 Semarang menggunakan model pembelajaran konvensional.
3. Saya (Ibu Evi S. Handayani) sebetulnya megang di kelas X lagi tahun ini, biasanya tidak dapat tugas mengajar di kelas X. Namun, pengalaman dari Ibu Evi S. Handayani selama menjadi guru ketika mengajar trigonometri, Ibu Evi S. Handayani paling sering mengalami kesulitan ketika menjelaskan pada sub-bab perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi dan identitas trigonometri.
4. Untuk kesulitan siswa pada indikator :
  - a. Perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi, siswa sering terbalik-balik keberadaan atau letak sudut jika berada di kuadran. Misal sudut  $(180^\circ + \alpha^\circ)$  jika digambarkan berada di kuadran mana? Siswa sering merasa kebingungan dan kesulitan jika disuruh menjelaskan atau menggambarkan.
  - b. Aturan sinus dan cosinus, sebenarnya sub-bab ini siswa tidak begitu mengalami kesulitan tetapi hanya beberapa kesalahan ketika mengerjakan soal tentang aturan sinus dan cosinus. Ibu Evi S. Handayani menyuruh siswa hanya perlu menghafal saja rumus aturan sinus dan cosinus dan memperbanyak latihan soal. Karena, jika Ibu Evi S. Handayani menjelaskan konsep dan asal muasal rumus aturan itu didapat kemungkinan siswa akan kebingungan sehingga, Ibu Evi S. Handayani mengambil cara gampang saja yaitu dengan menyuruh siswa menghafal rumus aturan sinus dan cosinus.

*Lampiran 31*

**DOKUMENTASI (FOTO & DATA NILAI UH TAHUN LALU)**

**Dokumentasi**



Suasana pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley pada tahap *Kongkrit–Reflektif*



Suasana pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley pada tahap *Kongkrit-Aktif*



Suasana pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley pada tahap *Abstrak-Reflektif*



Suasana pembelajaran menggunakan model pembelajaran Knisley pada tahap *Abstrak-Aktif*.

Anak yg berani mengerjakan di depan kelas mendapatkan *reward*

## Data Nilai Ulangan Harian Tahun Lalu

NAMA	Ulangan Harian								
	1			2			3		
	U	R/P	H1	U	R/P	H3	U	R/P	H2
ADAM YANUAR RIZKY	75		75	36	71	71	60	71	71
AMALIA LUTFIANA	100		100	45	71	71	63	71	71
ANIS SETYANINGRUM	88		88	35	71	71	80		80
ANISYA SEKAR SARI	100		100	65	71	71	85		85
ARVIDHEA SAFIRA GUNAWAN	80		80	30	71	71	73		73
CHOIRUL NIKEN KHASANAH	73		73	30	71	71	60	71	71
DEXZA ANGGA MAHENDRA	35	71	71	30	71	71	43	71	71
DILA ANGELLINA PURILUCSA	95		95	40	71	71	75		75
EGI DIA SAPUTRI	100		100	46	71	71	68	71	71
FANDI PANJI KURNIAWAN	56	71	71	30	71	71	60	71	71
HERRY MUHAMMAD SHOLEH	80		80	30	71	71	63	71	71
KURNIAWAN DWI SAPUTRA	75		75	33	71	71	53	71	71
LUDVIE DIAN SAFITRI	96		96	30	71	71	75		75
MEGA INDAH PRASTYAWATI UTOMO	80		80	30	71	71	60	71	71
MIA ARUMSARI	80		80	30	71	71	68	71	71
MIA DWI RAHMAWATI	95		95	30	71	71	65	71	71
MOHAMAD ABDURAHMAN KARAMUL	88		88	30	71	71	70	71	71
MUTIARA RAMADHANI SARASWATI	70	71	71	33	71	71	79		79
NIKMATUL JANNAH	100		100	40	71	71	70	71	71
OKTAVIA GITA PRASTIWI	80		80	30	71	71	53	71	71

KKM

71

- 1 logika
- 2 trigonometri
- 3 dimensi tiga



RAHMADANDI NURALIA FERDIANSYAH	93		93	35	71	71	48	71	71
REA SETYA WULANDARI	100		100	45	71	71	45	71	71
RIZKY RAHMA DITA	100		100	30	71	71	65	71	71
ROSALINDA EKA NOVIANTI	98		98	30	71	71	78		78
SALMA FERIZHA BULAN EFFENDI	85		85	35	71	71	83		83
SEPTYANA EKAMURTI MARDIANI	100		100	30	71	71	75		75
SHABELA DWI LUVIETASARI	95		95	43	71	71	65	71	71
SHEFINA PUTRI SAQINA	100		100	35	71	71	55	71	71
SRI HANDAYANI	90		90	58	71	71	75		75
UTARI HADI NOVITASARI	73		73	30	71	71	55	71	71
WIDYA MAHESA EKA SATYANGGA	100		100	30	71	71	55	71	71
YOSIE PAKSI VIDYUANANTA	75		75	30	71	71	45	71	71
ZAHRA AYU NOVITASARI	100		100	30	71	71	83		83

86,52

35,3

65,152

## Lampiran 32

### SURAT PENUNJUKKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Telp.7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.03/J5/PP.00.9/5396/2015

Semarang, 20 November 2015

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.

Emy Siswanah, M. Sc.

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Matematika (PM), maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY UNTUK

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS

PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI

SMAN 8 SEMARANG TAHUN AJARAN 2015/2016.

Dan menunjuk:

Emy Siswanah, M. Sc sebagai Pembimbing Bidang Materi dan Metode

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n. Dekan,  
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika



**Yulia Romadiastri, S.Si, M.Sc**  
NIR.198107152005012008

Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

**SURAT IZIN PRA RISET**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Telp.7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.3/DI/TL.00./6161/2015

Semarang, 31 Desember 2015

Lamp : -

Hal : Pengantar Pra Riset

A.n. : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

KepadaYth:

Kepala SMA N 8 Semarang

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI SMAN 8 SEMARANG TAHUN AJARAN 2015/2016

Pembimbing : Emy Siswanah, M. Sc.

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin pra riset selama 3 hari, pada tanggal 4 Januari 2016 sampai dengan tanggal 6 Januari 2016.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Emy Siswanah, M. Ag

NIP. 19681212 199403 1 003

Tembusan:

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang

## Lampiran 34a

### SURAT IZIN RISET DARI UIN



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp.024-7601295 Fax. 7615387

Nomor : Un.10.8/J.5/PP.009/78/2016

Semarang, 14 Januari 2016

Lamp : -

Hal : **Mohon Izin Riset**

A.n. : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Kepada Yth.  
Kepala SMA N 8 Semarang  
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Sofia Sekar Anggreavi

NIM : 123511072

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri Di SMA N 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016**

Pembimbing : Emy Siswanah, M.Sc. sebagai Pembimbing Bidang Materi dan Metode

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi izin riset selama satu bulan, pada tanggal 01 Februari 2016 sampai dengan tanggal 29 Februari 2016.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,

**Wakil Dekan Bidang Akademik**



Tembusan :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

## Lampiran 34b

# SURAT IZIN RISET DARI DINAS PENDIDIKAN



## PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS PENDIDIKAN

Jl. Dr. Wahidin 118 Telp.(024) 8412180, Fax. (024) 8317752  
SEMARANG Kode Pos 50234

Website : [www.disdik.semarangkota.go.id](http://www.disdik.semarangkota.go.id) email : [disdik@semarangkota.go.id](mailto:disdik@semarangkota.go.id)

### SURAT IZIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KOTA SEMARANG

Nomor : 070 / 575

#### TENTANG IJIN RISET

Dasar : Surat dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang  
No. Un.10.8/J.5/PP.009/84/2016 , Tgl 14 Januari 2016  
Perihal : Ijin Riset

Berdasarkan hal tersebut di atas, Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang mengijinkan Mahasiswa sebagai berikut :

Nama : **Sofia Sekar Anggreavi**  
NIM : **123511072**  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul : "Efektivitas Model Pembelajaran Knisley untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri di SMA Negeri 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016"

Untuk melaksanakan riset di **SMA Negeri 8 Kota Semarang**.

Dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1 Kegiatan riset tidak mengganggu kegiatan pembelajaran di sekolah.
- 2 Mentaati peraturan dan ketentuan yang berlaku di tempat riset tersebut.
- 3 Menyampaikan laporan/pemberitahuan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang setelah selesai pelaksanaan kegiatan riset.
- 4 Kegiatan riset dilaksanakan sejak dikeluarkannya surat ijin Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang sampai dengan selesai.

Semarang, 22 Januari 2016

A.n. Kepala Dinas Pendidikan  
Kota Semarang  
Kabid. Monitoring dan Pengembangan



NIP. 19640224 198903 1 010

#### Tembusan Yth.

1. Kepala Sekolah ybs
2. Pertinggal

*Lampiran 35*

**SURAT TELAH MELAKUKAN RISET**



PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
DINAS PENDIDIKAN

**SMA NEGERI 8 SEMARANG**

Jl. Raya Tugu Semarang ☎50185 ☎ 8664553 Fax. (024) 8661798  
E-mail : [sman8smg@yahoo.com](mailto:sman8smg@yahoo.com) , Website : <http://www.sman8smg-sch.id/>

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4 / 107 / 2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : **SOFIA SEKAR ANGGREAVI**  
N I M : **123511072**  
Fak./Prodi : **Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang**

telah melakukan penelitian di SMA N 8 Semarang untuk keperluan penyusunan skripsi :

Waktu : **16 - 25 Februari 2016**  
Judul : "Efektivitas Model Pembelajaran Knisley untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Materi Pokok Trigonometri di SMA Negeri 8 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 24 Februari 2016

Kepala SMA N 8 Semarang



UJI LAB



**LABORATORIUM MATEMATIKA**  
**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601293 Fax. 7615387 Semarang 50182

**PENELITI** : Sofia Sekar Anggreavi  
**NIM** : 123511072  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KNISLEY TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI SMA N 8 SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2015/2016

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

Ho : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

Ha : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

Ho : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen  $\leq$  kontrol.

Ha : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen  $>$  kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

Ho DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

Ho DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
post test eksperimen	30	41.0967	11.72361	2.14043
kontrol	28	28.2964	8.55321	1.61640

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
post test Equal variances assumed	1.953	.168	4.721	56	.000	12.80024	2.71109	7.36928	18.23120
Equal variances not assumed			4.772	52.996	.000	12.80024	2.68220	7.42042	18.18006

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,168. Karena sig. = 0,168  $\geq$  0,05, maka Ho DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata antara rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 4,721$ .
3. Nilai  $t_{tabel} (56; 0,05) = 1,673$  (*two tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 4,721 > t_{tabel} = 1,673$ , hal ini berarti Ho DITOLAK, artinya : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.

Semarang, 6 Juni 2016

Ketua Jurusan Pend. Matematika,



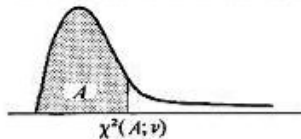
**Yulia Romadiastri, M.Sc.**

NIP. 19810715 200501 2 008



TABEL CHI KUADRAT

Entry is  $\chi^2(A; \nu)$  where  $P\{\chi^2(\nu) \leq \chi^2(A; \nu)\} = A$



$\nu$	$A$									
	.005	.010	.025	.050	.100	.900	.950	.975	.990	.995
1	0.0 <sup>4</sup> 393	0.0 <sup>3</sup> 157	0.0 <sup>2</sup> 982	0.0 <sup>2</sup> 393	0.0158	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56

Lampiran 38

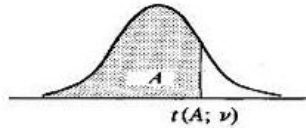
TABEL *r* PRODUCT MOMENT

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524

Lampiran 39

TABEL DISTRIBUSI  $t$

Entry is  $t(A; \nu)$  where  $P\{t(\nu) \leq t(A; \nu)\} = A$



$\nu$	A						
	.60	.70	.80	.85	.90	.95	.975
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179
13	0.259	0.537	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086
21	0.257	0.532	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080
22	0.256	0.532	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074
23	0.256	0.532	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069
24	0.256	0.531	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064
25	0.256	0.531	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060
26	0.256	0.531	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056
27	0.256	0.531	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052
28	0.256	0.530	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048
29	0.256	0.530	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045
30	0.256	0.530	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042
40	0.255	0.529	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021
60	0.254	0.527	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000
120	0.254	0.526	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980
$\infty$	0.253	0.524	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960

*Lampiran 40*

**TABEL F**

<b>df2/df1</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>∞</b>
<b>23</b>	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.7570
<b>24</b>	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7896	1.7330
<b>25</b>	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.7110
<b>26</b>	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.6906
<b>27</b>	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.6717
<b>28</b>	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7689	1.7138	1.6541
<b>29</b>	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6376
<b>30</b>	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
<b>40</b>	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089

## *Lampiran 41*

### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

#### **A. Identitas Diri**

1. Nama : Sofia Sekar Anggreavi
2. TTL : Surakarta, 22 Juni 1994
3. NIM : 123511072
4. Alamat Rumah : Perumahan Villa Permata Inn,  
No. 11, Gondoriyo -Ngaliyan,  
Semarang. Kode pos : 50187
- No. HP : 085727681494
- E-mail : ofiratmaya@gmail.com

#### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Al-Hidayah Semarang
  - b. SD Negeri Ngaliyan 01 Semarang
  - c. SMP Negeri 18 Semarang
  - d. SMA Negeri 6 Semarang
  - e. UIN Walisongo Semarang

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Sofia Sekar Anggreavi
2. Tempat & Tanggal Lahir : Surakarta, 22 Juni 1994
3. Alamat Rumah : Perum. Villa Permata Inn No. 11,  
RT 01, RW 05, Gondoriyo,  
Semarang.  
Hp : 085727681494  
E-mail : ofiratmaya@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Al-Hidayah Semarang, lulus tahun 2000
  - b. SD Negeri Ngaliyan 01 Semarang, lulus tahun 2006
  - c. SMP N 18 Semarang, lulus tahun 2009
  - d. SMA N 6 Semarang, lulus tahun 2012
2. Pendidikan Non Formal

-

Semarang, 23 Juni 2016

**Sofia Sekar Anggreavi**  
**NIM: 123511072**