

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TGT BERBANTU  
RODA PINTAR TRIGONOMETRI TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X PADA MATERI  
PERBANDINGAN TRIGONOMETRI**

**SKRIPSI**

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



Diajukan oleh:

**YUNIAS SILA WATI**

NIM: 1908056005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yunias Sila Wati

NIM : 1908056005

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 30 Mei 2023

Yang menyatakan,



**Yunias Sila Wati**

NIM. 1908056005

## PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-76433366 Semarang 50185

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

**Judul : Efektivitas Model Pembelajaran TGT Berbantu Roda Pinter Trigonometri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri**

**Penulis : Yunias Sila Wati**

**NIM : 1908056005**

**Jurusan : Pendidikan Matematika**

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 22 Juni 2023

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Dyan Falasifa Tsani, S.Pd.I., M.Pd.**  
NIP. 198805152016012901

Sekretaris Sidang,

**Dr. Budi Cahyono S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198012152009121003

Penguji Utama I,

**Sri Isnani Setyaningsih S.Ag., M.Hum.**  
NIP. 197703302005012001

Penguji Utama II,

**Ulliya Fitriani M.Pd.**  
NIP. 198708082016012901



Pembimbing,

**Dr. Budi Cahyono S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198012152009121003

**NOTA PEMBIMBING**

Semarang, 30 Mei 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
*Assalamu'alaikum. Wr. Wb.*

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

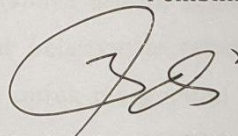
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Teams Game Tournament* (TGT) Berbantu Alat Peraga Roda Pintar Trigonometri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 9 Semarang Pada Materi Perbandingan Trigonometri

Penulis : Yunias Sila Wati  
NIM : 1908056005

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

*Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.*

Pembimbing I



**Dr. Budi Cahyono S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198012152009121003

## ABSTRAK

**Judul :Efektivitas Model Pembelajaran TGT Berbantu Roda Pintar Trigonometri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri**

Nama : Yunias Sila Wati

NIM : 1908056005

Jurusan : Pendidikan Matematika

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah dan guru kurang memperhatikan hal tersebut. Padahal ilmu matematika sangat erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model pembelajaran *teams game tournament* (TGT) berbantu alat peraga roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 9 Semarang pada materi perbandingan trigonometri. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Semarang tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 9 kelas yaitu X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dan diperoleh kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas

kontrol. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes dan dokumentasi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah model pembelajaran TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri. Hal ini ditunjukkan dengan hasil sebagai berikut : pada uji-*t paired samples* didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 2,26 dengan  $t_{tabel}$  sebesar 2,03 maka  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ , sehingga tolak  $H_0^1$  artinya terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah pemberian perlakuan model pembelajaran TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri dengan peningkatan atau N-Gain sebesar 26% dengan kategori peningkatan rendah. Pada uji-*t independent sampel t-tes* didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 7,29 dengan  $t_{tabel}$  sebesar 1,99 dan taraf signifikansi 5% maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0^2$  ditolak artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Kata Kunci: *Berpikir Kritis, Teams Game Tournament, Roda Pintar Trigonometri*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, berkah, dan hidayah yang telah diberikan kepada peneliti, sehingga skripsi yang berjudul **“Efektivitas Model Pembelajaran TGT Berbantu Roda Pintar Trigonometri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penelitian ini tentu tidak akan berhasil tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, karena banyak hambatan dan rintangan yang harus peneliti lalui untuk bisa menyelesaikan penelitian ini. Maka dari itu, peneliti ingin mengungkapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor UIN Walisongo Semarang Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag beserta jajarannya.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M.Ag. beserta jajarannya.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo, Yulia Romadiastri, M.Sc.
4. Dr. Budi Cahyono, S.Pd, M.Si. Selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan, arahan, waktu, dan motivasi, baik selama perkuliahan maupun dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dengan tulus selama peneliti menjalani perkuliahan.

6. Kepala SMAN 9 Semarang, baik guru maupun siswa yang telah berkenan berpartisipasi dalam penelitian ini.
7. Kedua orang tua peneliti, Bapak Ramli dan Ibu Sriwahyuni, serta keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan penuh, motivasi, dan doa-doa untuk kemudahan langkah dalam penelitian ini.
8. Teman, rekan, dan patner peneliti di UIN Walisongo, di komunitas, di ruangguru, di program KKN, PPL, di kos, di Jogja, dan rumah yang telah menghiasi hari dan mendukung serta membantu peneliti dalam suka maupun duka.
9. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, for doing all these hard work, for having no days off, for never quitting, for always being a giver, and trying to give more than receive, trying to do more right than wrong, and just being me all time.*

Penelitian ini tentu masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu jika di masa mendatang terdapat kritikan atau sanggahan terkait hasil penelitian ini, peneliti akan menerima dengan tangan terbuka. Peneliti juga berharap hasil dari penelitian ini akan bermanfaat.

Semarang, 15 Mei 2023

Peneliti

Yunias Sila Wati



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Pembatasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II.....</b>	<b>11</b>
<b>LANDASAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
A. Deskripsi Teori.....	11
B. Kajian Penelitian Yang Relevan .....	26
C. Kerangka Berpikir.....	28
D. Hipotesis penelitian.....	30

<b>BAB III</b> .....	<b>31</b>
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
A. Jenis dan Desain Penelitian .....	31
B. Waktu dan Lokasi Pengambilan Data .....	32
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	32
D. Variabel Data .....	33
E. Metode dan Instrumen Pengambilan Data .....	34
F. Validitas dan reliabilitas instrument.....	36
G. Teknik Analisis Data.....	39
<b>BAB IV</b> .....	<b>49</b>
<b>DESKRIPSI DATA DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>49</b>
A. Deskripsi Data.....	49
B. Analisis Data .....	50
C. Pembahasan Hasil Penelitian .....	69
D. Keterbatasan Penelitian .....	74
<b>BAB V</b> .....	<b>76</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>76</b>
A. Kesimpulan .....	76
B. Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Skema Group Design	31
Tabel 3. 2	Kriteria Uji Realibitas	37
Tabel 3. 3	Interpretasi Uji Kesukaran Soal	38
Tabel 3. 4	Kategori Daya Beda Soal	39
Tabel 3. 5	Kategori Uji N-Gain	47
Tabel 4. 1	Rekapitulasi Data Nilai Populasi	50
Tabel 4. 2	Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis <i>Post-Test</i>	50
Tabel 4. 3	Hasil Analisis Validitas Butir Soal Pre-Test	51
Tabel 4. 4	Hasil Analisis Validitas Butir Soal Post-Test	51
Tabel 4. 5	Tabel Bantu Perhitungan Validitas	52
Tabel 4. 6	Tabel Bantu Perhitungan Reliabilitas	54
Tabel 4. 7	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal	55
Tabel 4. 8	Tabel Bantu Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	55
Tabel 4. 9	Hasil Analisis Daya Pembeda Soal	56
Tabel 4. 10	Tabel Bantu Perhitungan Daya Beda Soal	57
Tabel 4. 11	Tabel Persebaran Indikator Per-Soal	58
Tabel 4. 12	Hasil Uji Normalitas Pre-test	59
Tabel 4. 13	Hasil Uji Homogenitas Pre-test	61
Tabel 4. 14	Tabel Bantu Perhitungan Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Awal Sampel	62

Tabel 4. 15	Hasil Uji Normalitas Post-test	64
Tabel 4. 16	Hasil Uji Homogenitas Post-test	65
Tabel 4. 17	Hasil Uji-t (t-paired)	66
Tabel 4. 18	Tabel Bantu Perhitungan N-Gain	67
Tabel 4. 19	Hasil Pengujian Independent Samples t-tes	68

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1	Roda Pintar Trigonometri (Sudut Istimewa)	18
Gambar 2. 2	Roda Pintar Trigonometri (Misi TGT)	19
Gambar 2. 3	Segitiga Siku-Siku	25
Gambar 2. 4	Bagan Kerangka Berpikir	29

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Porfil Sekolah	84
Lampiran 2	Daftar Nilai Awal (Pre-Test) Populasi	85
Lampiran 3	Hasil Uji Coba Pre-Test	96
Lampiran 4	Hasil Uji Coba Post-Test	97
Lampiran 5	Uji Validitas Soal <i>Pre-testt</i> dan Post-Test	98
Lampiran 6	Uji Reliabilitas Soal <i>Pre-testt</i> dan Soal Post-test	103
Lampiran 7	Uji Daya Beda Soal Pre-Test dan Soal Post-Test	106
Lampiran 8	Uji Tingkat Kesukaran Soal Pre-test dan Post-test	109
Lampiran 9	Uji Normalitas Tahap Awal Populasi	111
Lampiran 10	Uji Homogenitas Tahap Awal	122
Lampiran 11	Daftar Nama Sampel	124
Lampiran 12	Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal	126
Lampiran 13	Daftar Nilai Post-Test Kelas Eksperimen	128
Lampiran 14	Daftar Nilai Post-Test Kelas Kontrol	129
Lampiran 15	Uji Normalitas Post-Test	130
Lampiran 16	Uji Homogenitas Post-Test	132
Lampiran 17	Uji T Paired	133
Lampiran 18	Uji T Independent Samples Post-Test	134
Lampiran 19	Uji N-Gain	136

Lampiran 20 Dokumentasi Penelitian	138
Lampiran 21 Surat Bukti Penelitian	142
Lampiran 22 Hasil Pekerjaan Siswa	143
Lampiran 23 Hasil Uji Lab	153
Lampiran 24 Instrumen Penelitian	155
Lampiran 25 Profil Penulis	249

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk memberikan bimbingan atau pertolongan dalam mengembangkan potensi jasmani dan rohani yang diberikan oleh orang dewasa kepada peserta didik untuk mencapai kedewasaannya serta mencapai tujuan agar peserta (Hidayat & Abdillah, 2019). *Programme Internationale for Student Assesment* (PISA) adalah suatu bentuk pengukuran kemampuan dan pengetahuan yang diadakan untuk siswa usia 15 tahun atau setingkat SMP. PISA adalah proyek dari *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang dilakukan sejak 2000 pada bidang membaca, matematika dan sains (Khairuddin, 2017). Menurut OECD hasil PISA terbaru, Indonesia kembali mencetak skor buruk. Indonesia memperoleh nilai PISA pada aspek membaca, matematika, dan sains berturut-turut 371, 379, dan 396. Ini adalah nilai yang cukup rendah dari keseluruhan nilai rata-rata negara yang berpartisipasi (Zahid, 2020). Hasil PISA tersebut menjadi tugas kita sebagai masyarakat Indonesia untuk memajukan negara ini. Salah satunya adalah membenahi sistem pendidikan di negara kita. Pendidikan tidak lepas dari kata pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar.



Pembelajaran merupakan komunikasi dua arah yang dilakukan dengan kegiatan mengajar oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh pihak peserta didik atau murid.

Pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan kreativitas peserta didik yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pembelajaran (Sagala, 2010). Mutu pendidikan dikatakan baik jika proses belajar mengajar benar-benar efektif dan efisien sehingga siswa dapat mencapai kemampuan intelektual, sikap, dan ketrampilan yang diharapkan (Anggraini & Sulisworo, 2016). Namun, jika dilihat dari hasil PISA yang telah dipaparkan di atas menyatakan bahwa nilai yang didapatkan Indonesia yang mencerminkan mutu pendidikan di Indonesia tergolong cukup rendah, salah satunya pada bidang matematika.

Matematika berperan penting untuk menopang ilmu-ilmu tersebut. Menurut James (2014), matematika adalah ilmu tentang logika yang mempelajari tentang bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep hubungan lainnya. (Janet, Kusriani, & dkk, 2014). Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari segala jenjang pendidikan. Menurut Atiurrahmaniah (2021) salah satu permasalahan dalam

pembelajaran matematika yaitu banyak siswa yang merasa bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit dan membosankan, sehingga siswa yang kurang menyukai pelajaran matematika bahkan menganggap matematika sebagai salah satu pelajaran yang harus dihindari. Hal ini berdampak pada rendahnya prestasi belajar matematika.

Permendikbud Nomor 21 tahun 2016 menyatakan bahwa kompetensi inti pada tingkat SMP yaitu salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Karim, 2015). Menurut Agustina (2019) mata pelajaran matematika dan kemampuan berpikir kritis adalah dua hal yang saling berkaitan, karena pelajaran matematika dipahami dengan adanya kemampuan berpikir kritis. Sebaliknya kemampuan berpikir kritis dilatih dengan cara belajar matematika. Selain itu, selama ini dalam pembelajaran, Kemendikbud (2017) menuntut siswa mempunyai kemampuan 4C, yaitu: berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), komunikasi (*communication*), kolaboratif (*collaboration*), serta kreativitas dan inovasi (*creativity and inovation*). Dalam 4 kemampuan di atas salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Selain itu, Berpikir kritis merupakan bagian dari skil kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang sekarang mulai digencarkan di sistem pendidikan Indonesia. Maka, dapat kita pahami bahwa kemampuan berpikir kritis

sangat penting untuk dimiliki seseorang. Hal ini sejalan dengan penelitian Agustina (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dimiliki seseorang di era revolusi industri 4.0.

Dalam QS. Ali-Imron 190-191

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ  
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka."

Ayat tersebut memiliki makna tersirat agar kita berpikir kritis sehingga kemampuan berpikir kritis telah diperintahkan dalam islam.

Dari paparan di atas dapat kita ketahui bahwa dalam pembelajaran di sekolah seharusnya siswa mampu untuk mengasah dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hal, ini dikarenakan semakin zaman berkembang canggih maka perlu kemampuan berpikir kritis agar seseorang bisa menopang kehidupannya. Namun, sayang sekali masih banyak

Pendidikan di sekolah-sekolah yang mengabaikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam fakta yang didapat oleh peneliti saat observasi di SMAN 9 Semarang bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah hal ini dapat dilihat dari proses siswa dalam mengerjakan soal ulangan harian matematika yang dapat dilihat pada lampiran 25 jawaban siswa pada soal tersebut telah dikoreksi berdasarkan indikator berpikir kritis. Dalam proses pengerjaan soal tersebut siswa belum memperlihatkan adanya indikator berpikir kritis (FRISCO).

Efektivitas pembelajaran merupakan salah satu penopang mutu pendidikan dan alat ukurnya dengan tercapainya tujuan, atau bisa juga diartikan menjadi akurasi dalam menangani suatu situasi, "*doing the right things*" (Rahma & Pujiastuti, 2021). Keefektifan suatu pembelajaran bisa ditingkatkan dengan peran para pengajar dan pelajar. Menurut Suci (2020) penggunaan model dan media pembelajaran dalam suatu pembelajaran adalah salah satu usaha yang dapat meningkatkan keefektifan suatu pembelajaran. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, tujuan dari pembelajaran akan semakin mudah dicapai. Salah satu model pembelajaran yang menarik adalah model pembelajaran *Teams Game Tournament* (TGT). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Priska Ari Anggraini dan Dwi

Sulisworo pada tahun 2016. Yang menyatakan bahwa “model pembelajaran TGT berbantuan aplikasi *mobile* efektif terhadap prestasi belajar siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor”. Selain itu, dalam penelitian Eva (2022) menyebutkan salah satu faktor yang menyebabkan siswa kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan matematika antara lain: kemampuan berpikir siswa dalam memahami keabstrakan matematika. Matematika masih sering dianggap sebagai ilmu yang abstrak, sehingga perlu dikonkretkan dengan alat peraga. Alat peraga membuat siswa menjadi lebih mudah untuk memahami matematika yang abstrak dan membuat siswa akan menjadi lebih tertarik belajar.

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin melihat bagaimana *efektivitas model Pembelajaran Teams Game Tournament (TGT) berbantu Alat Peraga Roda Pintar terhadap kemampuan berpikir kritis matematika dalam suatu penelitian ini yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran TGT Berbantu Roda Pintar Trigonometri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri”*

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Hasil PISA negara Indonesia yang rendah terutama pada bidang matematika
2. Kemendikbud menuntut siswa memiliki kemampuan 4C yang salah satunya yaitu kemampuan berpikir kritis siswa, namun kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah.
3. Guru yang masih menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga siswa merasa bosan dan tak jarang ditemui siswa yang mengantuk di kelas.
4. Siswa merasa kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika karena menganggap matematika adalah mata pelajaran yang abstrak dan kurang menarik.
5. Kurangnya minat siswa dalam pembelajaran matematika.

## **C. Pembatasan Masalah**

Peneliti membuat batasan masalah untuk menghindari meluasnya permasalahan. Adapun pembatasan masalahnya yaitu:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa yang rendah
2. Guru yang masih menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga siswa merasa bosan dan tak jarang ditemui siswa yang mengantuk di kelas.

3. Siswa merasa kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika karena menganggap matematika adalah mata pelajaran yang abstrak dan kurang menarik.

#### **D. Rumusan Masalah**

Bedasarkan latar belakang dan masalah di atas, maka rumusan masalah yang peneliti buat yaitu apakah model pembelajaran TGT berbantu roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Bedasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang peneliti buat adalah untuk mengetahui apakah model pembelajaran TGT berbantu roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya yaitu:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai referensi untuk memahami situasi dan memecahkan masalah dalam proses pembelajaran dan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kemampuan

berpikir kritis siswa pada materi perbandingan trigonometri untuk SMA kelas X/ sederajat.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi siswa Kelas X SMA/ Sederajat

Memberikan informasi untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perbandingan trigonometri kelas X/ sederajat.

### b. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti sebagai calon pendidik tentang *Teams Games Tournament* (TGT) terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa pada pokok bahasan perbandingan trigonometri.

### c. Bagi guru

Mengetahui kemampuan siswa dalam berpikir kritis terutama dalam pembelajaran matematika, serta memberikan informasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT).

### d. Bagi sekolah

Memberikan masukan untuk meningkatkan kualitas kemampuan berpikir kritis siswa dalam proses



pembelajaran di sekolah, serta meningkatkan kualitas pendidikan.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

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

Deskripsi teori yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

##### **1) Efektivitas**

Efektivitas memiliki kata dasar “efektif”. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efektif berarti efek, pengaruh, akibat, atau dapat membawa hasil, sedangkan menurut Mulyasa (2007) efektivitas berkaitan dengan terlaksananya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketepatan waktu, dan adanya partisipasi aktif dari anggota. Peneliti menyimpulkan jika dalam pembelajaran maka efektivitas adalah ukuran suatu keberhasilan dalam suatu tujuan pembelajaran. Dalam suatu pembelajaran diharapkan tujuan dari pembelajaran tersebut tercapai sehingga perlu untuk mengukur keefektifan pembelajaran tersebut. Keefektifan suatu pembelajaran bisa ditingkatkan dengan peran para pengajar dan pelajar. Penggunaan model dan media pembelajaran dalam suatu pembelajaran adalah salah satu usaha yang dapat meningkatkan

keefektifan suatu pembelajaran. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, tujuan dari pembelajaran akan semakin mudah dicapai (Suci, 2020). Ukuran keefektifan yaitu apabila hasil dari tindakan yang dilakukan tepat sehingga menyebabkan tujuan tercapai maka hal itu dikatakan efektif (Rosalina, 2012).

Peneliti berpedoman untuk kriteria keefektifan pada penelitian ini yaitu :

- a. Jika terjadi peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri.
- b. Kelas eksperiment yang diberikan perlakuan dengan pembelajaran TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis lebih baik daripada kelas kontrol.

## **2) Model pembelajaran TGT (*Teams Game Tournament*)**

### **a. Pengertian Model pembelajaran TGT**

Model pembelajaran *teams games tournament* (TGT) merupakan model

pembelajaran yang dikembangkan oleh David De Vries dan Keith Edwards pada tahun 1978 (Nini, 2020). Menurut Slavin (2013) model pembelajaran ini adalah permainan kompetitif yang edukatif. Menurut Steve Parsons dalam Slavin (2013) TGT merupakan salah satu teknik terbaik. Dalam penerapan TGT, pengajar memiliki kesempatan untuk menggunakan kompetisi dalam suasana yang konstruktif atau positif (Astuti, 2022).

Peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran TGT adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk berkelompok bekerja sama, berdiskusi dan bersaing dengan kelompok lain untuk memberikan nilai atau poin untuk kelompoknya dalam turnamen.

TGT adalah pembelajaran dengan adanya kelompok dan game sedangkan dalam materi perbandingan trigonometri dibutuhkan kefokuskan dan ketelitian sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang menarik sehingga siswa tidak mudah bosan dipilihlah model pembelajaran TGT. Didalam materi

perbandingan trigonometri terdapat proses pengerjaan yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menuntut siswa berpikir kritis.

**b. Keunggulan dan kelemahan *Team Game Tournament (TGT)***

Keunggulan dari pembelajaran TGT, sebagai berikut :

1. Model TGT tidak hanya membuat siswa yang cerdas (berkemampuan akademis tinggi) lebih menonjol dalam pembelajaran, tetapi siswa yang berkemampuan akademik lebih rendah juga ikut aktif dan mempunyai peranan yang penting dalam kelompoknya.
2. Dengan model pembelajaran TGT, akan menumbuhkan rasa kebersamaan dan saling menghargai sesama anggota kelompoknya.
3. Dalam model pembelajaran TGT, membuat siswa lebih bersemangat dalam mengikuti pelajaran. Karena dalam pelajaran ini, guru menjanjikan sebuah penghargaan pada siswa atau kelompok terbaik.

4. Dalam pembelajaran TGT membuat siswa menjadi lebih senang dalam mengikuti pelajaran karena ada kegiatan permainan berupa *tournamen*.

Kelemahan model pembelajaran TGT:

1. Dalam model pembelajaran TGT, harus menggunakan waktu yang relative lama.
2. Guru yang menggunakan model pembelajaran TGT, guru harus pandai memilih materi pelajaran yang cocok untuk model ini (Astuti, 2022).

**c. Keunggulan TGT dengan roda pintar trigonometri**

1. Alat peraga roda pintar trigonometri membantu siswa dalam misi dalam game pembelajaran dan lebih tertantang.
2. Alat peraga roda pintar trigonometri digunakan dalam TGT dalam memudahkan siswa mengenal nilai perbandingan trigonometri.

**d. Langkah-Langkah Pembelajaran TGT  
(Teams Games Tournament)**

Menurut Slavin dalam (Thalita et al., 2019) langkah-langkah yang TGT adalah sebagai berikut :

1. Penyajian kelas, guru menyampaikan materi pelajaran dengan pembelajaran langsung atau diskusi. Guru juga dapat menyampaikan teknik pembelajaran yang akan diterapkan, sehingga siswa dapat melaksanakan setiap kegiatan dalam langkah-langkah TGT dengan baik.
2. Kerja Tim atau kelompok, tim atau kelompok terdiri dari 4 sampai 6 orang siswa dengan anggota yang heterogen dari kemampuan akademik siswa. Fungsinya yaitu memastikan bahwa semua anggota tim atau kelompok benar-benar belajar. Setiap tim bisa diberikan sebuah lembar kerja siswa yang dikerjakan atau diminta untuk berdiskusi untuk Menyusun strategi secara berkelompok.
3. *Games* atau permainan, *games* terdiri dari pertanyaan - pertanyaan yang dibuat untuk menguji pengetahuan yang diperoleh siswa.

4. *Turnamen, turnamen* dilakukan pada akhir minggu atau pada setiap pertemuan.
5. Rekognisi Tim, tim yang menunjukkan kinerja paling baik akan mendapatkan penghargaan. Tim yang paling banyak mengumpulkan poin akan mendapat predikat juara umum, kemudian juara berikutnya berurutan sesuai dengan jumlah poin / skor yang berhasil diraihinya.

Dalam penelitian ini Langkah-langkah TGT merujuk Slavin dalam (Thalita, 2019)

### c. **Alat Peraga Roda Pintar Trigonometri**

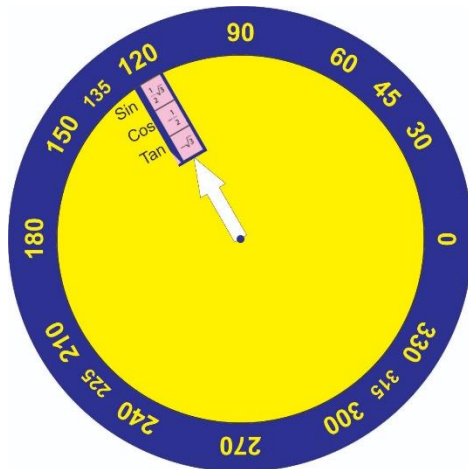
Peneliti membuat dua jenis alat peraga roda pintar trigonometri.

1. Alat peraga roda pintar trigonometri (nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa).  
Alat peraga Roda Pintar Trigonometri ini dipublikasikan oleh Wahidatul Husna, S.Si pada laman [ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id](http://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id) pada 13 November 2021 09:30. Roda pintar trigonometri ini bisa digunakan sebagai alat peraga untuk mencari nilai sinus, cosinus dan tangen pada sudut-sudut istimewa mulai dari 0 derajat sampai dengan  $360^{\circ}$ . Alat peraga ini



tentu diharapkan dapat membantu siswa, terlebih lagi kelas X SMA yang baru mengenal apa itu trigonometri dan nilai-nilainya.

Alat peraga ini digunakan untuk membuktikan nilai trigonometri pada setiap sudut istimewa, penggunaannya pada saat misi siswa mencari nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa dalam TGT.



**Gambar 2. 1 Roda Pintar Trigonometri (Sudut Istimewa)**

2. Alat peraga roda pintar trigonometri (misi TGT)

Alat peraga ini berbentuk roda pintar trigonometri namun penggunaannya adalah untuk mencocokkan antara soal dan jawaban pada misi dalam tournament.

Alat peraga ini memiliki 6 panah dan 6 tempat. Panah akan menunjukkan nomor soal dan tempat pada roda menunjukkan jawaban dari soal tersebut. Panah tersebut dapat diputar 360 derajat untuk mencari pasangan antara nomor soal dengan jawaban dari soal tersebut.



**Gambar 2. 2 Roda Pintar Trigonometri (Misi TGT)**

Dalam penelitian ini alat peraga yang digunakan yaitu alat peraga roda pintar trigonometri (sudut

istimewa) dan alat peraga roda pintar trigonometri (misi trigonometri).

#### **d. Berpikir kritis**

##### **a. Pengertian Berpikir Kritis**

Berpikir kritis adalah mengembangkan keterampilan atau strategi kognitif untuk menentukan tujuan. Prosesnya dilalui setelah menentukan tujuan, mempertimbangkan, dan menitikberatkan kepada sasaran. Berpikir kritis merupakan bentuk berpikir yang dikembangkan dalam memecahkan masalah, membuat kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan mengambil keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang sesuai (Ahmatika, 2018). Sedangkan, menurut Enis dalam (Hendriana & Soemarmo, 2016), berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang mempunyai sebab dan difokuskan pada apa yang dipercayai atau dilakukan. Menurut Van Gelder dalam buku Paul Eggen dan Don Kauchak (2012), pemikiran kritis sudah didefinisikan dalam berbagai cara, tapi mayoritas menyebutkan

definisi mencakup kemampuan seseorang untuk membuat dan melakukan penilaian pada kesimpulan yang didasarkan pada bukti. (Eggen & Kauchak, 2012).

Berpikir kritis merupakan kualitas berpikir seseorang dari pengalaman dan keyakinan yang mendalam, dan disimpulkan dengan bukti secara rasional pada pemecahan masalah (Huda & Hardjono, 2022). Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kompetensi bernalar secara sistemik yang diperlukan untuk menganalisa, membedakan dengan tajam, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkan suatu ide dalam penyelesaian masalah. Kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan permasalahan matematika. Kemampuan ini juga diperlukan untuk suatu sikap keterbukaan terhadap ide-ide baru sehingga diperoleh pemahaman mengenai konsep matematika (Sholihah, 2021).

Peneliti menyimpulkan kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir

seseorang yang dilakukan dengan cara menganalisa secara mendalam suatu permasalahan dengan memanfaatkan segala informasi yang ada untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan kesimpulan yang dibuat berdasarkan bukti yang ada.

**b. Indikator Berpikir Kritis**

Menurut Sumarmo (Yunita, 2018) dalam menyatakan indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu :

1. Memeriksa kebenaran argumen, pernyataan dan proses solusi,
2. Menyusun pertanyaan disertai alasan,
3. Mengidentifikasi data relevan dan tidak relevan suatu masalah matematika,
4. Mengidentifikasi asumsi
5. Menyusun jawaban/menyelesaikan masalah matematika disertai alasan.

Menurut Perkins dan Murphy (2006) Indikator berpikir kritis meliputi klarifikasi (*clarification*), asesmen (*assessment*), penyimpulan (*inference*), strategi/ taktik (*strategy/tactic*).

1. Tahap klarifikasi, siswa mampu menyatakan, mengklarifikasi, menggambarkan atau mendefinisikan masalah.
2. Asesmen, siswa mampu mengemukakan fakta-fakta argumen atau menghubungkan masalah dengan masalah lain.
3. Penyimpulan (*inference*), siswa mampu membuat kesimpulan yang tepat dengan deduksi dan induksi, menggeneralisasi, menjelaskan dan membuat hipotesis.
4. Strategi/taktik, mampu mengambil tindakan yang mungkin.

Sedangkan, menurut Ennis (Cahyono, 2017) indikator berpikir kritis yaitu:

1. *Focus(F)*, adalah kemampuan untuk memahami masalah yang ada.
2. *Reason(R)*, adalah kemampuan untuk memberikan alasan dari setiap langkah dalam mengambil keputusan atau kesimpulan.
3. *Inference(I)*, adalah kemampuan membuat kesimpulan dengan tepat dan kemampuan

memilih alasan yang tepat untuk mendukung kesimpulan.

4. *Situation(S)*, adalah kemampuan memakai segala informasi yang tepat dalam permasalahan yang ada.
5. *Clarity(C)*, adalah kemampuan menggunakan penjelasan lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dalam kesimpulan yang dibuat. (Agustiani et al., 2022)
6. *Overview(O)*, adalah kemampuan untuk memeriksa kembali Langkah pengerjaanya atau meneliti dari awal sampai akhir pengerjaan.

Dalam penelitian ini, indikator berpikir kritis merujuk pada Ennis dalam (Agustiani, 2022; Cahyono, 2017).

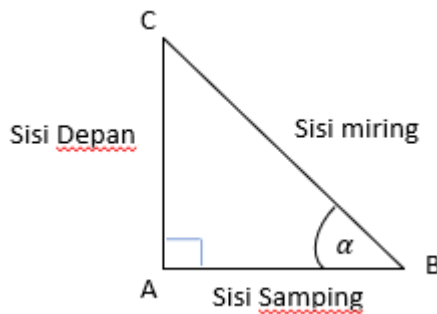
e. **Materi perbandingan Trigonometri**

Pada segitiga siku-siku terdapat tiga jenis sisi. Berdasarkan posisinya terhadap sudut tertentu, kita dapat menamai ketiga sisi tersebut dengan:

1. Sisi depan, yaitu sisi siku-siku yang berada di depan sudut.

2. Sisi samping, yaitu sisi siku-siku yang berada di samping sudut.
3. Sisi miring (hipotenusa), yaitu sisi yang berada di depan sudut siku-siku.

Untuk lebih memahaminya lukislah segitiga ABC dengan sudut siku-siku terletak di titik A. Berdasarkan sudut B maka dapat kita tentukan jenis-jenis sisi sebagai seperti pada gambar berikut.



**Gambar 2. 3 Segitiga Siku-siku**

Pada segitiga siku-siku terdapat teorema *pythagoras* yang dapat digunakan :

$$\mathbf{sisi\ miring^2 = sisi\ depan^2 + sisi\ samping^2}$$

Rumus perbandingan trigonometri

1.  $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$
2.  $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$



3.  $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$
4.  $\sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$
5.  $\text{cosec } \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$
6.  $\text{cotan } \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$

## B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Farida (2016) dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Dan LT Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP”. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pertama, model pembelajaran TGT lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Kedua, model pembelajaran LT tidak lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Ketiga, model pembelajaran TGT lebih efektif dibandingkan model pembelajaran LT terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Perbedaan

dengan penelitian saya adalah terletak pada variabel independennya jika penelitian (Farida, 2016) variabel independennya adalah pemecahan masalah, sedangkan penelitian saya variabel independennya adalah kemampuan berpikir kritis.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Hardiana (Hardiana et al., 2015) dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) Menggunakan Media Ular Tangga Dan Media Question Card Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sma Ditinjau Dari Adversity Quotient (Aq) Tahun Ajaran 2014/2015”. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa hasil belajar siswa yang memiliki Adversity Quotient tipe climbers tidak jauh berbeda dengan tipe campers, hasil belajar siswa yang memiliki Adversity Quotient tipe climbers lebih baik daripada tipe quitters, dan hasil belajar siswa yang memiliki Adversity Quotient tipe campers tidak jauh berbeda dengan tipe quitters 3) Tidak terdapat interaksi antara penggunaan model pembelajaran TGT berbantuan media Ular Tangga dan media Question Card dengan Adversity Quotient terhadap hasil belajar siswa. Perbedaan dengan penelitian saya adalah terletak pada

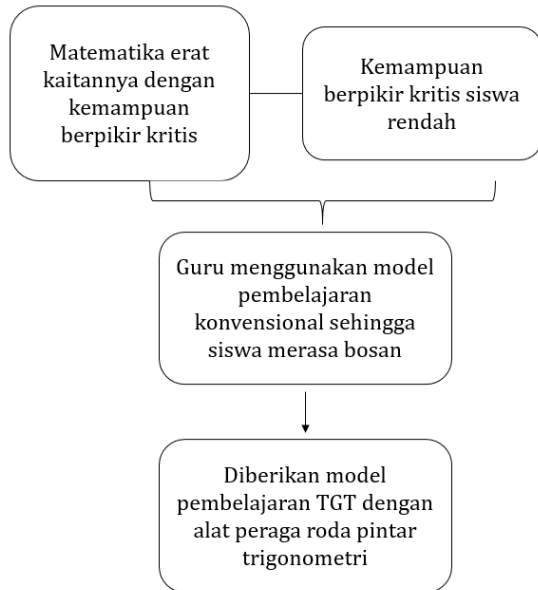
variabel independennya jika penelitian (Hardiana et al., 2015) variabel independennya adalah hasil belajar, sedangkan penelitian saya variabel independennya adalah kemampuan berpikir kritis.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Alawiah et al., 2018) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Alat Peraga Pilogma pada Materi Logika Matematika” Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan alat peraga Pilogma dalam pembelajaran materi Logika Matematika. Perbedaan dengan penelitian saya adalah terletak pada alat peraga dan variabel dependent jika penelitian (Alawiah et al., 2018) alat peraganya adalah PILOGMA penelitian saya variabel alat peraganya adalah roda pintar trigonometri. Penelitian tersebut mendukung penelitian saya bahwa pemberian alat peraga dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah ada, peneliti menggunakan dua kelas dalam

penelitian ini yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran TGT berbantu roda pintar trigonometri dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Adapun kerangka pemikiran menggunakan diagram alur sebagai berikut:



**Gambar 2. 4 Bagan Kerangka Berpikir**

**D. Hipotesis penelitian**

Bedasarkan uraian di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah model pembelajaran TGT berbantu roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain penelitian *true eksperiment desain*. Desain ini dipilih karena peneliti dapat mengontrol variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Selain itu, sampel yang digunakan untuk kelompok eksperimen maupun kontrol diambil dengan teknik *cluster random sampling* untuk kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan *pre-test-post-test* kontrol group design.

**Tabel 3. 1 Skema *Pre-test Post-test* Group Design**

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
E	$O_1$	X	$O_2$
K	$O_3$		$O_4$

Keterangan

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

$O_1$  : *Pre-test* kelas eksperimen

$O_2$  : *Post-test* kelas eksperimen

$O_3$  : *Pre-test* kelas kontrol

$O_4$  : *Post-test* kelas kontrol

X : perlakuan model pembelajaran *teams game tournament* (TGT) berbantu alat peraga roda pintar trigonometri

## **B. Waktu dan Lokasi Pengambilan Data**

### **1. Waktu Penelitian**

Penyusunan proposal penelitian ini dimulai pada bulan November 2022. Eksperimen penelitian akan dilakukan pada bulan Januari-Maret 2023. Hal ini karena materi perbandingan trigonometri dipelajari pada semester genap kelas X/ sederajat.

### **2. Lokasi penelitian**

Penelitian ini akan berlokasi di SMAN 9 Semarang. Lokasi ini dipilih karena ketika peneliti menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah tersebut rendah.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 9 kelas yaitu X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11 dengan jumlah siswa setiap kelasnya adalah 36 siswa maka jumlah populasi sebanyak 324 siswa.

Sampel dalam penelitian ini yaitu dua kelas yang ditentukan dari teknik *cluster random sampling* dari ke

9 populasi terpilihlah X-1 sebagai kelas eksperimen dan X-5 sebagai kelas kontrol.

#### **D. Variabel Data**

1. Variabel bebas (*independent*) penelitian ini adalah model pembelajaran *Teams Game Tournament* (TGT) berbantu alat peraga roda pintar trigonometri. Model pembelajaran *Teams Game Tournament* (TGT) adalah model yang dikembangkan oleh David De Vries dan Keith Edwards dan merupakan model pembelajaran pertama yang dicetuskan dari universitas Johns Hopkins. Sedangkan, Alat peraga Roda Pintar Trigonometri (sudut istimewa) Alat peraga ini digunakan untuk mempermudah siswa mengingat nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa. Roda Pintar Trigonometri (misi TGT) Adapun alat peraga ini digunakan dalam menyelesaikan misi pada turnamen.
2. Variabel terikat (*dependen*) penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis yang diukur dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam (Cahyono, 2017) yaitu:



- a. *Focus(F)*, adalah kemampuan untuk memahami masalah yang ada.
- b. *Reason(R)*, adalah kemampuan untuk memberikan alasan dari setiap langkah dalam mengambil keputusan atau kesimpulan.
- c. *Inference(I)*, adalah kemampuan membuat kesimpulan dengan tepat dan kemampuan memilih alasan yang tepat untuk mendukung kesimpulan.
- d. *Situation(S)*, adalah kemampuan memakai segala informasi yang tepat dalam permasalahan yang ada.
- e. *Clarity(C)*, adalah kemampuan menggunakan penjelasan lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dalam kesimpulan yang dibuat. (Agustiani et al., 2022)
- f. *Overview(O)*, adalah kemampuan untuk memeriksa kembali Langkah pengerjaannya atau meneliti dari awal sampai akhir pengerjaan. (Cahyono, 2017).

## **E. Metode dan Instrumen Pengambilan Data**

Metode pengambilan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan dokumentasi.

Sedangkan, instrument yang digunakan adalah modul ajar (sebelumnya bernama RPP namun setelah diterapkan kurikulum merdeka namanya berubah menjadi modul ajar), soal *post-test* dan *pre-test*. Untuk metode pengambilan data akan dipaparkan sebagai berikut:

1. Tes

Tes yang diberikan berupa *pre-test* dan *post-test* berupa soal-soal uraian yang memuat materi perbandingan trigonometri. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan model pembelajaran TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri dan *post-test* dilakukan untuk bahan uji efektivitas model pembelajaran TGT dengan bantuan alat peraga roda pintar trigonometri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perbandingan trigonometri kelas X SMAN 9 Semarang.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik yang digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal yang berupa benda tertulis seperti buku, majalah, dokumen peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan

harian, dan sebagainya. Dokumentasi digunakan dengan tujuan untuk menyimpan data-data mengenai nama-nama peserta didik, hasil tes peserta didik, serta dokumen lain yang terkait dalam penelitian ini (Sanafiah, 2002). Metode ini dilakukan peneliti untuk mendapatkan hasil pra riset yang menunjukkan adanya permasalahan berpikir kritis yang rendah pada sekolah tersebut yang dianalisis berdasarkan hasil UH.

## **F. Validitas dan reliabilitas instrument**

Instrument harus melalui uji analisis untuk memastikan bahwa instrument yang digunakan valid dan bisa dijadikan pedoman untuk analisis data.

### **1. Validitas (soal pre-test dan post-test)**

Berikut ini adalah rumus uji validitas menurut (Sudjiono, 2015) :

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

Keterangan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan variabel  $y$

$N$  : banyak siswa

$\sum X$  : jumlah skor item

$\Sigma Y$  : jumlah skor total

Dasar pengambilan keputusan pada uji validitas adalah dengan membandingkan *rhitung* dengan  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%. Apabila harga  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka item soal dikatakan valid, namun jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item soal tersebut tidak valid.

## 2. Reliabilitas instrument

Uji Reliabilitas pada penelitian kali ini menggunakan rumus (Sudijono:2015):

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\Sigma S_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : koefisien reliabilitas tes

$n$  : jumlah butir tes

$\Sigma S_i^2$  : jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

$s_t^2$  : varians total

**Tabel 3. 2 Kriteria Uji Realibitas**

Skor	Kriteria
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$r \leq 0,2$	Sangat rendah

Kriteria perhitungan reliabilitas yaitu apabila  $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$  dikatakan reliabel dan dapat digunakan, namun jika  $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ , maka soal tersebut tidak reliabel dan tidak dapat digunakan.

### 3. Tingkat kesukaran soal

Uji tingkat kesukaran soal pada penelitian kali ini menggunakan rumus (Arifin, 2017):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran soal

B = rata-rata skor siswa per soal

JS = skor maksimal soal

**Tabel 3. 3 Interpretasi Uji Kesukaran Soal**

NO	Indeks	Interpretasi
1.	$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
2.	$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
3.	$0,70 \leq P < 1,00$	Mudah

### 4. Daya beda soal

Uji daya beda soal pada penelitian kali ini menggunakan rumus (Supardi, 2017):

$$DP = \frac{Ma - Mb}{S_{maks}}$$

Keterangan:

- $Ma$  : rata-rata kelompok atas  
 $Mb$  : rata-rata kelompok bawah  
 $DP$  : daya pembeda  
 $S_{maks}$  : Skor maksimum

Berikut adalah kriteria interpretasi daya pembeda :

**Tabel 3. 4 Kategori Daya Beda Soal**

NO	Indeks D	Interpretasi
1.	$0,00 \leq D < 0,20$	Buruk
2.	$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
3.	$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
4.	$0,70 \leq D < 1,00$	Sangat Baik

## G. Teknik Analisis Data

Analisis data tahap awal digunakan untuk menguji populasi sebagai syarat pengambilan sampel dengan Teknik cluster random sampling selain itu, untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol apakah berawal dari rata-rata kemampuan berpikir kritis yang sama. Sedangkan, analisis data tahap akhir bertujuan untuk membuktikan hipotesis.

### 1. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal pada penelitian ini menggunakan nilai pre-test berpikir kritis yang diujikan pada semua populasi. Soal pre-test yang

diujikan adalah soal dengan materi baris dan deret aritmatika. Materi ini diambil karena materi tersebut telah dipelajari pada semester sebelumnya.

#### a. Uji Normalitas

Uji tes normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji Liliefors dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ : data berdistribusi normal

$H_1$ : data tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah uji liliefors menurut (Supardi, 2017) adalah sebagai berikut:

1. Mengurutkan data dari nilai terkecil sampai terbesar
2. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ( $z_i$ ).

Dengan rumus

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

$x_i$  : skor

$\bar{x}$  : nilai rata-rata hitung (mean)

$s$  : simpangan baku

3. Menentukan besar peluang masing-masing berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah kurva normal standar dari 0 ke z,

dan sebut dengan  $F(z_i)$ . Dengan ketentuan cara perhitungan nilai  $F(z)$  adalah bilangan tetap 0,05 dikurangi dengan  $Z_{tabel}$  apabila nilai  $Z$  negatif, dan bilangan tetap 0,05 ditambahkan dengan nilai  $Z_{tabel}$  bila nilai positif.

4. Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai  $z$ , dan sebut dengan  $S(z_i)$  kemudian dibagi dengan jumlah sampel.
5. Tentukan nilai  $|F(z_i) - S(z_i)|$  yang terbesar dan bandingkan dengan nilai  $L_{tabel}$ .

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini yaitu: Jika nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, dan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika nilai  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, dan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

#### a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan sebagai syarat pengambilan sampel dalam populasi dengan Teknik *cluster random sampling*. Adapun



rumus uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian merujuk pada (Supriadi, 2021).

$$X^2 = (\ln 10)(B - (\sum db \cdot \text{Log } S_i^2))$$

Keterangan :

$S_i^2$  : varians tiap kelompok data

$db$  : n-1 (derajat kebebasan tiap kelompok)

$B$  : nilai barlet  $(\text{Log } S_{gab}^2) (\sum db_i)$

$S_{gab}^2$  : Varians gabungan  $\frac{\sum db \cdot S_i^2}{\sum db}$

Hipotesis uji homogenitas ini yaitu:

$H_0$  : data homogen

$H_1$ : data tidak homogen

Kriteria Uji homogenitas adalah jika  $X^2 < X_{tabel}^2$  maka terima  $H_0$  artinya data homogen. S

#### **b. Uji Kesamaan Rata-Rata**

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu apakah berada pada kondisi yang sama atau tidak. Pada tahap ini uji yang digunakan yaitu *independent sample t-test* dengan data nilai pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adapun perhitungan uji ini menggunakan rumus sebagai berikut: (Sundayana, 2014)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_1$  :Rata-rata nilai pre-test kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  :Rata-rata nilai pre-test kelas kontrol

$n_1$  :Banyak data kelas eksperimen

$n_2$  :Banyak data kelas kontrol

$S^2$  :Varians

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu :

$H_0$  :tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1$  :ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ , dengan kriteria berikut:

Jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, yaitu tidak ada perbedaan nilai rata-

rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, yaitu ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## **2. Analisis Data Tahap Akhir**

Analisis data tahap akhir dilakukan ketika kelas eksperimen telah diberikan perlakuan. Data yang dianalisis pada tahap ini merupakan data post-test.

### **b. Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal pada kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah uji normalitas pada tahap ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal. Hanya saja yang di uji adalah data hasil dari post-test.

### **c. Uji Homogenitas**

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data homogen pada kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun rumus uji

homogenitas yang digunakan dalam penelitian merujuk pada (Supardi, 2017).

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

$S_1^2$  : varians terbesar

$S_2^2$  : varians terkecil

Hipotesis uji homogenitas ini yaitu:

$H_0: S_1^2 = S_2^2$  (tidak terdapat perbedaan antara kedua varians)

$H_1: S_1^2 \neq S_2^2$  (terdapat perbedaan antara kedua varians).

Adapun pedoman pengambilan keputusan untuk uji homogenitas ini yaitu: Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

#### **d. Uji-t *paired samples***

Uji-t *paired samples* dilakukan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen. Adapun rumus uji-t *paired samples* merujuk pada (Mundir, 2012).

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\{N\sum D^2 - (\sum D)^2\}}{N - 1}}}$$

Keterangan :

$t$  : nilai perbedaan

$D$  : Selisih nilai sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Pedoman dalam membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah: Jika harga  $t_{hitung}$  sama atau lebih besar dari  $t_{tabel}$  berarti perbedaan perhitungan signifikan atau terjadi peningkatan sebelum dan sesudah perlakuan (Ananda, 2018).

#### e. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik antara sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Rumus yang digunakan merujuk pada (Lestari & Yudhanegara, 2017) :

$$N - Gain = \frac{SP_2 - SP_1}{Smaks - SP_1}$$

Keterangan :

$SP_2$  : skor post-test

$SP_1$  : skor pre-test

$Smaks$  : skor maksimal ideal

Kriteria perolehan nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 5 Kategori Uji N-Gain**

Batasan	Kategori
$N - g \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq N - g < 0.7$	Sedang
$N - g < 0.3$	Rendah

**f. Uji-t (*independent sample t-test*)**

Uji-t (*independent sample t-test*) digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil rata-rata *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan dengan syarat data telah berdistribusi normal dan homogen. Adapun perhitungan uji ini menggunakan rumus sebagai berikut: (Sundayana, 2014)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_1$  : Rata-rata nilai pre-test kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  : Rata-rata nilai pre-test kelas kontrol

$n_1$  : Banyak data kelas eksperimen

$n_2$  : Banyak data kelas kontrol

$S^2$  : Varians

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak ada perbedaan nilai rata-rata hasil *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (ada perbedaan nilai rata-rata *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ , dengan kriteria berikut:

Jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, yaitu tidak ada perbedaan nilai rata-rata hasil *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, yaitu ada perbedaan nilai rata-rata hasil *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## BAB IV

### DESKRIPSI DATA DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan populasi sebanyak 9 kelas dan sampel berjumlah 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol pada penelitian ini adalah kelas X-5, sedangkan kelas yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas X-1. Jumlah kelas kontrol sebanyak 36 siswa begitu juga dengan kelas eksperimen berjumlah 36 siswa. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran TGT dengan alat peraga roda pintar trigonometri. Kedua kelas diberikan *pre-test* yang ditujukan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas. Setelah diberikan perlakuan pada kedua kelas sesuai dengan variabelnya masing-masing. Pada kedua kelas diberikan *post-test* untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis.



## 1) Rekapitulasi Data Nilai Populasi

**Tabel 4. 1 Rekapitulasi Data Nilai Populasi**

Kelas	N	Rata- Rata	Nilai Max	Nilai Min
X-1	36	30.19	39	14
X-2	36	23	37	0
X-3	36	26.92	42	16
X-5	36	25.31	35	0
X-6	36	24.89	37	11
X-7	36	24.58	34	0
X-9	36	25.11	36	0
X-10	36	22.22	37	0
X-11	36	25.39	36	0

2) Rekapitulasi Data *Post-Test***Tabel 4. 2 Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis**

<i>Post-Test</i>			
Kelas	N	Nilai Max	Nilai Min
Kontrol	36	40	3
Eksperimen	36	42	18

**B. Analisis Data****1. Analisis Uji Instrument**

Instrument tes sebelum diujikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol telah melewati pengujian agar sesuai dengan kriteria soal yang memenuhi kualitas yang telah ditentukan. Analisis

butir soal meliputi validitas soal, reliabilitas soal, daya beda soal, dan tingkat kesukaran. Instrumen yang akan dipakai telah dilakukan uji coba pada kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 4. Adapun hasil analisis adalah sebagai berikut:

**a. Validitas**

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir-butir soal tes. Berikut adalah hasil analisis perhitungan instrumen soal dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4. 3 Hasil Analisis Validitas Butir Soal  
Pre-Test**

NO	Uji validitas soal pre test		
	R hitung	R table	Kriteria
1	0,888	0,296	Valid
2	0,933	0,296	Valid

Dari tabel di atas menunjukkan soal nomor 1 dan 2 pada *pre-test* telah valid dikarenakan  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

**Tabel 4. 4 Hasil Analisis Validitas Butir Soal  
Post-Test**

NO	Uji validitas soal post test		
	R hitung	R tabel	Kriteria
1	0,821	0,282	Valid
2	0,862	0,282	Valid

Dari tabel di atas menunjukkan soal nomor 1 dan 2 pada *post-test* telah valid.

Contoh perhitungan uji validitas soal *pre-tes* nomor 1.

**Tabel 4. 5 Tabel Bantu Perhitungan Validitas**

Variabel	Nilai
$\Sigma X$	552
$\Sigma Y$	1057
$(\Sigma X)^2$	304704
$(\Sigma Y)^2$	1.117.249
$\Sigma XY$	19046
$\Sigma X^2$	9962
$\Sigma Y^2$	36815
N	32

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

$$r_{xy} = \frac{32 \cdot 19046 - 552 \cdot 1057}{\sqrt{\{(32 \cdot 9962) - 304704\}\{32 \cdot 36815 - 1117249\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{26008}{\sqrt{140806 \cdot 0831}}$$

$$r_{xy} = 0,88867$$

Dari  $r_{hitung}$  atau  $r_{xy}$  didapatkan 0,889 dengan  $r_{tabel}$  yaitu 0,361 maka  $r_{hitung} >$

$r_{tabel}$  sehingga soal nomor 1 pada soal *pre-test* tersebut valid

Adapun hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

#### **b. Reliabilitas**

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban tetap.

Dari hasil uji reliabilitas pada soal *pre-tes* didapatkan  $r_{11}$  adalah 0.784 dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,361. hal ini menunjukkan  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable* dengan kriteria tinggi. Dari hasil uji reliabilitas pada soal *pre-tes* didapatkan  $r_{11}$  adalah 0.588 dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,361. hal ini menunjukkan  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable* dengan kriteria cukup. Contoh perhitungan reliabilitas soal *pre-tes*.

**Tabel 4. 6 Tabel Bantu Perhitungan Reliabilitas**

Variabel	Soal 1	Soal 2
$\sum X$	552	505
N	32	
Var	13.75	22.3584
$\sum s_i^2$	36.1084	
$s_t^2$	59.40527	
n soal	2	
$r_{11}$	0.784337	
Kriteria	Tinggi	

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

$$r_{11} = \left( \frac{2}{2-1} \right) \left( 1 - \frac{36,1084}{59,40527} \right)$$

$$r_{11} = 2 \cdot (1 - 0,607)$$

$$r_{11} = 2 \cdot 0,39$$

$$r_{11} = 0,784$$

Didapatkan  $r_{11}$  adalah 0.784 dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,361. Hal ini menunjukkan  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable* dengan kriteria tinggi.

Adapun hasil perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 6.

### c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal tersebut.

**Tabel 4. 7 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal**

Hasil analisis tingkat kesukaran		
<i>Pre-test</i>		
No	Indeks kesukaran	Kriteria
1	0.821	Mudah
2	0.751	Sedang
<i>Post-test</i>		
No	Indeks kesukaran	kriteria
1	0.455	Sedang
2	0.635	Sedang

Contoh perhitungan tingkat kesukaran soal nomor 1 *post-test*.

**Tabel 4. 8 Tabel Bantu Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal**

Variabel	Nilai
B	9,571
JS	21

$$P = \frac{B}{JS}$$

$$P = \frac{9,571}{21}$$

$$P = 0,455$$

Dari nilai indeks kesukaran soal didapatkan nilai 0,455 dengan kriteria sedang.

Adapun hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

#### d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal digunakan untuk membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan siswa yang tidak dapat menjawab soal.

**Tabel 4. 9 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal**

Hasil analisis daya pembeda soal		
<i>Pre-tes</i>		
No	Indeks daya beda	Kriteria
1	0.322	Cukup
2	0.444	Baik
<i>Post-testt</i>		
No	Indeks daya beda	kriteria
1	0.347	Cukup
2	0.495	Baik

Contoh perhitungan daya beda pada soal *post-test* nomor 2.

**Tabel 4. 10 Tabel Bantu Perhitungan Daya Beda Soal**

Variabel	Nilai
$Ma$	19,5
$Mb$	9,1
$S_{maks}$	21

$$P = \frac{Ma - Mb}{S_{maks}}$$

$$DP = \frac{19,5 - 9,1}{21}$$

$$DP = \frac{10,4}{21}$$

$$DP = 0,49$$

Dari nilai pembeda soal didapatkan nilai 0,49 dengan kriteria baik.

Adapun hasil perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 7.



Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda dan tingkat kesukaran 2 soal yang diujikan layak digunakan. Dengan persebaran perindikator sebagai berikut.

**Tabel 4. 11 Tabel Persebaran Indikator Per-Soal**

Indikator	Pre-Test		Pre-Test	
	1	2	1	2
F	√	√	√	√
R	√	√	√	√
I	√	√	√	√
S	√	√	√	√
C	√	√	√	√
O	√	√	√	√

Kedua soal pada pre-test dan post-test telah memenuhi ke-6 indikator yaitu F (*Focus*), R (*Reason*), I (*Inference*), S (*Situation*), C (*Clarity*), O (*Overview*).

## 2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis tahap awal dilakukan sebagai syarat untuk menentukan sampel dari populasi dengan teknik *cluster random sampling* (Fauzy, 2019). Uji tahap awal dilakukan dengan uji normalitas dan uji homogenitas, data yang digunakan adalah data

kemampuan awal berfikir kritis siswa yang didapat dari hasil *pre-test* seluruh kelas X.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji lilifors. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah hasil *pre-tes* populasi. Berikut hasil perhitungan uji normalitas dengan uji lilifors.

**Tabel 4. 12 Hasil Uji Normalitas Pre-test**

Kelas	L hitung	L tabel	Keterangan
X-1	0,127	0,147	Normal
X-2	0,120	0,147	Normal
X-3	0,141	0,147	Normal
X-4	0,240	0,147	Tidak Normal
X-5	0,145	0,147	Normal
X-6	0,092	0,147	Normal
X-7	0,097	0,147	Normal
X-8	0,164	0,147	Tidak Normal
X-9	0,1471	0,1475	Normal
X-10	0,081	0,147	Normal
X-11	0,125	0,147	Normal

Dari tabel di atas menunjukkan pada kelas X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11  $t_{hitung} <$

$t_{tabel}$  maka data ke 9 tersebut berdistribusi normal, sedangkan untuk kelas X-4 dan X-8 memiliki  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka kedua kelas tersebut tidak berdistribusi normal, sehingga kelas X-4 dan X-8 dieliminasi dari data populasi. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 9.

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diambil. Setelah didapatkan data yang berdistribusi normal, kemudian diuji homogenitasnya menggunakan uji barlet. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah hasil *pre-test* kelas X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11. Berikut hasil perhitungan uji normalitas dengan uji Barlet dengan taraf 5%.

**Tabel 4. 13 Hasil Uji Homogenitas Pre-test**

Kelas	Varians	$X^2$	$X^2_{tabel}$
X-1	46,61		
X-2	82,68		
X-3	42,08		
X-5	71,55		
X-6	41,93	13,08	16,91
X-7	41,79		
X-9	87,47		
X-10	64,46		
X-11	66,70		

Dari tabel di atas menunjukkan  $X^2 < X_{tabel}$  hal ini menyatakan bahwa populasi telah homogen. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10.

Bedasarkan uji normalitas dan uji homogenitas kelas X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11 berdistribusi normal dan homogen artinya telah memenuhi syarat dilakukannya pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling*, maka dilakukanlah pengambilan sampel dengan teknik tersebut dan didapatkanlah kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan X-5 sebagai kelas kontrol.

### c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel telah berawal dari kemampuan yang sama.

**Tabel 4. 14 Tabel Bantu Perhitungan Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Awal Sampel**

Variabel	X-1	X-5
$\bar{X}$	30,19	26,86
$S^2$	46,61	71,55
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	3,33	
$(n_1 - 1)S_1^2$	1631,64	
$(n_2 - 1)S_2^2$	2504,31	
$n_1 + n_2 - 2$	70	
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0,05	

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,33}{\sqrt{\frac{1631,63 + 2504,31}{70} 0,05}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,33}{1,81}$$

$$t_{hitung} = 1,83$$

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol) .

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol).

Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  didapatkan  $t_{hitung} = 1,83$  dan  $t_{tabel} = 1,99$  maka  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima, yaitu tidak ada perbedaan nilai rata-rata hasil pre-test antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga sampel berawal dari kemampuan yang sama. Adapun hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

### **3. Analisis Data Tahap Akhir**

Analisis data tahap akhir dilakukan dengan uji normalitas dan uji homogenitas hasil *post-test* jika telah berdistribusi normal dan homogen dilakukan uji hipotesis parametrik dengan uji-t atau uji perbedaan rata-rata *post-test*.

#### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji lilifors. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah hasil *post-tes* kelas kontrol (X-5) dan kelas eksperimen (X-1) pada lampiran 13 dan 14. Berikut hasil perhitungan uji normalitas dengan uji lilifors.

**Tabel 4. 15 Hasil Uji Normalitas Post-test**

Kelas	T hitung	T table	Keterangan
X-1	0,133	0,147	Normal
X-5	0,092	0,147	Normal

Dari tabel di atas menunjukkan  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka data kedua kelas tersebut telah normal. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 15.

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diambil. Setelah didapatkan data yang berdistribusi normal, kemudian diuji homogenitasnya menggunakan uji Fisher. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah

hasil *pre-tes* kelas kontrol (X-5) dan kelas eksperimen (X-1). Berikut hasil perhitungan uji normalitas dengan uji Fisher dengan taraf 5%.

**Tabel 4. 16 Hasil Uji Homogenitas Post-test**

Kelas	Varians	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
X-1	46,592	0,545	0,569
X-5	85,463		

Dari tabel di atas menunjukkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data kedua kelas tersebut homogen. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 16.

**c. Uji-t (T-tes) Paired Samples**

Uji T (t-tes) *paired samples* dilakukan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen.

Berikut hasil perhitungan Uji-t (t-paired).



Tabel 4. 17 Hasil Uji-t (t-paired)

N	36
n-1	35
$\sum d$	-110
$\sum d^2$	2636
$(\sum d)^2$	12100
S	8,10
T -tabel	2,03

Perhitungan t-hitung

$$t_{hitung} = \frac{\frac{\sum d}{n}}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{\frac{-110}{36}}{\frac{8,10}{6}}$$

$$t_{hitung} = -2,26$$

$$|t_{hitung}| = 2,26$$

Didapatkan  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ ,  $2,26 > 2,03$  maka tolak  $H_0$  artinya terjadi peningkatan fikan antara sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada kelas eksperiment. Dengan peningkatan sebesar 26% dengan kategori rendah yang diukur oleh uji N-Gain berikut ini.

Adapun hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

#### d. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil berpikir kritis siswa.

**Tabel 4. 18 Tabel Bantu Perhitungan N-Gain**

Responden	E-1
Rata -Rata Pre-Test (SP1)	30.19
Rata-Rata Post-Test (SP2)	33.25
Skor Maks	42

$$N - Gain = \frac{SP2 - SP1}{Smaks - SP1}$$

$$N - Gain = \frac{33,25 - 30,19}{42 - 30,19}$$

$$N - Gain = 0,26$$

didapatkan hasil N-Gain sebesar 0,26 atau 26% nilai ini memiliki kriteria peningkatan yang rendah. Sehingga, terjadi peningkatan pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri sebesar 26% dengan kategori N-Gain.

Untuk hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

### e. Uji-t *Independent Samples*

Uji hipotesis dilakukan dengan uji t. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. kriterianya apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%. Berikut adalah hasil perhitungan pengujian *independent sampel t-test*.

**Tabel 4. 19 Hasil Pengujian *Independent Samples t-test***

Variabel	X-1	X-5
$\bar{X}$	33,25	19,27
$S^2$	46,59	85,46
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	13,97	
$(n_1 - 1)S_1^2$	1630,75	
$(n_2 - 1)S_2^2$	2991,22	
$n_1 + n_2 - 2$	70	
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0,05	

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{13,97}{\sqrt{\frac{1630,75 + 2991,22}{70} \cdot 0,05}}$$

$$t_{hitung} = \frac{13,97}{\sqrt{66,03 \cdot 0,05}}$$

$$t_{hitung} = 7,295$$

Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  didapatkan  $t_{hitung} = 7,295$  dan  $t_{tabel} = 1,994$ , sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan hasil *post-test* siswa pada kelas kontrol mendapat rata-rata 19,27 sedangkan pada kelas eksperimen didapat rata-rata 30,19, Adapun hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan *true eksperimen desain* yang dilakukan di SMAN 9 Semarang pada bulan february-maret 2023. Penelitian ini diawali dengan membuat instrument yang terdiri dari *pre-tes*, *post-tes*, modul ajar perbandingan trigonometri, dan alat peraga yang diberi nama “Roda Pintar Trigonometri”. Instrumen yang akan dipakai telah dilakukan uji coba pada kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 4. Instrument berupa soal *pre-tes* dan *post-test*

telah melalui uji validasi, uji reliabilitas, analisis tingkat kesukaran, dan analisis daya pembeda soal. Setelah instrument telah memenuhi kriteria, maka dilakukan uji prasyarat pada populasi (dengan soal *pre-test*) yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Pada pengujian prasyarat didapatkan kelas X-1, X-2, X-3, X-5, X-6, X-7, X-9, X-10, X-11 yang telah memenuhi syarat untuk pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* didapatkan kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol. Selanjutnya, kedua kelas diuji kesamaan rata-rata untuk memastikan bahwa sampel berawal dari kemampuan berpikir kritis yang sama. Didapatkan  $t_{hitung} < t_{tabel}$  sehingga kedua kelas berawal dari kemampuan berpikir kritis yang sama.

Kedua kelas diberi perlakuan sesuai dengan apa yang ada di modul ajar. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran TGT dan menggunakan alat peraga Roda Pintar Trigonometri, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran seperti biasa yaitu model pembelajaran konvensional. Setelah diberi perlakuan pada masing-masing kelas diberikan *post-test* untuk mengukur hasil kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perbandingan

trigonometri. Dari hasil *post-test* siswa pada kelas kontrol mendapat rata-rata 19,27 sedangkan pada kelas eksperimen didapat rata-rata 30,19.

Dari hasil *post-test* yang telah diuji normalitas dan homogenitas didapatkan hasil yang berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis parametrik menggunakan uji t. Dilakukan dua uji- t yaitu uji- t *paired samples* dan uji *independent sample t-tes*. Pada uji- t *paired samples* didapatkan hasil  $|t\text{-hitung}| > t\text{-tabel}$  sehingga terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan peningkatan atau rata-rata N-Gain sebesar 26% dengan kategori rendah. Sedangkan, hasil dari Uji *independent sample t-tes* adalah kedua kelas memiliki  $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$  artinya kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kemampuan kritis siswa pada kelas kontrol, hal ini diperkuat dengan rata-rata hasil *post-test* siswa pada kelas eksperimen  $>$  rata-rata hasil *post-test* pada kelas kontrol.

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TGT efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung dengan

pernyataan Usmaedi (2017) bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis, Selain itu Selvi (2020) juga berpendapat bahwa model pembelajaran TGT lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis daripada model pembelajaran lain. Keefektifan penelitian ini terlihat dari meningkatnya rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri dengan peningkatan sebesar 26%. Selain itu, jika dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu kelas yang tidak diberikan perlakuan, kelas eksperimen memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis yang lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen sebesar 30,19 dan kelas kontrol sebesar 19,27.

Keberhasilan penelitian ini tidak hanya karena model pembelajaran TGT tetapi juga didukung dengan adanya alat peraga dan media yang sesuai dengan materi yaitu alat peraga roda pintar trigonometri. Hal ini, didukung pernyataan Lia (2018) menyatakan bahwa alat peraga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pemberian alat peraga

memudahkan siswa dalam memahami materi dan menjadi menarik minat siswa dalam pembelajaran hal ini sejalan dengan pernyataan Dahniar (2022) yang menyatakan bahwa alat peraga dalam pembelajaran dapat membuat proses pembelajaran lebih baik, dan membangkitkan minat, mengatasi kesulitan, menjadikan pelajaran lebih konkrit, dan menyenangkan. Pembelajaran dengan model pembelajaran yang menarik dan alat peraga adalah perpaduan yang cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran TGT adalah pembelajaran yang interaktif dan dapat membangun antusiasme siswa, sehingga tidak hanya kemampuan berpikir kritis siswa saja yang meningkat tetapi pembelajaran di kelas menjadi lebih aktif dan seru hal ini didukung dengan pendapat Agustiani & Wijayatiningsih (2018) yang menyatakan bahwa model pembelajaran TGT dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran. Dalam pembelajaran TGT guru tidak hanya menjelaskan materi saja tetapi memposisikan diri sebagai fasilitator sekaligus teman untuk siswa. Dalam proses pembelajaran TGT siswa tidak takut untuk bertanya apa yang tidak dimengertinya. Siswa



mempunyai kesempatan untuk bertanya kepada teman sekelompoknya atau kepada gurunya. Pembelajaran TGT juga tidak serta merta hanya memberikan materi tetapi juga terjadinya game dan turnamen yang tidak membosankan. Dalam proses pembelajaran saat penelitian, siswa yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran cenderung lebih aktif dan bersemangat. Hal ini dikarenakan siswa bebas berdiskusi dengan teman kelompoknya dan bersaing dengan kelompok lain. Materi trigonometri dipelajari tidak secara langsung diberikan materi begitu saja. Nilai dari perbandingan sudut istimewa pun dicari dengan beberapa misi yang ketika siswa telah berhasil menemukan nilai tersebut baru diberikan alat peraga roda pintar trigonometri untuk mempermudah siswa mengingat nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa. Setelah itu alat peraga roda pintar ini juga digunakan siswa dalam misi menyelesaikan permasalahan dalam soal.

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

Meskipun penelitian ini sudah dilaksanakan dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak keterbatasan antara lain:

1. Keterbatasan Waktu

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini sangat terbatas. Meskipun demikian, penelitian ini telah memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang. Hal ini memungkinkan diperoleh hasil yang berbeda jika dilakukan di tempat yang berbeda.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini dilakukan pada perbandingan trigonometri. Hal ini, memungkinkan diperoleh hasil yang berbeda jika dilakukan pada materi yang berbeda.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 9 Semarang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Teams Game Tournament* (TGT) Berbantu Alat Peraga Roda Pintar Trigonometri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran TGT dengan alat peraga roda pintar trigonometri efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri. Hal ini ditunjukkan dengan hasil sebagai berikut :

##### 1. Uji-*t paired samples*

Didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 2,26 dengan  $t_{tabel}$  sebesar 2,03 Didapatkan  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ , maka tolak  $H_0^1$  dan terima  $H_A^1$  artinya terjadi peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri dengan peningkatan (N-Gain) sebesar 26% atau 0,26 dalam kategori rendah.

## 2. Uji-t *independent sampel t-test*

Didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 7,29 dengan  $t_{tabel}$  sebesar 1,99 dan dengan taraf signifikansi 5% maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0^2$  ditolak dan  $H_A^2$  diterima. Artinya kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan pembelajaran TGT berbantu alat peraga roda pintar trigonometri memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan hasil *post-test* siswa pada kelas kontrol mendapat rata-rata 19,27 sedangkan pada kelas eksperimen didapat rata-rata 30,19.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang peneliti ajukan adalah guru dapat menerapkan model pembelajaran yang komunikatif seperti *Teams Game Tournament* (TGT) dan menggunakan alat bantu peraga kepada siswa agar kemampuan berpikir kritis siswa menjadi lebih meningkat. Selain itu, peneliti juga menyarankan akan adanya penelitian lebih lanjut tentang model pembelajaran lain terhadap kemampuan berpikir kritis.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ariyanti, G., & Santoso, F. G. (2020). The Effects Of Online Mathematics Learning In The Covid-19 Pandemic Period: A Case Study Of Senior High School Students At Madiun City, Indonesia. *Mathematics Teaching Research Journal*, 4.
- Abdurrahman, M. (2012). *Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Agustiani, U., & Wijayatiningsih, D. (2018). Analisis Pembelajaran Kooperatif Model Team Games Tournament (Tgt) Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Materi Asking For And Giving Opinion Di Kelas Xi Mipa 3 Sma N 15 Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*.
- Ahmadiyanto. (2006). Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Koruf-Si (Kotak Huruf Edukasi) Berbasis Word Square Pada Materi Kedaulatan Rakyat Dan Sistem Pemerintahan Di Indonesia Kelas Viiiic Smp Negeri 1 Lampihong. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*.
- Ahmatika, D. (2018). Peningkatan Kemampuan Berfikir Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery. *Jurnal Euclid*, 394.
- Alawiah, L. T. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Alat Peraga Pilogma Pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Gantang*.
- Ananda, R. (2018). *Statistik Pendidikan*. Medan: Cv. Wdiya Puspita.
- Anggraini, P. A., & Sulisworo, D. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Tgt Berbantuan Aplikasi Mobile Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 183.
- Arifin. (2017). Kriteria Instrumen Dalam Suatu Penelitian. *Jurnal Theorems*.

- Arsisari, A. (2021). Analisis Efektivitas Pembelajaran Matematika Secara Daring Siswa Smp Di Bangka Belitung Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 253.
- Astuti, N. F. (2022). Model Rancangan Pembelajaran Kooperatif Learning Team Game Tournament (Tgt) Pada Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Di Sekolah Dasar. *Tarbiatuna: Journal Of Islamic Education Studies*, 211-212.
- Atiaturrahmaniah, Kudsiah, M., & Ulfa, E. M. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Materi Pecahan Siswa Kelas Iv Sdn Sukaraja. *Jurnal Didika : Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Bilfaqih, Y., & Qomarudin. (2015). *ESENSI Pengembangan Pembelajaran Daring*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dahniar. (2022). Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran. *Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islami*.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi Dan Model Pembelajaran*. Jakarta: Pt Indeks.
- Fauzy, A. (2019). *Metode Sampling*. Banten: Universitas Terbuka.
- Firman, & Sari. (2020). Pembelajaran Online Di Tengah Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal Of Educational Science (Ijes)*.
- Handarini, O. I. (2020). Pembelajaran Daring Sebagai Upaya Study From Home (Sfh). *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (Jpap)*.
- Hardimansyah. (2021). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (Tgt) Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Fiqih Di Mts Negeri Putussibau. *Journal Piwulang* 3, 143.
- Hendriana, H., & Soemarmo. (2016). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Pt. Refika Aditama.
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2016). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Pt. Refika Aditama.

- Husamah, Y., & Dkk. (2016). *Belajar Dan Pembelajaran*. Malang: Umm Press.
- Ilmadi, & Ramzil. (2020). The Effectiveness Of Oline Learning For Matematika Student. *Jurnal Cendekia*, 1274.
- Janet, Kusriani, & Dkk. (2014). *Strategi Pembelajaran Matematika*. Banten: Universitas Terbuka.
- Karim, N. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jucama Di Sekolah Menengah Pertama . *Jurnal Pendidikan Matematika*, 92-104.
- Khairuddin. (2017). Pisa, Uji Coba Soal Pisa Dan Strategi Siswa Menjawab Soal. *Semnastika Unimed*.
- Lestari, & Yudhanegara. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Mulyasa. (2007). *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bnadung: Pt Remaja Rosdakarya.
- Mundir. (2012). *Statistik Pendidikan*. Jember: Stain Jember Press.
- Nini. (2020). Penggunaan Metode Pembelajaran Tgt Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Dasar. *Al-Bahtsu*.
- Perkins, C., & Murphy, E. (2006). Identifying And Measuring Individual Engagement In Critical Thinking In Online Discussions: An Exploratory Case Study. *Educational Technology & Society*.
- Pohan, A. E. (2020). *Konsep Pembelajaran Daring Berbasis Pendekatan Ilmiah*. Grobogan: Cv Sarnu Untung.
- Rahma, N. A., & Pujiastuti, H. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring Matematika Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Cilegon [The Effectiveness Ofmathematics Online Learning During The Covid-19 Pandemic In Cilegon City]. *Johme: Journal Of Holistic Mathematics Education*.
- Rosalina, I. (2012). Efektivitas Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perkotaan Pada Kelompok Pinjaman Bergulir Di Desa Mantren Kec

- Karangrejo Kabupaten Madetaan. *Jurnal Efektivitas Pemberdayaan Masyarakat*.
- Sagala, S. (2010). *Konsep Dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanafiah. (2002). *Dasar Dan Teknik Penelitian Keilmuan Sosial*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Selvi. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Tgt Dan Stad Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*.
- Sholihah, A., Anggoro, B., & Putra. (2021). Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Kritis Matematis Peserta Didik Smk Berdasarkan Gaya Belajar. *Jkpm*.
- Sisdiknas. (2003). *Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Suci. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Kuliah Insha' Di Stai Ma'arif Sarolangun. *El-Jaudah: Pendidikan Bahasa Dan Sastra Arab*.
- Sudjana, N. (1989). *Penelitian Dan Penilaian*. Bandung: Sinar Bandung.
- Sudjiono, A. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- Sundayana. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. (2017). *Uji Tingkat Kesukaran Soal Pada Penelitian Kali Ini Menggunakan Rumus (Arifin, 2017)*. Depok: Rajawali Pers.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan* . Yogyakarta: Uny Press.
- Susilowati, S., & Ramli, M. (2017). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri Di Kabupaten Magetan. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*.
- Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. (N.D.).



- Usmaedi. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Dan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ips Kelas Vi Sd Di Kota Rangkasbitung.
- Yunita. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Motivasi Belajar Matematis Siswa Smp. *Jpmi : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*.
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah Kerangka Kerja Pisa 2021: Era Integrasi Computational Thinking Dalam Bidang Matematika. *Prisma 3 (2020)*.
- Agustiani, N., Setiani, A., & Lukman, H. S. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Plsv Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis Dan Pemecahan Masalah. *Jambura Journal Of Mathematics Education*, 3(2), 107–119. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.V3i2.15837>
- Alawiah, L. T., Rahmatina, D., & Febrian, F. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Alat Peraga Pilogma Pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Gantang*, 3(1), 55–61. <https://doi.org/10.31629/jg.V3i1.384>
- Cahyono, B. (2017). Analisis Ketrampilan Berfikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender. *Aksioma*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.26877/aks.V8i1.1510>
- Farida, L. N. (2016). *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt Dan Lt Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas Vii Smp. 1.*
- Hardiana, Y., Andari, T., & Krisdiana, I. (2015). Efektivitas Model Pembelajaran Teams Games Tournament (Tgt) Menggunakan Media Ular Tangga Dan Media Question Card Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sma Ditinjau Dari Adversity Quotient (Aq) Tahun Ajaran 2014 / 2015. *Jipm (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 4(1), 71. <https://doi.org/10.25273/jipm.V4i1.840>
- Huda, I. C., & Hardjono, N. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Think Pair Share Dan Two Stay Two

Stray Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ips Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3747–3756.

<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.1673>

Thalita, A. R., Fitriyani, A. D., & Nuryani, P. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Tgt Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Kelas Iv*. 10.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 PORFIL SEKOLAH

#### PROFIL SEKOLAH

##### Identitas Sekolah

1. Nama Sekolah : SMA NEGERI 9 SEMARANG
2. NPSN : 20328939

##### Lokasi Sekolah

1. Jalan : Jl. Cemara Raya
2. Kelurahan : Padangsari
3. Kecamatan : Banyumanik
4. Kota : Semarang

##### Kontak Sekolah

1. Nomor Telepon : (024) 7472812
5. Nomor Fax : (024) 7462790
6. Email : smu092001@yahoo.com
7. Website : <http://www.sman9smg.sch.id>

##### Data Lainnya

1. Kepala Sekolah : Drs. Khoirul Imdad, Ed.M
2. Akreditasi : A
3. Kurikulum : Kurikulum merdeka dan kurikulum

## Lampiran 2 Daftar Nilai Awal (Pre-Test) Populasi

X-1

NO	NAMA	SOAL 1										JUMLAH SOAL	JUMLAH SOAL	Total				
		SOAL 1					SOAL 1											
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S				C	O		
1	ABDURRASYYID PUTRA UTAMA	3	3	2	3	3	3	2	2	3	0	3	3	3	1	19	15	34
2	ALLEA ZHAFIRA MAHARANI	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	19	20	39
3	AMANDA MAYASARI	3	3	1	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	2	15	19	34
4	ANDIKA FAJAR DWI PRASETYARDI	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	2	0	17	14	31
5	ANDISA AJI NURAZIZAH	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	2	2	1	18	14	32
6	ARDIAN SINATRYA PRABOWO	3	3	0	1	1	1	1	3	3	0	3	2	2	2	10	15	25
7	AURELITA MUTIARA DEWI	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	19	17	36
8	AZHANDA DESTIA PUTRA LUCIANO	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
9	AZIZA MAHARANI NESYA ISDARIA	3	3	0	3	2	2	3	3	3	0	3	2	2	2	16	15	31
10	BIMA NUGRAHA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
11	CEYSHA FEBRA ARTETA	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	15	6	21
12	CHAUSA NABILA VALERINA SHIDIQ	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
13	DEWI LINTANG KINASH	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
14	FADHIL SASONGKO JATI	3	3	0	1	1	1	2	3	3	0	0	0	1	0	11	7	18
15	FADILLAH DANAYA ISWORO	3	3	0	1	1	1	1	3	3	0	0	0	0	1	10	7	17
16	FAESA TITIAN SYAHPUTRI	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	1	20	18	38
17	FAIRUZ ERINA NAFISAH	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
18	FARA RAHMA AYU NAFISAH	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	18	17	35
19	HAIKAL IBNUSINA	3	0	3	3	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0	17	3	20
20	IBAD FADHIL RIFA'I	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
21	KAYLA HANIYYA FORTUNE	3	3	0	3	3	1	0	3	3	0	3	3	3	2	13	17	30
22	KEISHA NUR ALFARISKA	3	3	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	12	6	18
23	LUTFIAH MUTIA ZUHAIR	3	3	0	3	2	2	2	3	3	0	3	2	2	0	15	13	28
24	NAJWA KANAYA ALIYA WARDHANA	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	18	17	35
25	NAUFAL DAFFA SAIFULLAH	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	0	1	1	1	17	9	26
26	NOER AISYAH	3	3	0	3	2	2	3	3	3	0	3	2	2	2	16	15	31
27	RADITYA AFFAN PRIYAMBODO	3	3	0	3	2	2	1	3	3	0	3	2	2	1	14	14	28
28	RANGGA PUJA KUSUMA	3	3	0	0	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	8	6	14
29	RARA KITRI AULIA	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3	2	2	0	18	13	31
30	RAVEN PUTRA ADEVA	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	19	19	38
31	SAKTI AKBAR RAMADHAN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	3	3	21	17	38
32	SALSABILA RAHMAWATI	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	19	19	38
33	SEKAR LANGIT NUUR QURROTA A'YUN	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	3	2	2	18	16	34
34	TAHYUDIN ABDULLAH FATCHI	3	3	0	1	1	1	1	3	3	3	0	1	1	0	10	11	21
35	UBAIDILLAH SYANI	3	3	0	3	3	3	1	3	3	0	0	2	2	0	17	10	27
36	ZAHRA KHOIRI ASHBAHNA	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	18	17	35
																579	508	

## X-2

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
		INDIKATOR 1	INDIKATOR 2	INDIKATOR 3	INDIKATOR 4	INDIKATOR 5	INDIKATOR 6	INDIKATOR 1	INDIKATOR 2	INDIKATOR 3	INDIKATOR 4	INDIKATOR 5	INDIKATOR 6					
1	ABDA RIZKIANSYAH WALIYULLOH	3	2	1	0	1	1	0	3	3	0	0	1	1	1	8	8	16
2	AGATHA TRISHA PUSPARANI	1	0	0	0	3	1	0	2	3	0	3	2	2	2	5	6	11
3	AGUSTINUS ARGAS WAHYU PAMUNGKAS	1	2	0	1	3	3	0	1	2	3	3	3	2	1	10	10	20
4	AISYAH IJHAN HANIFAH															0	0	0
5	AJENG MACINTYA GUWRATNA	1	3	3	0	1	2	0	3	1	0	3	1	2	0	10	10	22
6	AMIRA SEKAR LARASATI	3	3	2	0	1	2	1	3	3	0	2	2	3	1	12	12	24
7	ANGELI CHAHYANI KURNIAWAN	3	2	2	1	2	3	0	2	3	0	0	1	3	1	13	12	25
8	AURELIA DEWI CANDRA KIRANA	1	1	0	1	3	1	0	1	2	0	1	3	3	2	7	7	14
9	CLEMENTINE CHAELA PUTRI MINERVA	3	1	3	2	3	3	0	1	2	0	1	3	2	0	15	13	28
10	DARIUS EGA PERKASA	1	0	3	0	0	3	1	2	3	2	0	1	1	0	8	9	17
11	DAVID REVALDO NUR SAPUTRA	3	0	3	0	3	3	1	1	3	3	0	3	2	0	13	11	24
12	DIMAS FAUZAN SISDIYANTORO	1	2	2	0	2	3	2	3	3	2	0	1	3	0	12	14	26
13	DOMINIKUS BRILLIANT FRISKY ARDI WICAKSANA	3	3	1	0	1	3	2	3	2	2	1	1	1	3	13	13	26
14	ELIANA OCTAVIA	3	2	2	3	3	0	1	1	1	0	1	3	2	3	14	12	26
15	ELISABETH KUDIO GILANG PRATIWI															0	0	0
16	ESTHER MEIKAELA YEPTA	3	0	1	0	3	0	3	1	0	3	0	3	3	1	10	8	18
17	FABIO RISKY VAHLEYV	0	3	3	0	2	0	1	3	3	0	3	3	3	2	9	12	21
18	FADHIL DIMAS NUGROHO	3	3	3	0	0	3	1	3	3	2	3	3	3	3	13	13	26
19	FADLY NABIL LIANTAMA	3	1	3	0	1	3	3	3	0	1	3	3	3	1	14	14	28
20	FARRICA ABELLA HARJANTO	3	0	2	3	3	3	0	3	3	2	1	3	0	1	14	14	28
21	FIDELIA LINTANG DANASTRI	3	3	3	0	3	1	3	3	3	3	3	1	3	0	16	16	32
22	GIOVANNI EGA PRATAMA	2	3	3	3	3	1	3	3	0	3	1	1	3	3	18	19	37
23	HABIB AL-ARIZIQ	1	3	3	3	3	0	3	0	0	3	3	0	3	0	16	15	31
24	IBRAHIM MAULANA PASTHYKA ALAMSYAH	2	1	1	3	0	3	3	3	0	3	1	3	3	3	13	14	27
25	IMMANUEL DEWA ARTHA ANDRIAGA	3	3	1	3	2	3	3	3	0	3	1	0	3	0	18	18	36
26	KHAIFA VALAECIA RAHMATILLAH PUTRI	3	1	0	0	1	3	3	3	0	3	0	3	3	3	11	11	22
27	KHANSA NAILA BARNI PUTRI	3	3	3	3	2	1	0	3	3	1	3	0	3	3	15	15	30
28	LEONI RIFA RAMADHANI	3	1	0	3	3	3	2	3	3	1	2	3	2	0	15	15	30
29	MUHAMMAD IQBAL AKHDAN PAMBUDI	3	1	3	0	3	1	3	3	1	1	1	3	2	0	14	14	28
30	MUHAMMAD JIBRIEL ARRAZZAQAU	2	1	1	1	3	3	1	1	3	0	3	0	1	3	12	11	23
31	NABILA MAR ATUZ ZAHRA															0	0	0
32	NAFISATUL KARIMAH	1	1	3	3	0	3	3	0	1	0	3	0	3	3	14	13	27
33	PRADIPTA TSURAYA HAIQA ISKANDAR	1	3	0	3	0	3	1	3	3	3	3	0	1	3	11	13	24
34	RR. PATRICIA MONRO	3	1	3	3	0	1	1	0	3	3	1	3	1	3	12	9	21
35	SANDI RIZKY KURNIANTO	3	3	3	1	3	3	2	3	3	0	3	0	3	3	18	18	36
36	VANIA WIDATI SAPUTRA	2	2	0	0	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	13	11	24

## X-3

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
		NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR					
1	ABIYU AMMAR SATRIO LUGAS	3	3	2	3	2	3	0	3	3	1	1	1	1	2	16	16	32
2	ALYSSA NAURAMAYZA ANDRIANTO	3	3	1	2	3	2	0	0	3	1	2	1	1	1	14	11	25
3	ANGGY JULIO FERDINAN	3	3	2	1	1	3	0	3	3	1	2	3	2	1	13	13	26
4	ARIANI WAHYU NINGSIH	3	3	1	1	3	1	0	0	3	1	3	3	3	1	12	9	21
5	ATHIYA AMATULLAH NUR AZIZAH	3	3	1	3	3	1	0	3	3	1	1	3	3	2	14	14	28
6	AURELLIA ULIMA ZAFIRA	3	3	0	1	1	1	1	3	0	1	3	3	1	0	10	10	20
7	AZIZAH 'AQILA HANIN	3	3	1	0	1	3	0	3	3	0	3	3	1	2	11	11	22
8	CANTIKA SAPUTRI	3	3	2	3	2	0	0	3	3	2	3	3	1	0	13	13	26
9	CHIARA CINTA AZURA	3	3	1	3	2	2	0	2	3	0	0	1	3	1	14	13	27
10	CLARISTA ZALZABILA DOYOSI	3	3	0	3	3	3	1	1	3	2	3	0	0	0	16	14	30
11	CORIZZA MARYAM YUNIDIAN SUMARNO	3	3	2	3	1	3	1	3	3	0	3	0	0	1	16	16	32
12	DAFFA NAUFAL SANTIKO	3	3	0	3	2	3	2	3	3	0	2	3	0	1	16	16	32
13	DIANDRA GADIS AZZAHRA IRAWAN	3	3	0	1	3	3	2	3	3	0	1	1	3	2	15	15	30
14	FAREL	3	3	1	1	1	1	2	3	3	0	1	2	1	0	12	12	24
15	FAZA ADITYA ZAM	3	3	1	2	1	1	1	3	3	0	0	0	0	1	12	12	24
16	FIKRI IBRAHIM FILS'ADI	3	3	1	2	3	2	0	3	2	3	3	3	3	1	14	14	28
17	FRANDA ALMER CAULFA A	3	3	1	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	2	16	16	32
18	HANINGTYAS ARYANTI	3	3	1	1	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	16	16	32
19	IHSAN HENDRONOTO	3	0	1	3	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	11	11	22
20	JAVIER REYHAN MAULANA ADIGUNA	3	3	0	3	3	1	2	3	3	0	3	3	3	2	15	15	30
21	KAMILA ANTYANANDA	3	3	2	3	3	1	0	3	3	0	3	3	3	2	15	15	30
22	LAILA NAIMAH	3	3	0	0	1	3	1	3	3	0	0	0	0	0	11	11	22
23	MARCHIELLO BIMA ANDHIKA WIJAYA	3	3	2	3	0	0	2	3	3	0	3	2	2	0	13	13	26
24	MARTHA PUTRI AULIA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	21	21	42
25	MUHAMMAD FAJAR ANDRIANSYAH	3	3	0	3	1	3	2	3	3	0	0	1	1	1	15	15	30
26	MUHAMMAD ZAKI MUBAROK	3	3	0	3	1	1	3	3	3	0	3	2	2	2	14	14	28
27	NOVIA TRICAHYANI PUTRI RIYANTO	3	3	0	2	2	1	1	3	1	3	3	3	2	1	12	12	24
28	OLIVIA ADITA PUTRI APRILLYA	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
29	RAYSARENDRA NABIIL DESTHAMA MARDIY	3	3	0	1	3	3	0	3	1	0	3	1	2	0	13	13	26
30	RIFOQI WIDHI JULYANTARA	3	3	2	3	0	3	0	3	3	0	2	2	3	2	14	14	28
31	SARAH ABABIL	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	0	1	3	3	18	18	36
32	SEPTIO RAMADHANI HARYANTO	3	3	2	3	0	2	1	3	1	0	1	3	3	2	14	14	28
33	SYAIFUL HADI	3	3	1	0	0	1	1	3	3	0	3	3	2	2	9	9	18
34	TIFANI SHOFIANA	3	3	0	1	0	1	1	3	3	3	0	1	1	0	9	9	18
35	TSAQIF SHAFWAAN NUHAA	3	3	0	1	0	3	2	3	3	0	0	2	2	0	12	12	24
36	VANIA ANASTASIA ARMILA PUTRI SETIABUI	3	3	0	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	15	15	30

## X-4

NO	NAMA	SOAL 1								SOAL 1								MLAH SOA	MLAH SOA	Total
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O							
1	ADI SETYA NUGRAHA	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0	0	3	0	1	5	8	13		
2	AHMAD ARSYAD TAMIM	1	1	0	3	3	0	2	2	3	0	0	3	3	2	10	11	21		
3	ALEXANDER WISNU MURTI	0	1	3	1	2	3	0	1	3	0	1	1	3	0	10	11	21		
4	ANSELLA GRACE EVANGELINE	3	0	3	3		0	1	1	0	3	1	1	2	3	10	8	18		
5	BAYU KRISNA MUKTI	1	1	3	1	0	2	0	1	1	0	3	1		0	8	8	16		
6	CAESAR HERCULES	3	0	3	0	3	1	3	0	1	3	1	3	0	2	13	10	23		
7	DAFA FADHIRRAKHMAN	3	0	3	0	2	0	1	3	0	3	3	0	3	1	9	9	18		
8	DINDA FEBRIYANA PUTRI	3	1	3	3	1	3	3	1	1	3	1	2	2	0	17	15	32		
9	DIYOEL CHRISTSON MASIHE	3	1	3	3	1	0	3	3	0	3	0	3	1	3	14	14	28		
10	EIREL ANTAREZ PROBOSAPUTRO	3	0	3	1	1	3	1	3	0	3	0	3	1	0	12	12	24		
11	HERLAND AULA	2	1	1	2	2	3	1	3	0	3	0	1	1	3	12	13	25		
12	JOSUA SETIA HAMONANGAN SIHOMBING	3	1	1	1	0	3	2	1	2	1	1	2	2	3	11	9	20		
13	KALIFA EVELYN ANMEIDRI	3	1	0	1	3	1	2	3	3	1	1	0	3	3	11	11	22		
14	KESIA MEISYA CALLISTA	1	3	3	0	3	3	1	3	3	0	1	3	1	1	14	16	30		
15	KEZIA REGINA ANNOBELLE DAMANIK	0	2	1	1	3	1	2	1	1	3	0	3	3	3	10	11	21		
16	LAILI INSIYIROH AULIA PUTRI	3	0	3	0	3	0	3	3	3	1	1	3	1	0	12	12	24		
17	MARSHA EGUH PRASETYA	0	3	3	0	3	0	1	1	2	3	0	3	0	3	10	11	21		
18	MEYDINA TASYA AULIA YAHYA	3	0	1	1	2	1	0	3	1	3	0	3	0	0	8	8	16		
19	MILKHA FEBRIANE PUTRI	0	3	1	1	1	1	0	0	1	1	0	3	0	3	7	7	14		
20	MORENO RASYA PRATAMA	1	0	0	3	1	3	0	0	0	1	3	1	0	3	8	7	15		
21	MUHAMMAD ANDRIESTA PRIYATMOKO	1	3	3	3	1	3	0	1	3	0	3	3	0	1	14	14	28		
22	NATHALIA NIKE PRAMESHEILLA	1	1	1	0	3	2	0	1	1	1	3	1	0	2	8	8	16		
23	NOVAL SAVIOLA	1	0	1	3	1	0	0	1	3	0	3	0	0	3	6	6	12		
24	NOVANDRU IVAN PRAPTAMA	2	3	0	3	3	2	3	3	3	0	3	0	0	1	16	17	33		
25	PRICILLA ZEFANYA QUEENTARA S.	3	1	1	3	1	2	3	3	0	3	1	1	1	0	14	14	28		
26	RADHA MARDHATILLA REISA	3	3	0	3	0	0	1	1	0	3	0	1	1	0	10	8	18		
27	SAMUELSA PUTERI KRISETYA	0	3	0	3	0	3	0	1	3	1	3	2	2	3	9	10	19		
28	SHANDA MONIC PRIMADA	1	1	0	1	3	1	3	0	3	3	0	0	3	1	10	9	19		
29	SHELINA WILLY MELLIAN	1	2	3	0	3	3	1	1	3	1	3	3	3	1	13	13	26		
30	SHELLOMITA ANGELLINA	1	1	1	1	3	1	3	0	3	0	3	3	3	0	11	10	21		
31	SHINTYA PRAMESTI WARDHANI	1	1	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	1	11	10	21		
32	THE, APRILLIA SHERLYNA CHRISTIANY	1	1	3	0	3	0	1	0	1	3	1	3	3	1	9	8	17		
33	YEDIJA WINARTO	1	3	0	1	3	1	3	3	0	3	3	3	3	0	12	14	26		
34	YEFTA VALENTINUS SETYAWAN	3	1	0	0	3	3	3	0	1	3	3	3	2	3	13	10	23		
35	YESAYA BINTANG ARENA	3	3	2	1	3	3	0	3	2	2	3	2	3	3	15	15	30		
36	ZAHRA KHAIRINNISA RAMADHANTI	2	2	3	1	3	3	3	0	3	1	3	0	3	3	17	15	32		

## X-5

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						JUMLAH SOAL 1	JUMLAH SOAL 2	TOTAL		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
		NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR					
1	ADITYA PUTRA PRATAMA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	3	17	18	35
2	AGATHA FEJSHA DARMAWAN	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	0	3	3	0	17	12	29
3	ALEXANDRA AURICCHIA WIDYA PUTRI	3	3	1	3	2	2	2	3	3	0	3	2	0	0	16	11	27
4	ALLYA PUTRI ROKHIM	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	1	0	0	17	10	27
5	ARYO PANJI PRATAMA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	0	1	0	0	17	7	24
6	CAECILIA LAUTA FEDORA	3	3	0	3	2	2	0	3	3	0	3	3	0	0	13	12	25
7	CHRISTIAN ANISETO MARIO VIANNEY	3	3	1	3	0	2	2	3	3	2	3	0	0	0	14	11	25
8	CLARA EVCENCY ANANTAKUPA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	3	17	18	35
9	FAREL EKA SAPUTRA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	17	21	38
10	FARRELINO PRASETYO	3	3	0	3	2	1	1	2	3	2	0	0	0	0	13	7	20
11	FIKRIA PUTRI AISYAH	3	3	0	3	2	2	2	3	3	0	0	2	1	1	15	10	25
12	FRANSISKUS XAVIRIUS MADA KAREMU	3	3	0	3	3	2	2	3	3	0	3	0	2	0	16	11	27
13	GENEVEVA NINSY CANDRA DEWI	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	0	1	3	0	17	10	27
14	ISABEL TANAYA NETHANY DEO	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	3	1	2	0	15	12	27
15	KARUNA INDAH ATMA ARTANTI	3	3	2	3	2	2	2	3	3	0	3	1	0	0	17	10	27
16	L.R FEBRIAN SATYA SURYANUGRAHA	2	2	3	2	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	9	6	15
17	LULA AMALIA BANITRI	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	3	1	0	18	10	28
18	M. RIZKY PUTRA SETIAJI	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	1	0	0	17	10	27
19	MAHATHIR FARREL DZAKA FADHILA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	MATIAS RAFINDRA BAGUS WICAKSANA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	3	17	18	35
21	MUHAMMAD RAIHAN INDRAYANA	3	3	0	2	3	3	2	3	3	0	0	1	3	1	16	11	27
22	MUHAMMAD TOMPY PRAYUDA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	0	0	17	12	29
23	NATASHA PUTRI SEPTIANA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	0	17	15	32
24	PRAKASIA AMEIRA PRAMESTIARY	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	0	17	15	32
25	PRISCILLA AYU PUTRI CATHY	3	3	0	3	3	2	2	1	2	0	3	1	0	2	16	9	25
26	PUTRI DIANA	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	18	6	24
27	RADIAN CAESARIO TRITANTRA	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	1	2	0	18	9	27
28	RAFIF ADRIAN RIHAN	3	3	0	3	2	2	2	3	3	3	1	2	0	0	15	12	27
29	RAFLU PUTRA PRATAMA	3	3	0	3	3	3	3	3	1	0	0	1	1	0	18	6	24
30	REHAN AGIL ARYADI															0	0	0
31	RIDWAN YOGA SURYANTARA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	2	0	2	0	17	10	27
32	RIZKI PRATAMA	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	1	3	3	3	17	16	33
33	RYANDIKA FIRDAUS RAMADHAN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	21	42
34	SATYANI KUSUMANINGTYAS	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	21	39
35	SOFI KHUSNADINA	3	3	0	3	2	2	2	3	3	0	3	3	3	2	15	17	32
36	TIARA KHALIFA RAMADHANI	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	18	6	24



## X-6

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
		NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR					
1	ABDUL MANAN	3	2	1	0	3	2	0	3	2	3	0	1	1	11	11	22	
2	ADHI PRASETIYO	1	0	0	0	2	2	1	2	0	0	3	1	2	2	6	7	13
3	ADIT TIYA SAPUTRA	1	2	0	1	1	0	1	1	0	3	3	1	2	1	6	6	12
4	ADITYA MAHENDRA PUTRA	2	3	2	0	1	3	2	1	0	2	3	2	0	0	13	12	25
5	AISYAH FAHMA RAMADHAN	1	3	3	0	1	2	0	3	0	2	3	3	2	0	10	12	22
6	AJI WAHYU PAMUNGKAS	3	3	2	0	3	1	1	3	3	2	0	3	3	1	13	13	26
7	ANNORA TIBRANIA WIJAYA	3	2	2	1	1	3	0	2	3	1	3	3	3	1	12	11	23
8	DAVIN INDRA PRADIPTA	1	1	0	1	3	1	0	1	2	2	3	3	3	2	7	7	14
9	DEVANO HELIANSYAH PUTRA	3	1	3	2	3	3	0	3	1	0	3	3	2	0	15	15	30
10	ENDAH KUSUMA AYU	1	0	3	0	0	3	1	1	3	3	0	1	1	0	8	8	16
11	FARREL ANDIKA RAHMAN	3	0	3	0	3	3	1	3	1	3	0	3	2	0	13	13	26
12	FEBRIAN NUR FAUZAN	1	2	2	0	2	3	2	3	3	3	0	1	3	0	12	14	26
13	FELICIA FISCA CAHYARANI	3	3	1	0	1	3	2	0	3	1	2	1	1	3	13	10	23
14	GHANIYA MAUREEN BEBY SHALLUNA	3	2	3	3	3	0	1	3	3	1	2	3	2	3	15	15	30
15	GHAZALI ZIDANE PUTRA	0	2	1	3	3	0	2	3	3	0	0	0	3	11	14	25	
16	GILANG MAHENDRA PUTRA PRATAMA	3	0	3	3	2	0	3	3	2	3	3	3	3	1	14	14	28
17	HAFIZ NARENDRA SAKA	0	3	3	1	1	0	1	3	3	0	3	3	3	2	9	12	21
18	HURIN CAESAR MUMTAZ	3	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	17	17	34
19	INTAN MAHARANI	3	1	3	0	1	3	3	3	0	1	3	3	3	1	14	14	28
20	KAFKA NAVISHA ARTAMEVIA	3	0	2	3	3	3	0	3	3	2	1	3	0	1	14	14	28
21	KHALISHTA IQBAL SURYADINATA	3	3	3	0	3	1	3	3	3	3	1	3	0	16	16	32	
22	MARZUQI TSANY FAWWAZ NUGROHO	2	3	3	3	3	1	3	3	0	3	1	1	3	3	18	19	37
23	MOHAMMAD DHANI	1	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	0	3	16	15	31
24	MUHAMMAD ABE YUSFI HELMI	2	1	1	3	2	3	3	3	0	3	1	3	3	15	16	31	
25	MURTI PRATISTA DEWI	3	3	1	3	3	0	3	3	0	3	1	0	3	0	16	16	32
26	NISRINA MUFIDA KHAIRUNNISA	3	1	0	3	0	3	3	3	0	3	0	3	3	3	13	13	26
27	NUFRIZAL IBNU RIZKY	3	3	3	3	0	0	0	3	3	1	3	0	3	3	12	12	24
28	PUTRI RAMADHANI AYUDYAPRASANTI	3	1	0	3	0	3	2	3	3	1	2	3	2	0	12	12	24
29	RAFI RADITYA RAID DARMAWAN	3	1	3	3	0	3	3	3	1	1	1	3	2	0	16	16	32
30	RAINA NATHANIA BAHTIAR	2	1	0	3	0	0	1	1	3	0	3	0	1	3	7	6	13
31	REZA FANY ELISA	1	3	3	3	0	3	2	1	1	3	3	0	2	3	15	15	30
32	RIFKI SULSTIOWATI	1	1	3	1	3	3	3	0	1	0	3	0	3	3	15	14	29
33	RIKOH WADLUN	1	3	0	3	0	3	1	3	3	3	3	0	1	3	11	13	24
34	SELVINO ZUFAR ARGANTA	3	1	0	1	0	1	1	0	3	3	1	3	1	3	7	4	11
35	SHAULA ZERLINDA PUTRI ZAHRA	3	3	0	1	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	12	12	24
36	THABINA VICKY NAVLA	2	2	0	0	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	13	11	24

## X-7

NO	NAMA	SOAL 1										SOAL 1					MLAH SOA	MLAH SOA	Total
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O						
		NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR						
1	ADIVA AJULIA	3	2	1	0	3	3	1	3	3	0	3	3	1	1	13	13	26	
2	ALFAREL FAYRUZ TSABAT PUTRA IMTIYAS	1	0	0	0	3	3	0	2	3	2	3	3	0	2	7	8	15	
3	AUSYA ASYFIYA MUNTOHA	1	2	0	1	3	3	1	1	0	3	3	1	0	11	11	22		
4	BELVA CAESAR TARITA PUTRI	2	3	2	0	2	3	1	1	2	2	3	1	3	13	12	25		
5	BINTANG ABIYU FAYICH	1	3	3	3	2	0	3	3	2	3	1	0	0	3	15	17	32	
6	CANGGIH TRISTANUDZAKWAN ADINATA	3	3	2	1	0	0	3	3	1	3	3	0	0	3	12	12	24	
7	ELUSSA PUTRI YUNIARTI	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2	2	14	13	27	
8	FAHREL ARDIANSYAH SADEWA	1	1	0	2	3	3	1	3	3	2	3	1	3	1	11	13	24	
9	FAIZAL KHOIRUL MUTAQIN	3	1	3	1	3	3	0	1	0	0	3	3	1	3	14	12	26	
10	FATHIN NAJIYA SANIY	1	0	3	3	3	3	1	1	2	3	0	1	3	3	14	14	28	
11	FATHMA NUR KHALISA FITRIANI	3	0	3	3	2	3	1	2	3	3	0	3	3	2	15	14	29	
12	FAWWAZ SAJID AHNAF	1	2	2	1	1	3	2	1	3	3	0	1	1	1	12	12	24	
13	FEBRIANA PUSPITARANI	3	3	3	1	2	3	2	3	3	1	2	1	3	1	17	17	34	
14	FIRZY AKBAR IBRAHIM	3	3	3	0	0	0	1	3	2	1	2	3	1	0	10	10	20	
15	HAYUMANDA SEKAR DENISHA	0	3	3	1	3	0	2	1	1	0	0	0	3	0	12	13	25	
16	HERTA DARU PRAMESTHI	3	2	3	1	3	0	3	3	1	3	3	1	2	15	15	30		
17	HETI RIZQKA CAHYANI	0	3	3	0	3	0	1	1	0	0	3	3	3	3	10	11	21	
18	IKHSAN RAMA SAPUTRA	3	3	3	2	2	1	0	3	0	2	3	2	2	2	14	14	28	
19	JEREMY FARID AKBAR	3	2	2	3	1	1	0	1	2	1	3	1	0	1	12	10	22	
20	KAYLADINDA SHAFI SAFIRAURELLIA	3	1	0	1	3	3	0	3	3	2	1	1	3	1	11	11	22	
21	KEISYA CALISTA YAHYA	3	1	3	0	2	3	0	3	2	2	3	0	3	0	12	12	24	
22	KESIA BRIGITA ARDELIA	2	0	3	0	3	2	0	3	1	0	1	0	3	3	10	11	21	
23	KHANSA HENA PUTRI SALSABILA															0	0	0	
24	MOCH. CAESAR VALENTINO RAHMAN	2	2	2	1	1	2	3	3	0	3	1	3	1	3	13	14	27	
25	MOH. MIFTAH NURUL ASRORI	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	1	0	3	0	16	16	32	
26	MUHAMMAD IDRIS ABDILLAH	3	3	2	0	3	0	3	3	2	2	0	3	3	3	14	14	28	
27	MUHAMMAD ZEIN AL HAFIDZ	3	1	0	0	0	3	1	3	3	1	3	2	2	3	8	8	16	
28	NAYLA TITANIA AGISTYA PUTRI	3	1	2	3	3	1	3	3	1	2	1	0	0	0	16	16	32	
29	PASHA AFZAAL PRABOWO	3	2	2	3	3	3	0	3	1	1	1	1	3	0	16	16	32	
30	REYZA WAHYU BAGAS PRAWIRA	2	1	0	3	3	2	3	1	2	2	3	0	3	3	14	13	27	
31	RIZKI MIFTAHUL HUDA	1	1	3	1	3	1	0	1	1	0	3	0	3	3	10	10	20	
32	SALWA AMRU LABIBAH	1	1	1	3	3	0	2	0	1	3	3	2	2	3	11	10	21	
33	SHAYLA NOVYANI RUDIARTO	1	3	0	3	0	3	1	3	0	3	3	3	1	3	11	13	24	
34	SITI DZAWIL CHUSNA	3	1	0	3	0	1	1	0	0	3	1	3	1	3	9	6	15	
35	WINA AZKA SALSABILA	3	3	2	2	0	3	2	3	2	2	3	0	3	3	15	15	30	
36	ZAHRA CAHYA RAMADHANI	2	2	3	1	3	3	3	0	3	1	3	3	0	3	17	15	32	

## X-8

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
		DIKATOR	DIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	DIKATOR	DIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR					
1	ABDULLAH KHALIL FAWWAS	0	3	0	0	1	1	0	3	0	0	0	3	0	1	5	8	13
2	ADZRA NABILA	0	3	3	0	3	2	2	2	3	0	0	3	3	2	13	15	28
3	ALISYA ANNE WIJAYA	1	2	3	1	3	1	0	1	3	1	1	2	3	0	11	11	22
4	ALIYA NABILLA JASMINE	1	1	3	0	2	1	3	1	3	1	1	1	3	3	11	11	22
5	ARLITA ANJASWARI	1	3	3	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	3	12	11	23
6	CHATARINA GADIN ISMAWATI	3	3	2	1	0	0	1	3	3	3	0	2	0	3	10	10	20
7	CHELSEA SHALLOMMITA PUTRI PRATAMA	3	2	2	2	3	1	1	3	3	0	3	1	2	2	14	14	28
8	CINTA SECONDANIA PATRASTY	1	1	0	1	3	1	1	3	3	2	0	1	3	1	8	10	18
9	DANI WIDYATMOKO	3	1	3	1	3	0	0	1	3	3	1	0	3	2	2	9	11
10	DIMAS DWI ADITYA	3	0	3	0	1	3	1	3	3	2	1	1	3	1	0	11	11
11	DYFAN ADINATA	3	2	3	0	3	0	1	3	0	1	1	0	2	1	3	12	15
12	EIJAZ ABDIL JANITRA FIRDAUS	1	0	2	0	3	0	2	1	0	3	3	3	2	0	3	8	11
13	FADHILAH RAZZAN	1	2	1	1	2	1	2	3	2	3	2	1	0	0	3	12	15
14	FAIRUZ HANA KAMILIA	2	3	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	3	1	2	11	13
15	FIRAS WAHYU SAPUTRA	0	2	1	1	3	1	2	1	3	1	0	1	3	1	1	11	12
16	IRA TIAS AYU	3	0	3	0	3	0	3	3	3	1	3	1	3	0	0	12	12
17	JAUHIR BRAMESTY ISBATH AL YAQIN	0	3	3	0	3	0	1	1	2	0	3	0	1	3	1	11	12
18	KHOIRUL MIZAN MUZACKY	3	0	1	1	2	1	0	3	1	2	3	0	3	0	1	8	9
19	KIMI RAFI ANDREANO	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	3	3	2	7	9
20	MISKE FIRSTA SARI	1	0	0	3	1	3	0	0	0	2	1	1	2	3	2	7	9
21	MUHAMMAD ARSA FADHILAH	1	3	3	3	1	3	0	1	1	3	0	0	0	1	14	14	28
22	MUHAMMAD AZKA ADITYA	1	3	3	3	0	2	0	1	1	2	3	0	0	2	12	12	24
23	NABILA FEBIAPUTRI NUGROHO	1	3	3	2	3	0	0	1	1	0	1	0	3	1	12	12	24
24	NAJWA MAULIA IBRAHIM	2	1	3	0	0	2	3	3	3	0	2	1	0	1	11	12	23
25	NANDA ARYA FIRMANSYAH PUTRA	3	3	3	0	2	2	3	3	0	3	1	1	1	0	16	16	32
26	NAVIKA MAHESWARI	3	3	0	3	1	0	3	3	2	2	0	1	1	0	13	13	26
27	NESHA ALIFIA ATMASARI	0	1	0	0	0	3	1	3	3	1	3	2	2	3	5	8	13
28	NOVIA MENTARINA AISYA	1	1	2	3	0	3	1	3	3	1	0	0	3	1	11	13	24
29	OCTAVIA FITRIANI	1	2	2	0	1	3	0	3	1	1	3	3	3	1	9	11	20
30	OKAN PUTRA RAMADANI	1	1	0	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	0	7	7	14
31	PRIMA RAHMASARI DEWI	1	1	3	1	1	3	1	1	1	0	3	0	3	1	11	11	22
32	RADITA BUNGA ZASKIA	1	1	1	1	0	3	1	0	1	3	1	3	3	1	8	7	15
33	RAMDHANI BRENDY MANGULU	1	3	0	1	3	1	3	3	0	3	3	3	3	0	12	14	26
34	RIBKHA NURFAIZY HANDINI	3	1	0	0	3	3	3	0	1	3	3	3	2	3	13	10	23
35	ROHID DAMAR ANANSYAH	3	3	2	1	3	3	0	3	2	2	3	2	3	3	15	15	30
36	SATRIA MINJAYA PUTRA	2	2	3	1	3	3	3	0	3	1	3	0	3	3	17	15	32

## X-9

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F NDIKATOR	R NDIKATOR	I NDIKATOR	S NDIKATOR	C NDIKATOR	O NDIKATOR	F NDIKATOR	R NDIKATOR	I NDIKATOR	S NDIKATOR	C NDIKATOR	O NDIKATOR					
1	AFFAN TRI FAJAR AMIN	3	3	2	2	3	1	3	3	0	0	3	1	1	1	17	17	34
2	AHMAD FEBRIAN ADHI LAKSMANA	3	3	1	0	0	1	3	2	3	2	3	3	3	0	11	10	21
3	AI SYAH DAMAYANI	3	3	1	2	1	1	3	2	1	0	2	3	3	2	14	13	27
4	AIUDYA MECCA ZALIANANDA	3	3	2	3	1	2	3	0	1	3	1	3	3	1	17	14	31
5	ALETTA MAURILLA WEMONA RAHARJO	3	3	1	3	0	0	0	2	2	0	1	3	0	0	10	9	19
6	ALIFIA NASYWA NABILA	3	3	2	1	3	3	0	3	2	1	1	3	0	3	15	15	30
7	AMELIA PERMATA SARI	3	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	18	18	36
8	APINKA KEINAYA BRAIN															0	0	0
9	ARYA FAIZAL ETWIN MAULANA	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	3	0	1	3	17	15	32
10	AULIA FATHIN AZIZAH	3	3	3	0	1	1	3	3	3	0	2	1	3	3	14	14	28
11	BRIILAN APRILIANTO	3	3	1	3	3	2	3	3	0	3	1	1	3	2	18	18	36
12	BUNGA DWI PUTRI SANTOSO	3	3	1	3	3	0	0	1	0	0	0	3	1	1	13	11	24
13	DAMAI HANASTA SALSABILA	3	3	1	3	2	3	0	3	2	0	0	2	3	1	15	15	30
14	GHINAA JACINDA EDINA															0	0	0
15	HANIF NABIL JAMIL	3	3	0	0	1	3	2	1	3	3	1	1	3	0	12	10	22
16	ILYASA MALIK IBRAHIM	3	3	3	0	0	1	3	3	3	2	0	0	1	2	13	13	26
17	JOVITA SETIA PRAMESTI	3	3	3	3	1	3	1	1	2	2	3	1	3	3	17	15	32
18	KAYLA ISABEL SEKAR CAHAYU	3	3	1	0	1	3	0	3	1	0	0	1	3	2	11	11	22
19	KHALIDA AULIYA RAHMAH	3	0	1	1	1	1	0	0	0	3	1	1	3	2	7	4	11
20	LIEN ANANDA	3	3	0	3	1	3	0	3	3	3	1	2	3	2	13	13	26
21	MUHAMMAD ARYA BASUNJAYA	3	3	3	3	1	3	0	2	3	3	0	0	0	1	16	15	31
22	MUHAMMAD RAAFI AL GHOFARI	3	3	3	3	0	2	1	1	3	2	3	3	0	2	15	13	28
23	MUHAMMAD SATRIYA WIBAWA	3	3	3	2	3	0	1	1	3	2	0	3	0	3	15	13	28
24	MUHAMMAD SYAFIQ FATHURROZI	3	3	3	3	0	2	0	0	1	0	2	3	0	1	14	11	25
25	MUTHIA FAHMA	3	3	3	0	2	2	3	1	3	3	1	2	1	0	16	14	30
26	NABILA SYARIFA	3	3	0	3	1	3	0	1	3	2	0	1	1	0	13	11	24
27	NAUFAL BAGUS RAMADHAN															0	0	0
28	NEYLA ZAKKIYA NURHARYONO	3	3	2	1	1	3	1	3	3	1	0	0	3	1	14	14	28
29	PINDHO JOYO SUBEKHAN	3	3	2	1	2	3	0	3	1	1	3	3	3	1	14	14	28
30	PRAMUDYA PUTRA PRIYATNA	3	3	0	0	0	0	3	1	2	2	3	3	3	0	9	7	16
31	RAFI AKADI NAJA	3	3	3	3	3	0	3	1	1	0	3	0	3	1	18	16	34
32	RASSYA DARRU ERVANO	3	3	1	1	0	3	3	0	1	3	1	3	3	1	14	11	25
33	RIZKAYLA KLANANIA INAYA PUTRI	3	3	0	1	3	1	3	3	0	3	3	3	1	3	14	14	28
34	SAKTI BAGUS MAHENDRA	3	3	0	0	3	3	3	0	1	3	3	0	1	3	15	12	27
35	SYAKINA JIHAN AGUSTINE	3	3	2	1	3	3	0	3	2	2	3	1	1	3	15	15	30
36	USSY NOVITASARI	3	3	3	1	3	3	3	0	3	1	3	1	2	3	19	16	35

## X-10

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						MLAH SOA	MLAH SOA	Total		
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
1	ADEVAKHRASATYA NAUVRANKA RACHESH	2	2	2	2	3	1	3	3	0	0	3	1	1	1	15	16	31
2	ANAS ARIF NUR RAHMAT	1	0	1	0	0	1	3	2	3	2	3	3	3	0	6	7	13
3	ARDEVANO SHAF A SHEEHAN PRASETYA	1	2	1	2	1	1	3	2	1	0	2	3	3	2	11	12	23
4	AULIA RAHMA DUHITA	2	3	2	3	1	2	3	0	1	3	1	3	3	1	16	14	30
5	BENING CAHYA SUNDORO	1	3	1	3	0	0	0	2	2	0	1	3	0	0	8	9	17
6	CHIEVA FABRIANNO PURWANDRA	3	3	2	1	3	3	0	3	2	1	1	3	0	3	15	15	30
7	DAVID ALIF PRATAMA	3	2	2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	17	17	34
8	DAH DIAN KARTIKA	1	1	0	1	3	1	3	3	0	3	2	3	2	2	10	12	22
9	DIDA KHALIQL AMRI ALDI PRATAMA	3	1	3	1	3	1	3	2	2	2	3	2	1	0	15	14	29
10	DIVA NAJWAH SABILA	3	0	3	0	1	1	3	0	1	0	3	0	1	3	11	8	19
11	FAREL AULIA JANUAR	3	3	3	2	3	2	3	2	1	2	0	2	2	0	19	18	37
12	FAUZIAH LULU AZHIKA	1	0	3	2	1	0	0	3	2	3	0	3	2	1	7	9	16
13	FEBBYAN ADITYA PRATIWI	1	1	3	0	1	3	0	3	1	3	0	2	3	1	9	11	20
14	FIRZA ASMITA DEWI	2	1	0	2	2	0	1	3	2	1	1	1	3	0	8	9	17
15	FITRIA NUGRAHESTI	0	3	0	1	2	1	2	2	2	1	1	3	0	9	11	20	
16	GALUH ASYURA PRADITA	3	0	2	2	0	1	3	1	0	1	0	0	1	2	11	9	20
17	HANIF FARRELL HARSHENDRA	0	0	3	2	1	3	1	1	3	1	3	1	3	3	10	11	21
18	HAYFA AZALIA RAYANA	3	3	0	0	1	3	0	3	0	0	1	3	2	10	7	17	
19	IVAN ZAKI ADITAMA	3	3	3	1	1	1	0	3	1	3	1	1	3	2	12	12	24
20	KAYLA PUTRI AZZAHRA	3	1	0	1	1	3	0	3	2	0	1	2	3	2	9	9	18
21	LULUK ANIS NUR MARIA ULFA	3	3	3	3	1	3	0	2	2	1	3	2	0	1	16	15	31
22	MAULINA HANIFAH RAHMAWATI	2	3	3	3	0	2	1	1	0	1	3	2	1	3	14	13	27
23	MIFTAHUL JANNAH	1	3	3	2	3	0	1	1	1	1	1	0	1	3	13	13	26
24	MUHAMMAD ABDUL AZIZ	2	1	3	3	0	2	0	3	3	0	2	1	1	11	9	20	
25	NAURA ASY SYIFA AL BAARAH GHASSANI	3	3	3	0	2	2	3	1	3	0	2	2	2	3	16	14	30
26	NINIK MELINA	3	3	0	3	1	3	0	1	0	3	1	3	2	3	13	11	24
27	PRAMESTI PRASTIKASARI	3	1	0	0	1	3	1	3	0	0	1	3	3	3	9	9	18
28	RADO DZIKRI YUONO PUTRA	3	1	2	1	1	3	1	3	2	1	1	3	3	1	12	12	24
29	RAFAEL JULYANDA LISTIYAWAN	3	2	2	1	2	3	0	3	1	2	1	1	3	1	13	13	26
30	RAJENDRA ATHA ABHIPRAYA	2	1	0	0	0	0	3	1	2	2	3	3	0	6	5	11	
31	REFI MARISKA RAHMADEWI	1	1	3	3	3	0	3	1	1	0	3	3	3	0	14	14	28
32	SABITA PARSA	1	1	3	3	0	2	3	0	1	3	1	3	0	2	13	12	25
33	SHAF A RAZZAN KALOKA																	
34	SINDHU WAHYU SURYA PAMBUDI																	
35	SONYA CANDRA WINATA	3	3	3	0	2	2	0	3	2	2	3	2	1	1	13	13	26
36	WEBI SURYAWAN NURIMAN	2	2	0	3	1	3	3	0	3	1	3	1	2	3	14	12	26

## X-11

NO	NAMA	SOAL 1								SOAL 1								MLAH SOA	MLAH SOA	Total
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O							
		NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR	NDIKATOR							
1	ADILA SALMA SUDRAJAD	3	3	2	2	3	1	3	0	3	1	1	1	1	17	17	34			
2	ADITH JEREMY ZIDANE	3	3	2	2	2	1	3	3	3	2	0	3	3	0	16	16	32		
3	AKHMAD GISARA FAQIH	3	3	0	1	0	1	3	3	3	0	1	3	3	2	11	11	22		
4	AQIEL ASWANGGA ARDEN	3	3	2	1	0	1	3	3	3	2	1	3	3	1	13	13	26		
5	ARRIZALU SATRIO WICAKSONO	3	3	3	2	2	0	2	3	3	3	0	3	0	0	15	15	30		
6	AUDY RAHMANIA WAHYU AJI	3	3	2	1	2	1	0	3	3	2	2	3	0	3	12	12	24		
7	DAFFA KHALIL IVANDER														0	0	0			
8	DIONE AYU AMBITHA	3	3	0	1	3	3	1	3	3	1	2	2	3	2	14	14	28		
9	DIVA SHAFFIYA NAZLA	3	3	3	1	2	3	0	3	3	0	3	2	1	0	15	15	30		
10	DIYO FEBRIANO ARRAFI	3	3	3	0	2	2	2	3	3	1	3	0	1	3	15	15	30		
11	FANESHA RIZKY RAMADHANI	3	3	3	2	0	1	0	3	3	0	0	2	2	0	12	12	24		
12	FIRAS IBNU KHALIL	3	3	3	2	2	1	2	3	3	3	0	3	2	1	16	16	32		
13	GHANI FADHIL AYYASAR	3	3	3	0	3	2	3	3	3	3	0	2	3	1	17	17	34		
14	GIBRAN GHOFFAAR RIDHO MUKTI	3	3	0	2	2	0	1	3	3	1	1	1	3	0	11	11	22		
15	ICASYA PUSPA ANDINI														0	0	0			
16	IPAN APRILIA NURTASYA	3	3	2	2	0	1	3	3	3	1	0	0	1	2	14	14	28		
17	LAKSAMANA FAUSTA KUMARA RAJEN	3	3	3	2	1	3	1	3	3	1	3	1	3	3	16	16	32		
18	LUQMAN SYARIEF NURHIDAYAT SETY	3	3	0	0	1	3	0	3	3	0	0	1	3	2	10	10	20		
19	MUHAMMAD AUFA FADHILAH	3	0	3	1	1	1	0	3	0	3	1	1	3	2	9	9	18		
20	MUHAMMAD LUTHFI FIRMANSYAH	3	3	0	1	0	1	0	3	3	0	1	2	3	2	8	8	16		
21	NABILA AYU SALSABILA	3	3	3	3	0	1	0	3	3	1	0	1	0	1	13	13	26		
22	NADHINE SUCI FARAH SYALENTINA	3	3	3	3	2	0	1	3	3	1	0	1	1	3	15	15	30		
23	NAFISYA KHOLIFATUL IZZA	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	0	1	3	15	15	30		
24	NATHANIA KINARA RATRI	3	3	3	3	0	0	0	3	3	3	2	1	0	2	12	12	24		
25	NAUFAL ARDIANSYAH	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	3	0	18	18	36		
26	NAURA BALQIS MAKARANIA	3	3	0	1	0	1	0	3	3	1	3	3	0	2	8	8	16		
27	NAYLA AULIA	3	3	0	1	1	1	1	3	3	3	3	0	2	2	10	10	20		
28	NAYLILLA PUTRI KHAIRUNNISA	3	3	2	0	3	3	1	3	3	3	0	1	0	1	15	15	30		
29	NIKYTA OKTA REVANDA	3	3	2	1	3	0	0	3	3	1	0	1	1	1	12	12	24		
30	PIKA CUCHA KORINA	3	3	0	0	0	0	3	3	3	1	2	0	3	3	9	9	18		
31	PRADIPA ATHALA RAHAYUKA	3	3	3	3	3	0	0	3	3	2	2	1	3	0	15	15	30		
32	RAIHAN AKBAR	3	3	3	3	0	2	0	3	3	3	1	3	1	3	14	14	28		
33	RASYA ADITYA PUTRA	3	3	3	0	2	2	2	3	3	3	3	0	3	1	15	15	30		
34	RATIH NARUM SARI	3	3	3	3	3	0	2	3	3	1	3	0	0	1	16	16	32		
35	REKEL AFFAN TIAS ROSYIDIN	3	3	3	0	2	2	2	3	3	1	3	2	1	1	13	13	26		
36	RIFADEWI NUR FITRIANI	3	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	1	2	3	16	16	32		

## Lampiran 3 Hasil Uji Coba Pre-Test

UJI COBA SOAL PRE-TEST																		
NO	KODE	SOAL 1							SOAL 1							SOAL 1	SOAL 2	TOTAL
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O					
IND-1	IND-2	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1	IND-2	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1	IND-1				
1	R-1	3	3	0	3	3	3	2	3	1	0	0	0	0	17	4	21	
2	R-2	3	3	0	2	3	3	2	3	3	0	2	2	2	16	14	30	
3	R-3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	19	19	38	
4	R-4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	20	18	38	
5	R-5	3	3	1	2	3	3	2	3	3	0	2	3	3	2	17	16	33
6	R-6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	21	20	41
7	R-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	21	20	41
8	R-8	3	3	0	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	16	20	36
9	R-9	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	20	18	38
10	R-10	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	0	19	17	36
11	R-11	3	3	2	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	1	19	16	35
12	R-12	3	3	0	2	3	3	2	2	3	0	2	3	3	2	16	15	31
13	R-13	3	3	1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	17	18	35
14	R-14	3	3	2	2	3	3	3	3	3	0	2	3	3	2	19	16	35
15	R-15	3	3	1	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	18	18	36
16	R-16	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	0	18	17	35
17	R-17	2	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11
18	R-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	21	42
19	R-19	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	2	2	0	18	13	31
20	R-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	21	42
21	R-21	3	3	0	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	17	17	34
22	R-22	3	3	0	3	3	2	2	3	3	0	3	1	1	2	16	13	29
23	R-23	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	3	3	3	1	4	12	16
24	R-24	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	20	17	37
25	R-25	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	19	19	38
26	R-26	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	19	19	38
27	R-27	0	0	0	3	2	2	0	2	3	0	0	0	0	0	7	5	12
28	R-28	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	15	15	30
29	R-29	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	18	15	33
30	R-30	3	3	0	2	3	3	2	3	3	0	2	3	3	2	16	16	32
31	R-31	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2	20	17	37
32	R-32	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	17	19	36
<b>TOTAL</b>															<b>552</b>	<b>505</b>	<b>1057</b>	
UJI VALIDITAS								R HITUNG							0.8887	0.9331		
								R TABEL							0.296	0.296		
TINGKAT KESUKARAN								KRITERIA							<b>VALID</b>	<b>VALID</b>		
								INDEKS KESUKARAN							0.8214	0.7515		
DAYA BEDA								KRITERIA							MUDAH	SEDANG		
								INDEKS DAYA BEDA							0.3228	0.4444		
UJI RELIABILITAS								KRITERIA							CUKUP	BAIK		
								INDEKS RELIABILITAS							0.7843			
															<b>TINGGI</b>			

## Lampiran 4 Hasil Uji Coba Post-Test

UJI COBA SOAL POST-TEST														
NO	KODE	SOAL 1					SOAL 2					SOAL 1	SOAL 2	TOTAL
		F		R	F		R	I	S	C	O			
		INDK-1	INDK-2	INDK-1	INDK-1	INDK-2	INDK-1	INDK-1	INDK-1	INDK-1	INDK-1			
1	R-1	3	3	0	3	3	2	0	0	0	0	10	8	18
2	R-2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	17	20	37
3	R-3	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	6	20	26
4	R-4	3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	9	3	12
5	R-5	3	3	1	3	3	1	1	3	3	1	17	15	32
6	R-6	3	1	0	3	3	2	0	3	3	0	4	14	18
7	R-7	3	3	0	3	3	1	1	1	1	0	6	10	16
8	R-8	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	18	20	38
10	R-9	3	3	1	3	3	2	1	1	1	0	11	11	22
11	R-10	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	12	20	32
12	R-11	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	20	20	40
13	R-12	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	6	20	26
14	R-13	2	3	0	3	3	2	3	3	3	3	5	20	25
15	R-14	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
16	R-15	3	3	1	1	3	1	1	1	1	0	11	8	19
18	R-16	3	3	0	3	3	1	0	0	0	0	8	7	15
19	R-17	3	3	0	3	3	1	1	1	1	1	10	11	21
20	R-18	2	3	0	3	3	1	1	1	1	1	9	11	20
21	R-19	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
22	R-20	2	3	0	3	3	1	1	1	1	0	5	10	15
24	R-21	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	7	11	18
25	R-22	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
26	R-23	2	3	0	3	3	1	3	3	3	2	8	18	26
27	R-24	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
28	R-25	3	3	2	3	3	2	1	1	1	0	8	11	19
29	R-26	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	17	20	37
30	R-27	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	20	20	40
31	R-28	3	3	2	3	3	2	1	1	1	1	10	12	22
32	R-29	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
33	R-30	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	9	20	29
34	R-31	3	3	0	3	3	1	1	1	1	1	6	11	17
35	R-32	3	3	0	3	3	2	3	3	0	3	6	17	23
36	R-33	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	7	11	18
37	R-34	3	3	2	3	3	2	0	0	0	0	11	8	19
38	R-35	3	3	1	3	3	1	1	1	1	0	7	10	17
<b>TOTAL</b>												<b>335</b>	<b>467</b>	<b>802</b>
UJI VALIDITAS		R HITUNG										0.821314	0.86239	
		R TABEL										0.2826	0.2826	
TINGKAT KESUKARAN		KRITERIA										<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	
		INDEKS KESUKARAN										0.455782	0.63537	
DAYA BEDA		KRITERIA										SEDANG	SEDANG	
		INDEKS DAYA BEDA										0.347619	0.49524	
UJI RELIABILITAS		KRITERIA										CUKUP	BAIK	
		INDEKS RELIABILITAS										0.588078		
		KRITERIA										<b>TINGGI</b>		



## Lampiran 5 Uji Validitas Soal *Pre-test* dan *Post-Test*

### UJI VALIDITAS SOAL *PRE-TEST*

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	TOTAL (Y)
1	R-1	17	4	21
2	R-2	16	14	30
3	R-3	19	19	38
4	R-4	20	18	38
5	R-5	17	16	33
6	R-6	21	20	41
7	R-7	21	20	41
8	R-8	16	20	36
9	R-9	20	18	38
10	R-10	19	17	36
11	R-11	19	16	35
12	R-12	16	15	31
13	R-13	17	18	35
14	R-14	19	16	35
15	R-15	18	18	36
16	R-16	18	17	35
17	R-17	11	0	11
18	R-18	21	21	42
19	R-19	18	13	31
20	R-20	21	21	42
21	R-21	17	17	34
22	R-22	16	13	29
23	R-23	4	12	16
24	R-24	20	17	37
25	R-25	19	19	38
26	R-26	19	19	38
27	R-27	7	5	12
28	R-28	15	15	30
29	R-29	18	15	33
30	R-30	16	16	32
31	R-31	20	17	37
32	R-32	17	19	36

$\Sigma XY$	SOAL 1	SOAL 2
R-1	357	84
R-2	480	420
R-3	722	722
R-4	760	684
R-5	561	528
R-6	861	820
R-7	861	820
R-8	576	720
R-9	760	684
R-10	684	612
R-11	665	560
R-12	496	465
R-13	595	630
R-14	665	560
R-15	648	648
R-16	630	595
R-17	121	0
R-18	882	882
R-19	558	403
R-20	882	882
R-21	578	578
R-22	464	377
R-23	64	192
R-24	740	629
R-25	722	722
R-26	722	722
R-27	84	60
R-28	450	450
R-29	594	495
R-30	512	512
R-31	740	629
R-32	612	684
$\Sigma XY$	19046	17769

$X^2$	SOAL 1	SOAL 2	$Y^2$
	289	16	441
	256	196	900
	361	361	1444
	400	324	1444
	289	256	1089
	441	400	1681
	441	400	1681
	256	400	1296
	400	324	1444
	361	289	1296
	361	256	1225
	256	225	961
	289	324	1225
	361	256	1225
	324	324	1296
	324	289	1225
	121	0	121
	441	441	1764
	324	169	961
	441	441	1764
	289	289	1156
	256	169	841
	16	144	256
	400	289	1369
	361	361	1444
	361	361	1444
	49	25	144
	225	225	900
	324	225	1089
	256	256	1024
	400	289	1369
	289	361	1296
$\Sigma X^2$	9962	8685	
	$\Sigma Y^2$		36815

$\Sigma X$	552	505	
$\Sigma Y$			1057
$(\Sigma X)^2$	304704	255025	
$(\Sigma Y)^2$			1117249
$\Sigma X^2$	9962	8685	
$\Sigma Y^2$			18647
$N$	32		
$N \Sigma XY$	609472	568608	
$N \Sigma X^2$	318784	277920	
$N \Sigma Y^2$			1178080
$N \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y$	26008	34823	
$N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2$	14080	22895	
$N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$	60831		
$R_{XY}$	0.889	0.933	

Dari tabel di atas menunjukkan soal nomor 1 dan 2 pada *pre-tes* telah valid dikarenakan  $r_{hitung}(r_{xy}) > r_{tabel}$  dengan  $r_{tabel} = 0,296$

## UJI VALIDITAS SOAL POST TEST

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	TOTAL (Y)
1	R-1	10	8	18
2	R-2	17	20	37
3	R-3	6	20	26
4	R-4	9	3	12
5	R-5	17	15	32
6	R-6	4	14	18
7	R-7	6	10	16
8	R-8	18	20	38
9	R-9	11	11	22
10	R-10	12	20	32
11	R-11	20	20	40
12	R-12	6	20	26
13	R-13	5	20	25
14	R-14	7	10	17
15	R-15	11	8	19
16	R-16	8	7	15
17	R-17	10	11	21
18	R-18	9	11	20
19	R-19	7	10	17
20	R-20	5	10	15
21	R-21	7	11	18
22	R-22	7	10	17
23	R-23	8	18	26
24	R-24	7	10	17
25	R-25	8	11	19
26	R-26	17	20	37
27	R-27	20	20	40
28	R-28	10	12	22
29	R-29	7	10	17
30	R-30	9	20	29
31	R-31	6	11	17
32	R-32	6	17	23

$\Sigma XY$	SOAL 1	SOAL 2		$X^2$	SOAL 1	SOAL 2	$Y^2$
	180	144			100	64	324
	629	740			289	400	1369
	156	520			36	400	676
	108	36			81	9	144
	544	480			289	225	1024
	72	252			16	196	324
	96	160			36	100	256
	684	760			324	400	1444
	242	242			121	121	484
	384	640			144	400	1024
	800	800			400	400	1600
	156	520			36	400	676
	125	500			25	400	625
	119	170			49	100	289
	209	152			121	64	361
	120	105			64	49	225
	210	231			100	121	441
	180	220			81	121	400
	119	170			49	100	289
	75	150			25	100	225
	126	198			49	121	324
	119	170			49	100	289
	208	468			64	324	676
	119	170			49	100	289
	152	209			64	121	361
	629	740			289	400	1369
	800	800			400	400	1600
	220	264			100	144	484
	119	170			49	100	289
	261	580			81	400	841
	102	187			36	121	289
	138	391			36	289	529
	126	198			49	121	324
	209	152			121	64	361
	119	170			49	100	289
$\Sigma XY$	8655	11859		$\Sigma X^2$	3871	7075	
						$\Sigma Y^2$	20514

$\Sigma X$	335	467	
$\Sigma Y$			802
$(\Sigma X)^2$	112225	218089	
$(\Sigma Y)^2$			643204
$\Sigma X^2$	3871	7075	
$\Sigma Y^2$			20514
N	35		
$N \Sigma XY$	302925	415065	
$N \Sigma X^2$	135485	247625	
$N \Sigma Y^2$			717990
$N \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y$	34255	40531	
$N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2$	23260	29536	
$N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$	74786		
$R_{XY}$	0.821	0.862	

Dari tabel di atas menunjukkan soal nomor 1 dan 2 pada *pre-tes* telah valid dikarenakan  $r_{hitung} (r_{xy}) > r_{tabel}$  dengan  $r_{tabel} = 0,296$

## Lampiran 6 Uji Reliabilitas Soal *Pre-testt* dan Soal Post-test

### UJI RELIABILITAS SOAL *PRE-TEST*

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	JMH	JMH KUADRAT
1	R-1	17	4	21	441
2	R-2	16	14	30	900
3	R-3	19	19	38	1444
4	R-4	20	18	38	1444
5	R-5	17	16	33	1089
6	R-6	21	20	41	1681
7	R-7	21	20	41	1681
8	R-8	16	20	36	1296
9	R-9	20	18	38	1444
10	R-10	19	17	36	1296
11	R-11	19	16	35	1225
12	R-12	16	15	31	961
13	R-13	17	18	35	1225
14	R-14	19	16	35	1225
15	R-15	18	18	36	1296
16	R-16	18	17	35	1225
17	R-17	11	0	11	121
18	R-18	21	21	42	1764
19	R-19	18	13	31	961
20	R-20	21	21	42	1764
21	R-21	17	17	34	1156
22	R-22	16	13	29	841
23	R-23	4	12	16	256
24	R-24	20	17	37	1369
25	R-25	19	19	38	1444
26	R-26	19	19	38	1444
27	R-27	7	5	12	144
28	R-28	15	15	30	900
29	R-29	18	15	33	1089
30	R-30	16	16	32	1024
31	R-31	20	17	37	1369
32	R-32	17	19	36	1296

$\chi^2$	SOAL 1	SOAL 2
	289	16
	256	196
	361	361
	400	324
	289	256
	441	400
	441	400
	256	400
	400	324
	361	289
	361	256
	256	225
	289	324
	361	256
	324	324
	324	289
	121	0
	441	441
	324	169
	441	441
	289	289
	256	169
	16	144
	400	289
	361	361
	361	361
	49	25
	225	225
	324	225
	256	256
	400	289
	289	361
$\Sigma \chi^2$	9962	8685

	SOAL 1	SOAL 2	JMH
$\Sigma X$	552	505	1057
N	32		
VARIAN	13.75	22.3584	
$\Sigma$ VARIAN	36.1084		
VARIAN TOTAL	59.40527		
NS	2		
R11	0.784337		

Dari hasil uji reliabilitas pada soal *pre-tes* didapatkan  $r_{11}$  adalah 0.784 dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,361. hal ini menunjukkan  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable* dengan kriteria tinggi.

### UJI RELIABILITAS SOAL POST TEST

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	JMH	JMH ^2	$\chi^2$	SOAL 1	SOAL 2
1	R-1	10	8	18	324		100	64
2	R-2	17	20	37	1369		289	400
3	R-3	6	20	26	676		36	400
4	R-4	9	3	12	144		81	9
5	R-5	17	15	32	1024		289	225
6	R-6	4	14	18	324		16	196
7	R-7	6	10	16	256		36	100
8	R-8	18	20	38	1444		324	400
9	R-9	11	11	22	484		121	121
10	R-10	12	20	32	1024		144	400
11	R-11	20	20	40	1600		400	400
12	R-12	6	20	26	676		36	400
13	R-13	5	20	25	625		25	400
14	R-14	7	10	17	289		49	100
15	R-15	11	8	19	361		121	64
16	R-16	8	7	15	225		64	49
17	R-17	10	11	21	441		100	121
18	R-18	9	11	20	400		81	121
19	R-19	7	10	17	289		49	100
20	R-20	5	10	15	225		25	100
21	R-21	7	11	18	324		49	121
22	R-22	7	10	17	289		49	100
23	R-23	8	18	26	676		64	324
24	R-24	7	10	17	289		49	100
25	R-25	8	11	19	361		64	121
26	R-26	17	20	37	1369		289	400
27	R-27	20	20	40	1600		400	400
28	R-28	10	12	22	484		100	144
29	R-29	7	10	17	289		49	100
30	R-30	9	20	29	841		81	400
31	R-31	6	11	17	289		36	121
32	R-32	6	17	23	529		36	289
33	R-33	7	11	18	324		49	121
34	R-34	11	8	19	361		121	64
35	R-35	7	10	17	289		49	100
						$\Sigma \chi^2$	3871	7075
$\Sigma X$		335	467	802	20514			
N		35						
VARIAN		18.98776	24.11102					
$\Sigma$ VARIAN		43.09878						
VARIAN TOTAL		61.0498						
NS		2						
R11		0.588078						

Didapatkan  $r_{11}$  adalah 0.588 dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,361. Hal ini menunjukkan  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka koefisien reliabilitas butir soal memiliki kriteria yang *reliable* dengan kriteria tinggi.



## Lampiran 7 Uji Daya Beda Soal Pre-Test dan Soal Post-Test

### UJI DAYA BEDA SOAL *PRE-TEST*

KELOMPOK ATAS			
SISWA	SOAL 1	SOAL 2	JMH
11	20	20	40
27	20	20	40
8	18	20	38
2	17	20	37
26	17	20	37
5	17	15	32
10	12	20	32
30	9	20	29
3	6	20	26
12	6	20	26
RATA-RATA	14.2	19.5	
KELOMPOK BAWAH			
siswa	soal 1	soal 2	JMH
19	7	10	17
22	7	10	17
24	7	10	17
29	7	10	17
31	6	11	17
35	7	10	17
7	6	10	16
16	8	7	15
20	5	10	15
4	9	3	12
RATA-RATA	6.9	9.1	
DAYA BEDA	0.347619	0.495238	
KRITERIA	CUKUP	BAIK	

Contoh perhitungan

$$DP = \frac{Ma - Mb}{S_{maks}}$$

$$DP = \frac{19,5 - 9,1}{21}$$

$$DP = \frac{10,4}{21}$$

$$DP = 0,49$$

Dari nilai pembeda soal no 1 didapatkan nilai 0,34 dengan kriteria cukup.

Dari nilai pembeda soal no 2 didapatkan nilai 0,49 dengan kriteria baik.

### UJI DAYA BEDA SOAL POST TEST

KELOMPOK ATAS			
SISWA	SOAL 1	SOAL 2	JMH
1	21	21	42
2	21	21	42
3	21	20	41
4	21	20	41
5	19	19	38
6	20	18	38
7	20	18	38
8	19	19	38
9	19	19	38
RATA-RAT	20.11111	19.44444	39.55556
KELOMPOK BAWAH			
SISWA	SOAL 1	SOAL 2	JMH
24	16	15	31
25	18	13	31
26	16	14	30
27	15	15	30
28	16	13	29
29	17	4	21
30	4	12	16
31	7	5	12
32	11	0	11
	13.33333	10.11111	23.44444
DAYA BED	0.322751	0.444444	
KRITERIA	CUKUP	BAIK	

## Lampiran 8 Uji Tingkat Kesukaran Soal Pre-test dan Post-test

### UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL *PRE-TEST*

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	JMH
1	R-1	17	4	21
2	R-2	16	14	30
3	R-3	19	19	38
4	R-4	20	18	38
5	R-5	17	16	33
6	R-6	21	20	41
7	R-7	21	20	41
8	R-8	16	20	36
9	R-9	20	18	38
10	R-10	19	17	36
11	R-11	19	16	35
12	R-12	16	15	31
13	R-13	17	18	35
14	R-14	19	16	35
15	R-15	18	18	36
16	R-16	18	17	35
17	R-17	11	0	11
18	R-18	21	21	42
19	R-19	18	13	31
20	R-20	21	21	42
21	R-21	17	17	34
22	R-22	16	13	29
23	R-23	4	12	16
24	R-24	20	17	37
25	R-25	19	19	38
26	R-26	19	19	38
27	R-27	7	5	12
28	R-28	15	15	30
29	R-29	18	15	33
30	R-30	16	16	32
31	R-31	20	17	37
32	R-32	17	19	36
RATA-RATA SKOR PE		17.25	15.78125	
SKOR MAKSIMAL SO		21	21	
TK		0.821429	0.751488	

Soal 1 dengan indeks kesukaran 0,821 dengan kriteria mudah. Soal 2 dengan indeks kesukaran 0,751 dengan kriteria sedang.

### UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL POST TEST

NO	KODE	SOAL 1	SOAL 2	JMH
1	R-1	10	8	18
2	R-2	17	20	37
3	R-3	6	20	26
4	R-4	9	3	12
5	R-5	17	15	32
6	R-6	4	14	18
7	R-7	6	10	16
8	R-8	18	20	38
9	R-9	11	11	22
10	R-10	12	20	32
11	R-11	20	20	40
12	R-12	6	20	26
13	R-13	5	20	25
14	R-14	7	10	17
15	R-15	11	8	19
16	R-16	8	7	15
17	R-17	10	11	21
18	R-18	9	11	20
19	R-19	7	10	17
20	R-20	5	10	15
21	R-21	7	11	18
22	R-22	7	10	17
23	R-23	8	18	26
24	R-24	7	10	17
25	R-25	8	11	19
26	R-26	17	20	37
27	R-27	20	20	40
28	R-28	10	12	22
29	R-29	7	10	17
30	R-30	9	20	29
31	R-31	6	11	17
32	R-32	6	17	23
33	R-33	7	11	18
34	R-34	11	8	19
35	R-35	7	10	17
RATA-RATA SKOR PER SOAL		9.571429	13.34286	
SKOR MAKSIMAL SOAL		21	21	
TK		0.455782	0.635374	

Soal 1 dengan indeks kesukaran 0,455 dengan kriteria sedang. Soal 2 dengan indeks kesukaran 0,635 dengan kriteria sedang.

## Lampiran 9 Uji Normalitas Tahap Awal Populasi

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

X-1

NO	X1	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	14	-2.3719	0.00885	0.02778	0.01893
2	17	-1.9325	0.02665	0.05556	0.0289
3	18	-1.786	0.03705	0.11111	0.07406
4	18	-1.786	0.03705	0.11111	0.07406
5	20	-1.4931	0.06771	0.13889	0.07118
6	21	-1.3466	0.08905	0.19444	0.10539
7	21	-1.3466	0.08905	0.19444	0.10539
8	25	-0.7608	0.22339	0.22222	0.00117
9	26	-0.6143	0.2695	0.25	0.0195
10	27	-0.4679	0.31994	0.27778	0.04216
11	28	-0.3214	0.37395	0.33333	0.04062
12	28	-0.3214	0.37395	0.33333	0.04062
13	30	-0.0285	0.48864	0.36111	0.12753
14	31	0.11798	0.54696	0.47222	0.07474
15	31	0.11798	0.54696	0.47222	0.07474
16	31	0.11798	0.54696	0.47222	0.07474
17	31	0.11798	0.54696	0.47222	0.07474
18	32	0.26444	0.60428	0.5	0.10428
19	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
20	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
21	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
22	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
23	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
24	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
25	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
26	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
27	34	0.55737	0.71136	0.75	0.03864
28	35	0.70383	0.75923	0.83333	0.0741
29	35	0.70383	0.75923	0.83333	0.0741
30	35	0.70383	0.75923	0.83333	0.0741
31	36	0.85029	0.80242	0.86111	0.05869
32	38	1.14321	0.87352	0.97222	0.0987
33	38	1.14321	0.87352	0.97222	0.0987
34	38	1.14321	0.87352	0.97222	0.0987
35	38	1.14321	0.87352	0.97222	0.0987
36	39	1.28967	0.90142	1	0.09858

Rata	30.19444
st dev	6.827756
l hitung	0.127529
l tabel	0.1475
<b>kesimpulan karena l hitung &lt; l tabel maka data berdistribusi normal</b>	

## X-2

NO	X2	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-2.52937	0.005713	0.083333	0.07762
2	0	-2.52937	0.005713	0.083333	0.07762
3	0	-2.52937	0.005713	0.083333	0.07762
4	11	-1.31967	0.093472	0.111111	0.017639
5	14	-0.98975	0.161147	0.138889	0.022258
6	16	-0.76981	0.220707	0.166667	0.05404
7	17	-0.65984	0.25468	0.194444	0.060235
8	18	-0.54986	0.291207	0.222222	0.068984
9	20	-0.32992	0.370731	0.25	0.120731
10	21	-0.21995	0.412957	0.305556	0.107401
11	21	-0.21995	0.412957	0.305556	0.107401
12	22	-0.10997	0.456216	0.361111	0.095104
13	22	-0.10997	0.456216	0.361111	0.095104
14	23	0	0.5	0.388889	0.111111
15	24	0.109973	0.543784	0.5	0.043784
16	24	0.109973	0.543784	0.5	0.043784
17	24	0.109973	0.543784	0.5	0.043784
18	24	0.109973	0.543784	0.5	0.043784
19	25	0.219945	0.587043	0.527778	0.059265
20	26	0.329918	0.629269	0.638889	0.00962
21	26	0.329918	0.629269	0.638889	0.00962
22	26	0.329918	0.629269	0.638889	0.00962
23	26	0.329918	0.629269	0.638889	0.00962
24	27	0.439891	0.669992	0.694444	0.024453
25	27	0.439891	0.669992	0.694444	0.024453
26	28	0.549863	0.708793	0.805556	0.096762
27	28	0.549863	0.708793	0.805556	0.096762
28	28	0.549863	0.708793	0.805556	0.096762
29	28	0.549863	0.708793	0.805556	0.096762
30	30	0.769809	0.779293	0.861111	0.081818
31	30	0.769809	0.779293	0.861111	0.081818
32	31	0.879781	0.810511	0.888889	0.078378
33	32	0.989754	0.838853	0.916667	0.077814
34	36	1.429645	0.92359	0.972222	0.048632
35	36	1.429645	0.92359	0.972222	0.048632
36	37	1.539617	0.938173	1	0.061827

Rata 23

st dev 9.093169

l hitung 0.120731

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal

## X-3

NO	X3	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	3	-3.69179	0.000111	0.027778	0.027666
2	18	-1.34089	0.089979	0.083333	0.006645
3	18	-1.34089	0.089979	0.083333	0.006645
4	20	-1.02743	0.152109	0.111111	0.040997
5	21	-0.8707	0.191958	0.138889	0.053069
6	22	-0.71398	0.23762	0.222222	0.015398
7	22	-0.71398	0.23762	0.222222	0.015398
8	22	-0.71398	0.23762	0.222222	0.015398
9	24	-0.40052	0.344385	0.333333	0.011052
10	24	-0.40052	0.344385	0.333333	0.011052
11	24	-0.40052	0.344385	0.333333	0.011052
12	24	-0.40052	0.344385	0.333333	0.011052
13	25	-0.2438	0.403694	0.361111	0.042583
14	26	-0.08707	0.465308	0.472222	0.006914
15	26	-0.08707	0.465308	0.472222	0.006914
16	26	-0.08707	0.465308	0.472222	0.006914
17	26	-0.08707	0.465308	0.472222	0.006914
18	27	0.069656	0.527766	0.5	0.027766
19	28	0.226383	0.589548	0.638889	0.049341
20	28	0.226383	0.589548	0.638889	0.049341
21	28	0.226383	0.589548	0.638889	0.049341
22	28	0.226383	0.589548	0.638889	0.049341
23	28	0.226383	0.589548	0.638889	0.049341
24	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
25	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
26	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
27	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
28	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
29	30	0.539837	0.705345	0.805556	0.10021
30	32	0.853291	0.803251	0.944444	0.141193
31	32	0.853291	0.803251	0.944444	0.141193
32	32	0.853291	0.803251	0.944444	0.141193
33	32	0.853291	0.803251	0.944444	0.141193
34	32	0.853291	0.803251	0.944444	0.141193
35	36	1.480198	0.93059	0.972222	0.041632
36	42	2.42056	0.992252	1	0.007748

Rata 26.55556

st dev 6.380526

l hitung 0.141193

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal



## X-4

NO	X4	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	12	-1.77	0.038363	0.027778	0.010585
2	13	-1.59251	0.055635	0.055556	7.94E-05
3	14	-1.41502	0.078532	0.083333	0.004802
4	15	-1.23752	0.107946	0.111111	0.003165
5	16	-1.06003	0.144565	0.194444	0.049879
6	16	-1.06003	0.144565	0.194444	0.049879
7	16	-1.06003	0.144565	0.194444	0.049879
8	17	-0.88254	0.188743	0.222222	0.033479
9	18	-0.70504	0.240392	0	0.240392
10	18				
11	18	-0.70504	0.240392	0.305556	0.065164
12	19	-0.52755	0.298906	0.361111	0.062205
13	19	-0.52755	0.298906	0.361111	0.062205
14	20	-0.35006	0.363148	0.388889	0.025741
15	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
16	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
17	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
18	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
19	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
20	21	-0.17256	0.431497	0.555556	0.124058
21	22	0.00493	0.501967	0.583333	0.081366
22	23	0.182424	0.572375	0.638889	0.066514
23	23	0.182424	0.572375	0.638889	0.066514
24	24	0.359917	0.640546	0.694444	0.053899
25	24	0.359917	0.640546	0.694444	0.053899
26	25	0.537411	0.704508	0.722222	0.017714
27	26	0.714904	0.762666	0.777778	0.015112
28	26	0.714904	0.762666	0.777778	0.015112
29	28	1.069891	0.857666	0.861111	0.003445
30	28	1.069891	0.857666	0.861111	0.003445
31	28	1.069891	0.857666	0.861111	0.003445
32	30	1.424878	0.922904	0.916667	0.006237
33	30	1.424878	0.922904	0.916667	0.006237
34	32	1.779865	0.962451	0.972222	0.009771
35	32	1.779865	0.962451	0.972222	0.009771
36	33	1.957359	0.974847	1	0.025153

Rata	21.97222
st dev	5.63401
l hitung	0.240392
l tabel	0.1475
<b>kesimpulan karena l hitung &gt; l tabel maka data TIDAK berdistribusi normal</b>	

X-5

NO	X5	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-3.17552	0.000748	0.055556	0.054808
2	0	-3.17552	0.000748	0.055556	0.054808
3	15	-1.40222	0.080425	0.083333	0.002908
4	20	-0.81112	0.208649	0.111111	0.097537
5	24	-0.33824	0.367591	0.222222	0.145369
6	24	-0.33824	0.367591	0.222222	0.145369
7	24	-0.33824	0.367591	0.222222	0.145369
8	24	-0.33824	0.367591	0.222222	0.145369
9	25	-0.22002	0.412928	0.333333	0.079594
10	25	-0.22002	0.412928	0.333333	0.079594
11	25	-0.22002	0.412928	0.333333	0.079594
12	25	-0.22002	0.412928	0.333333	0.079594
13	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
14	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
15	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
16	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
17	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
18	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
19	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
20	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
21	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
22	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
23	27	0.016419	0.50655	0.638889	0.132339
24	28	0.134639	0.553551	0.666667	0.113115
25	29	0.252859	0.599811	0.722222	0.122411
26	29	0.252859	0.599811	0.722222	0.122411
27	32	0.607519	0.728247	0.805556	0.077309
28	32	0.607519	0.728247	0.805556	0.077309
29	32	0.607519	0.728247	0.805556	0.077309
30	33	0.725738	0.766	0.833333	0.067333
31	35	0.962178	0.83202	0.916667	0.084647
32	35	0.962178	0.83202	0.916667	0.084647
33	35	0.962178	0.83202	0.916667	0.084647
34	38	1.316838	0.906053	0.944444	0.038391
35	39	1.435057	0.924365	0.972222	0.047858
36	42	1.789717	0.96325	1	0.03675

Rata 26.86111

st dev 8.458817

I hitung 0.145369

I tabel 0.1475

kesimpulan karena I hitung &lt; I tabel maka data berdistribusi normal

X-6

NO	X6	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	11	-2.14489	0.015981	0.027778	0.011797
2	12	-1.99045	0.02327	0.055556	0.032285
3	13	-1.83602	0.033177	0.111111	0.077934
4	13	-1.83602	0.033177	0.111111	0.077934
5	14	-1.68159	0.046324	0.138889	0.092565
6	16	-1.37273	0.084919	0.166667	0.081748
7	21	-0.60057	0.274064	0.194444	0.079619
8	22	-0.44614	0.327749	0.25	0.077749
9	22	-0.44614	0.327749	0.25	0.077749
10	23	-0.2917	0.385256	0.305556	0.079701
11	23	-0.2917	0.385256	0.305556	0.079701
12	24	-0.13727	0.445408	0.444444	0.000963
13	24	-0.13727	0.445408	0.444444	0.000963
14	24	-0.13727	0.445408	0.444444	0.000963
15	24	-0.13727	0.445408	0.444444	0.000963
16	24	-0.13727	0.445408	0.444444	0.000963
17	25	0.017159	0.506845	0.5	0.006845
18	25	0.017159	0.506845	0.5	0.006845
19	26	0.171591	0.56812	0.611111	0.042991
20	26	0.171591	0.56812	0.611111	0.042991
21	26	0.171591	0.56812	0.611111	0.042991
22	26	0.171591	0.56812	0.611111	0.042991
23	28	0.480455	0.684548	0.694444	0.009897
24	28	0.480455	0.684548	0.694444	0.009897
25	28	0.480455	0.684548	0.694444	0.009897
26	29	0.634886	0.737249	0.722222	0.015026
27	30	0.789318	0.785037	0.805556	0.020519
28	30	0.789318	0.785037	0.805556	0.020519
29	30	0.789318	0.785037	0.805556	0.020519
30	31	0.94375	0.827351	0.861111	0.03376
31	31	0.94375	0.827351	0.861111	0.03376
32	32	1.098182	0.863937	0.944444	0.080507
33	32	1.098182	0.863937	0.944444	0.080507
34	32	1.098182	0.863937	0.944444	0.080507
35	34	1.407045	0.920293	0.972222	0.051929
36	37	1.870341	0.969282	1	0.030718

Rata 24.88889

st dev 6.47535

l hitung 0.092565

l tabel 0.1475

kesimpulan karena l hitung &lt; l tabel maka data berdistribusi normal

X-7

NO	X7	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-3.80268	7.16E-05	0.027778	0.027706
2	15	-1.4824	0.069117	0.083333	0.014216
3	15	-1.4824	0.069117	0.083333	0.014216
4	16	-1.32772	0.092136	0.111111	0.018975
5	20	-0.70897	0.23917	0.166667	0.072504
6	20	-0.70897	0.23917	0.166667	0.072504
7	21	-0.55429	0.289691	0.25	0.039691
8	21	-0.55429	0.289691	0.25	0.039691
9	21	-0.55429	0.289691	0.25	0.039691
10	22	-0.3996	0.344724	0.333333	0.011391
11	22	-0.3996	0.344724	0.333333	0.011391
12	22	-0.3996	0.344724	0.333333	0.011391
13	24	-0.09023	0.464051	0.472222	0.008171
14	24	-0.09023	0.464051	0.472222	0.008171
15	24	-0.09023	0.464051	0.472222	0.008171
16	24	-0.09023	0.464051	0.472222	0.008171
17	24	-0.09023	0.464051	0.472222	0.008171
18	25	0.064452	0.525695	0.527778	0.002083
19	25	0.064452	0.525695	0.527778	0.002083
20	26	0.219137	0.586729	0.583333	0.003395
21	26	0.219137	0.586729	0.583333	0.003395
22	27	0.373823	0.645732	0.666667	0.020935
23	27	0.373823	0.645732	0.666667	0.020935
24	27	0.373823	0.645732	0.666667	0.020935
25	28	0.528508	0.701427	0.75	0.048573
26	28	0.528508	0.701427	0.75	0.048573
27	28	0.528508	0.701427	0.75	0.048573
28	29	0.683193	0.752758	0.777778	0.02502
29	30	0.837879	0.798951	0.833333	0.034383
30	30	0.837879	0.798951	0.833333	0.034383
31	32	1.147249	0.874361	0.972222	0.097862
32	32	1.147249	0.874361	0.972222	0.097862
33	32	1.147249	0.874361	0.972222	0.097862
34	32	1.147249	0.874361	0.972222	0.097862
35	32	1.147249	0.874361	0.972222	0.097862
36	34	1.45662	0.927389	1	0.072611

Rata 24.58333

st dev 6.46474

l hitung 0.097862

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal

X-8

NO	X8	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	9	-1.4248	0.077107	0.083333	0.006226
2	9	-1.4248	0.077107	0.083333	0.006226
3	9	-1.4248	0.077107	0.083333	0.006226
4	11	-1.14375	0.126364	0.166667	0.040302
5	11	-1.14375	0.126364	0.166667	0.040302
6	11	-1.14375	0.126364	0.166667	0.040302
7	12	-1.00322	0.157878	0.25	0.092122
8	12	-1.00322	0.157878	0.25	0.092122
9	12	-1.00322	0.157878	0.25	0.092122
10	13	-0.86269	0.194154	0.333333	0.139179
11	13	-0.86269	0.194154	0.333333	0.139179
12	13	-0.86269	0.194154	0.333333	0.139179
13	14	-0.72216	0.235098	0.361111	0.126013
14	15	-0.58163	0.280407	0.444444	0.164037
15	15	-0.58163	0.280407	0.444444	0.164037
16	15	-0.58163	0.280407	0.444444	0.164037
17	18	-0.16005	0.436422	0.472222	0.0358
18	20	0.121011	0.548159	0.527778	0.020381
19	20	0.121011	0.548159	0.527778	0.020381
20	22	0.402068	0.656183	0.611111	0.045072
21	22	0.402068	0.656183	0.611111	0.045072
22	22	0.402068	0.656183	0.611111	0.045072
23	23	0.542597	0.706296	0.694444	0.011852
24	23	0.542597	0.706296	0.694444	0.011852
25	23	0.542597	0.706296	0.694444	0.011852
26	24	0.683125	0.752736	0.777778	0.025042
27	24	0.683125	0.752736	0.777778	0.025042
28	24	0.683125	0.752736	0.777778	0.025042
29	26	0.964182	0.832523	0.833333	0.000811
30	26	0.964182	0.832523	0.833333	0.000811
31	28	1.24524	0.893478	0.916667	0.023189
32	28	1.24524	0.893478	0.916667	0.023189
33	28	1.24524	0.893478	0.916667	0.023189
34	30	1.526297	0.936532	0.944444	0.007912
35	32	1.807354	0.964646	1	0.035354
36	32	1.807354	0.964646	1	0.035354

Rata	19.13889
st dev	7.115989
I hitung	0.164037
I tabel	0.1475
<b>kesimpulan karena I hitung &gt; I tabel maka data TIDAK berdistribusi normal</b>	

## X-9

NO	X9	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-2.6849	0.003628	0.083333	0.079706
2	0	-2.6849	0.003628	0.083333	0.079706
3	0	-2.6849	0.003628	0.083333	0.079706
4	11	-1.50877	0.065678	0.111111	0.045433
5	16	-0.97417	0.164986	0.138889	0.026097
6	19	-0.65341	0.256747	0.166667	0.090081
7	21	-0.43956	0.330126	0.194444	0.135682
8	22	-0.33264	0.369702	0.25	0.119702
9	22	-0.33264	0.369702	0.25	0.119702
10	24	-0.1188	0.452716	0.305556	0.147161
11	24	-0.1188	0.452716	0.305556	0.147161
12	25	-0.01188	0.495261	0.361111	0.13415
13	25	-0.01188	0.495261	0.361111	0.13415
14	26	0.095041	0.537859	0.416667	0.121192
15	26	0.095041	0.537859	0.416667	0.121192
16	27	0.201962	0.580027	0.472222	0.107805
17	27	0.201962	0.580027	0.472222	0.107805
18	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
19	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
20	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
21	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
22	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
23	28	0.308883	0.621295	0.638889	0.017594
24	30	0.522725	0.699417	0.75	0.050583
25	30	0.522725	0.699417	0.75	0.050583
26	30	0.522725	0.699417	0.75	0.050583
27	30	0.522725	0.699417	0.75	0.050583
28	31	0.629646	0.735537	0.805556	0.070019
29	31	0.629646	0.735537	0.805556	0.070019
30	32	0.736567	0.769307	0.861111	0.091804
31	32	0.736567	0.769307	0.861111	0.091804
32	34	0.950409	0.829048	0.916667	0.087619
33	34	0.950409	0.829048	0.916667	0.087619
34	35	1.05733	0.854819	0.944444	0.089625
35	36	1.164251	0.877839	1	0.122161
36	36	1.164251	0.877839	1	0.122161

Rata 25.11111

st dev 9.352701

l hitung 0.147161

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal

## X-10

NO	X10	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-2.76777	0.002822	0.055556	0.052734
2	0	-2.76777	0.002822	0.055556	0.052734
3	11	-1.39773	0.081098	0.083333	0.002236
4	13	-1.14863	0.125355	0.111111	0.014244
5	16	-0.77498	0.219177	0.138889	0.080288
6	17	-0.65043	0.257708	0.222222	0.035486
7	17	-0.65043	0.257708	0.222222	0.035486
8	17	-0.65043	0.257708	0.222222	0.035486
9	18	-0.52588	0.299487	0.277778	0.021709
10	18	-0.52588	0.299487	0.277778	0.021709
11	19	-0.40133	0.34409	0.305556	0.038534
12	20	-0.27678	0.390976	0.416667	0.025691
13	20	-0.27678	0.390976	0.416667	0.025691
14	20	-0.27678	0.390976	0.416667	0.025691
15	20	-0.27678	0.390976	0.416667	0.025691
16	21	-0.15223	0.439504	0.444444	0.004941
17	22	-0.02768	0.48896	0.472222	0.016737
18	23	0.096872	0.538586	0.5	0.038586
19	24	0.221422	0.587618	0.583333	0.004285
20	24	0.221422	0.587618	0.583333	0.004285
21	24	0.221422	0.587618	0.583333	0.004285
22	25	0.345972	0.635318	0.611111	0.024207
23	26	0.470522	0.681009	0.722222	0.041213
24	26	0.470522	0.681009	0.722222	0.041213
25	26	0.470522	0.681009	0.722222	0.041213
26	26	0.470522	0.681009	0.722222	0.041213
27	27	0.595071	0.724102	0.75	0.025898
28	28	0.719621	0.764121	0.777778	0.013657
29	29	0.844171	0.800713	0.805556	0.004842
30	30	0.968721	0.833658	0.888889	0.055231
31	30	0.968721	0.833658	0.888889	0.055231
32	30	0.968721	0.833658	0.888889	0.055231
33	31	1.093271	0.862862	0.944444	0.081582
34	31	1.093271	0.862862	0.944444	0.081582
35	34	1.46692	0.928801	0.972222	0.043421
36	37	1.840569	0.967158	1	0.032842

Rata 22.22222

st dev 8.028916

l hitung 0.081582

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal

## X-11

NO	X11	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	0	-3.10868	0.00094	0.055556	0.054616
2	0	-3.10868	0.00094	0.055556	0.054616
3	16	-1.1496	0.125155	0.111111	0.014044
4	16	-1.1496	0.125155	0.111111	0.014044
5	18	-0.90471	0.182809	0.166667	0.016142
6	18	-0.90471	0.182809	0.166667	0.016142
7	20	-0.65983	0.254682	0.222222	0.03246
8	20	-0.65983	0.254682	0.222222	0.03246
9	22	-0.41494	0.339092	0.277778	0.061314
10	22	-0.41494	0.339092	0.277778	0.061314
11	24	-0.17006	0.432482	0.388889	0.043593
12	24	-0.17006	0.432482	0.388889	0.043593
13	24	-0.17006	0.432482	0.388889	0.043593
14	24	-0.17006	0.432482	0.388889	0.043593
15	26	0.074826	0.529823	0.472222	0.057601
16	26	0.074826	0.529823	0.472222	0.057601
17	26	0.074826	0.529823	0.472222	0.057601
18	28	0.319711	0.625406	0.555556	0.069851
19	28	0.319711	0.625406	0.555556	0.069851
20	28	0.319711	0.625406	0.555556	0.069851
21	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
22	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
23	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
24	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
25	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
26	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
27	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
28	30	0.564596	0.713826	0.777778	0.063952
29	32	0.80948	0.790881	0.916667	0.125786
30	32	0.80948	0.790881	0.916667	0.125786
31	32	0.80948	0.790881	0.916667	0.125786
32	32	0.80948	0.790881	0.916667	0.125786
33	32	0.80948	0.790881	0.916667	0.125786
34	34	1.054365	0.854142	0.972222	0.11808
35	34	1.054365	0.854142	0.972222	0.11808
36	36	1.29925	0.903071	1	0.096929

Rata 25.38889

st dev 8.167104

l hitung 0.125786

l tabel 0.1475

kesimpulan karena  $l \text{ hitung} < l \text{ tabel}$  maka data berdistribusi normal



Lampiran 10 Uji Homogenitas Tahap Awal

UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	NO	db	s <sup>2</sup>	log.s <sup>2</sup>	db.log.s <sup>2</sup>	db.s <sup>2</sup>
1	14	0	2	9	0	11	0	13	0	0	0	1	36	46.61825	1.668556	60.06802	1678.257
2	17	0	18	9	0	12	15	16	0	0	0	2	36	82.68571	1.91743	69.0275	2976.686
3	18	0	18	9	15	13	15	16	0	11	16	3	36	42.08492	1.624127	58.46855	1515.057
4	18	11	20	10	20	13	16	17	11	13	16	5	36	71.55159	1.854619	66.76629	2575.857
5	20	14	21	12	24	14	20	18	16	16	18	6	36	41.93016	1.622527	58.41095	1509.486
6	21	16	22	12	24	16	20	19	19	17	18	7	36	41.79286	1.621102	58.35967	1504.543
7	21	17	22	12	24	21	21	19	21	17	20	9	36	87.47302	1.941874	69.90747	3149.029
8	25	18	22	12	24	22	21	20	22	17	20	10	36	64.46349	1.809314	65.1353	2320.286
9	26	20	24	13	25	22	21	20	22	18	22	11	36	66.70159	1.824136	65.6689	2401.257
10	27	21	24	13	25	23	22	21	24	18	22	Σ	324			571.8127	19630.86
11	28	21	24	13	25	23	22	22	24	19	24						
12	28	22	24	13	25	24	22	22	25	20	24						
13	30	22	25	15	27	24	24	22	25	20	24						
14	31	23	26	15	27	24	24	22	26	20	24						
15	31	24	26	15	27	24	24	23	26	20	26						
16	31	24	26	15	27	24	24	23	27	21	26						
17	31	24	26	15	27	25	24	24	27	22	26						
18	32	24	27	15	27	25	25	24	28	23	28						
19	34	25	28	15	27	26	25	24	28	24	28						
20	34	26	28	15	27	26	26	24	28	24	28						
21	34	26	28	15	27	26	26	25	28	24	30						
22	34	26	28	16	27	26	27	26	28	25	30						
23	34	26	28	16	27	28	27	26	28	26	30						
24	34	27	30	16	28	28	27	26	30	26	30						
25	34	27	30	16	29	28	28	27	30	26	30						
26	34	28	30	17	29	29	28	27	30	26	30						
27	34	28	30	17	32	30	28	28	30	27	30						
28	35	28	30	17	32	30	29	29	31	28	30						
29	35	28	30	18	32	30	30	30	31	29	32						
30	35	30	32	18	33	31	30	30	32	30	32						
31	36	30	32	18	35	31	32	30	32	30	32						
32	38	31	32	18	35	32	32	32	34	30	32						
33	38	32	32	18	35	32	32	32	34	31	32						
34	38	36	32	18	38	32	32	32	35	31	34						
35	38	36	36	19	39	34	32	32	36	34	34						
36	39	37	42	20	42	37	34	32	36	37	36						

gabungan  
B  
χ<sup>2</sup>  
X tabel

60.58907  
577.4957  
13.08578  
15.50731

Karena  $x^2 < x_{tabel}$  maka populasi homogen

Berikut daftar kelas yang memenuhi syarat menjadi populasi dan dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampel*. Didapatkan kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan X-5 sebagai kelas kontrol.

NO	KELAS	KATEGORI	
1	X-1	KELAS EKSPERIMEN	
2	X-2		
3	X-3		
4	X-5		KELAS KONTROL
5	X-6		
6	X-7		
7	X-8		
8	X-9		
9	X-10		

## Lampiran 11 Daftar Nama Sampel

### DAFTAR NAMA SAMPEL

NO	X-1 = KELAS EKSPERIMEN	KODE	X-5 = KELAS KONTROL	KODE
1	ABDURRASYIID PUTRA UTAMA	E-1	ADITYA PUTRA PRATAMA	K-1
2	ALLEA ZHAFIRA MAHARANI	E-2	AGATHA FELISHA DARMAWAN	K-2
3	AMANDA MAYASARI	E-3	ALEXANDRA AURICHIA WIDYA PUTRI	K-3
4	ANDIKA FAJAR DWI PRASETYARDI	E-4	ALLYA PUTRI ROKHIM	K-4
5	ANDISA AJI NURAZIZAH	E-5	ARYO PANJI PRATAMA	K-5
6	ARDIAN SINATRYA PRABOWO	E-6	CAECILIA LALITA FEDORA	K-6
7	AURELITA MUTIARA DEWI	E-7	CHRISTIAN ANISETO MARIO VIANNEY	K-7
8	AZHANDA DESTIA PUTRA LUCIANO	E-8	CLARA EVENCY ANANTAKUPA	K-8
9	AZIZA MAHARANI NESYA ISDARIA	E-9	FAREL EKA SAPUTRA	K-9
10	BIMA NUGRAHA	E-10	FARRELINO PRASETYO	K-10
11	CEYSHA FEBRA ARTETA	E-11	FIKRIA PUTRI AISYAH	K-11
12	CHALISA NABILA VALERINA SHIDIQ	E-12	FRANSISKUS XAVIRIUS MADA KAREMU	K-12
13	DEWI LINTANG KINASIH	E-13	GENEVEVA NINSY CANDRA DEWI	K-13
14	FADHIL SASONGKO JATI	E-14	ISABEL TANAYA NETHANY DEO	K-14
15	FADILLAH DANAYA ISWORO	E-15	KARUNA INDAH ATMA ARTANTI	K-15
16	FAESA TITIAN SYAHPUTRI	E-16	L.R FEBRIAN SATYA SURYANUGRAHA	K-16
17	FAIRUZ ERINA NAFISAH	E-17	LULA AMALIA BANITRI	K-17
18	FARA RAHMA AYU NAFISAH	E-18	M. RIZKY PUTRA SETIAJI	K-18
19	HAIKAL IBNUSINA	E-19	MAHATHIR FARREL DZAKA FADHILA	K-19
20	IBAD FADHIL RIFA'I	E-20	MATIAS RAFINDRA BAGUS WICAKSANA	K-20
21	KAYLA HANIYYA FORTUNE	E-21	MUHAMMAD RAIHAN INDRAYANA	K-21
22	KEISHA NUR ALFARISKA	E-22	MUHAMMAD TOMPY PRAYUDA	K-22
23	LUTFIAH MUTIA ZUHAIR	E-23	NATASHA PUTRI SEPTIANA	K-23
24	NAJWA KANAYA ALIYA WARDHANA	E-24	PRAKASIA AMEIRA PRAMESTIARY	K-24
25	NAUFAL DAFFA SAIFULLAH	E-25	PRISCILLA AYU PUTRI CATHY	K-25
26	NOER AISYAH	E-26	PUTRI DIANA	K-26
27	RADITYA AFFAN PRIYAMBODO	E-27	RADIAN CAESARIO TRITANTRA	K-27
28	RANGGA PUJA KUSUMA	E-28	RAFIF ADRIAN RIHAN	K-28
29	RARA KITRI AULIA	E-29	RAFLI PUTRA PRATAMA	K-29
30	RAVEN PUTRA ADEVA	E-30	REHAN AGIL ARYADI	K-30
31	SAKTI AKBAR RAMADHAN	E-31	RIDWAN YOGA SURYANTARA	K-31
32	SALSABILA RAHMAWATI	E-32	RIZKI PRATAMA	K-32
33	SEKAR LANGIT NUUR QURROTA A'YUN	E-33	RYANDIKA FIRDAUS RAMADHAN	K-33
34	TAHYUDIN ABDULLAH FATCHI	E-34	SATYANI KUSUMANINGTYAS	K-34
35	UBAIDILLAH SYANI	E-35	SOFI KHUSNADINA	K-35
36	ZAHRA KHOIRI ASHBAHNA	E-36	TIARA KHALIFA RAMADHANI	K-36

## DAFTAR KELOMPOK EKSPERIMEN

NO	X-1 = KELAS EKSPERIMEN	KELOMPOK
1	ABDURRASYIID PUTRA UTAMA	3
2	ALLEA ZHAFIRA MAHARANI	1
3	AMANDA MAYASARI	2
4	ANDIKA FAJAR DWI PRASETYARDI	1
5	ANDISA AJI NURAZIZAH	2
6	ARDIAN SINATRYA PRABOWO	3
7	AURELITA MUTIARA DEWI	1
8	AZHANDA DESTIA PUTRA LUCIANO	3
9	AZIZA MAHARANI NESYA ISDARIA	2
10	BIMA NUGRAHA	4
11	CEYSHA FEBRA ARTETA	5
12	CHALISA NABILA VALERINA SHIDIQ	1
13	DEWI LINTANG KINASIH	4
14	FADHIL SASONGKO JATI	2
15	FADILLAH DANAYA ISWORO	1
16	FAESA TITIAN SYAHPUTRI	4
17	FAIRUZ ERINA NAFISAH	1
18	FARA RAHMA AYU NAFISAH	2
19	HAIKAL IBNUSINA	3
20	IBAD FADHIL RIFA'I	3
21	KAYLA HANIYYA FORTUNE	5
22	KEISHA NUR ALFARISKA	4
23	LUTFIAH MUTIA ZUHAIR	3
24	NAJWA KANAYA ALIYA WARDHANA	3
25	NAUFAL DAFFA SAIFULLAH	5
26	NOER AISYAH	4
27	RADITYA AFFAN PRIYAMBODO	2
28	RANGGA PUJA KUSUMA	3
29	RARA KITRI AULIA	4
30	RAVEN PUTRA ADEVA	5
31	SAKTI AKBAR RAMADHAN	5
32	SALSABILA RAHMAWATI	5
33	SEKAR LANGIT NUUR QURROTA A'YUN	5
34	TAHYUDIN ABDULLAH FATCHI	5
35	UBAIDILLAH SYANI	5
36	ZAHRA KHOIRI ASHBAHNA	5

Juara 1 Pada Kelompok Ini Adalah Kelompok 3 Berhasil Mengumpulkan

Poin 27

## Lampiran 12 Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal

### UJI KESAMAAN RATA-RATA

No	Eksperimen	Kontrol	y1	y1 <sup>2</sup>	y2	y2 <sup>2</sup>
1	14	0	14	196	0	0
2	17	0	17	289	0	0
3	18	15	18	324	15	225
4	18	20	18	324	20	400
5	20	24	20	400	24	576
6	21	24	21	441	24	576
7	21	24	21	441	24	576
8	25	24	25	625	24	576
9	26	25	26	676	25	625
10	27	25	27	729	25	625
11	28	25	28	784	25	625
12	28	25	28	784	25	625
13	30	27	30	900	27	729
14	31	27	31	961	27	729
15	31	27	31	961	27	729
16	31	27	31	961	27	729
17	31	27	31	961	27	729
18	32	27	32	1024	27	729
19	34	27	34	1156	27	729
20	34	27	34	1156	27	729
21	34	27	34	1156	27	729
22	34	27	34	1156	27	729
23	34	27	34	1156	27	729
24	34	28	34	1156	28	784
25	34	29	34	1156	29	841
26	34	29	34	1156	29	841
27	34	32	34	1156	32	1024
28	35	32	35	1225	32	1024
29	35	32	35	1225	32	1024
30	35	33	35	1225	33	1089
31	36	35	36	1296	35	1225
32	38	35	38	1444	35	1225
33	38	35	38	1444	35	1225
34	38	38	38	1444	38	1444
35	38	39	38	1444	39	1521
36	39	42	39	1521	42	1764
	jumlah	1087	34453	967	28479	0
	rata-rata	30.19	26.86			
	Varians	46.6183	71.5516			

Menghitung Standar error ( $S_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}$ ):			
$S_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$			
$(n_1 - 1)s_1^2$	1631.64		
$(n_2 - 1)s_2^2$	2504.31		
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.05556		
$(S_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2})$ :	1.81177		
Menghitung $t_{hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}$			
1.839825651			
Nilai $t_{tabel}$			
1.994			
Karena nilai t-hitung < t-tabel maka H0 ditolak			
Artinya tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen			

## Lampiran 13 Daftar Nilai Post-Test Kelas Eksperimen

DAFTAR NILAI *POST-TEST* KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA	SOAL 1										JUMLAH SOAL 1	JUMLAH SOAL 2	TOTAL				
		SOAL 1					SOAL 1											
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S				C	O		
1	ABDURRASYYID PUTRA UTAMA	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	20	20	40		
2	ALLEA ZHAFIRA MAHARANI	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	1	2	1	1	18	14	32
3	AMANDA MAYASARI	3	3	1	0	2	1	0	3	3	3	1	2	2	1	10	15	25
4	ANDIKA FAJAR DWI PRASETYARDI	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	18	15	33
5	ANDISA AJI NURAZIZAH	3	3	2	1	2	1	1	3	3	0	0	0	0	0	13	6	19
6	ARDIAN SINATRYA PRABOWO	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	18	18	36
7	AURELITA MUTIARA DEWI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	21	19	40
8	AZHANDA DESTIA PUTRA LUCIANO	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	19	19	38
9	AZIZA MAHARANI NESYA ISDARIA	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	1	1	0	19	11	30	
10	BIMA NUGRAHA	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	19	19	38
11	CEYSHA FEBRA ARTETA	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	1	3	2	0	15	12	27
12	CHALISA NABILA VALERINA SHIDIQ	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	20	20	40
13	DEWI LINTANG KINASH	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	15	15	30
14	FADHIL SASONGKO JATI	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	20	18	38
15	FADILLAH DANAYA ISWORO	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	20	18	38
16	FAESA TITIAN SYAHPUTRI	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	19	18	37	
17	FAIRUZ ERINA NAFISAH	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	15	15	30
18	FARA RAHMA AYU NAFISAH	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	17	19	36
19	HAIKAL IBNUSINA	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	1	2	1	0	18	13	31
20	IBAD FADHIL RIFA'	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	19	20	39
21	KAYLA HANIYYA FORTUNE	3	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	0	18	17	35
22	KEISHA NUR ALFARISKA	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	19	19	38
23	LUTFIAH MUTIA ZUHAIR	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	19	15	34
24	NAJWA KANAYA ALIYA WARDHANA	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	17	19	36
25	NAUFAL DAFFA SAIFULLAH	3	3	2	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	12	12	24
26	NOER AISYAH	3	3	1	0	1	1	0	3	3	3	0	1	1	0	9	11	20
27	RADITYA AFFAN PRIYAMBODO	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	20	20	40
28	RANGGA PUJA KUSUMA	3	3	2	0	0	0	0	3	3	2	1	1	0	0	8	10	18
29	RARA KITRI AULIA	3	3	1	1	2	1	2	3	3	0	0	0	0	0	13	6	19
30	RAVEN PUTRA ADEVA	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	20	20	40
31	SAKTI AKBAR RAMADHAN	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	16	21	37
32	SALSABILA RAHMAWATI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	21	42
33	SEKAR LANGIT NUUR QURROTA A'YUN	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	20	20	40
34	TAHYUDIN ABDULLAH FATCHI	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	1	13	15	28
35	UBAIDILLAH SYANI	3	3	2	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	12	21	33
36	ZAHRA KHOIRI ASHBAHNA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	21	15	36	

## Lampiran 14 Daftar Nilai Post-Test Kelas Kontrol

### DAFTAR NILAI *POST-TEST* KELAS KONTROL

NO	NAMA	SOAL 1						SOAL 1						JUMLAH SOAL 1	MLAH SOA	TOTAL			
		F	R	I	S	C	O	F	R	I	S	C	O						
1	ADITYA PUTRA PRATAMA	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	13	13	26
2	AGATHA FELISHA DARMAWAN	3	3	0	1	1	1	0	3	3	0	3	3	3	0	9	15	24	
3	ALEXANDRA AURICHA WIDYA PUTRI	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	
4	ALLYA PUTRI ROKHIM	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2	13	18	31	
5	ARYO PANJI PRATAMA	1	3	1	1	1	1	1	2	3	1	3	3	3	2	9	17	26	
6	CAECILIA LALITA FEDORA	3	3	2	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	8	6	14	
7	CHRISTIAN ANISETO MARIO VIANNEY	1	3	0	1	0	1	1	3	3	1	1	0	1	1	7	10	17	
8	CLARA EVENCY ANANTAKUPA	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2	1	1	1	2	14	13	27	
9	FARELEKA SAPUTRA	3	3	0	1	1	1	1	3	3	0	0	0	0	0	10	6	16	
10	FARRELINO PRASETYO	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	
11	FIKRIA PUTRI AISYAH	1	3	0	1	1	1	0	3	3	2	1	1	1	1	7	12	19	
12	FRANSISKUS XAVIRIUS MADA KAREMU	3	3	2	1	1	1	2	3	3	0	0	0	0	0	13	6	19	
13	GENEVEVA NINSY CANDRA DEWI	3	3	1	1	1	1	0	3	3	1	3	3	3	0	10	16	26	
14	ISABEL TANAYA NETHANY DEO	3	3	2	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	0	12	11	23	
15	KARUNA INDAH ATMA ARTANTI	3	3	3	1	1	1	2	3	3	3	1	1	1	2	14	14	28	
16	L.R FEBRIAN SATYA SURYANUGRAHA	3	3	2	0	0	1	0	3	3	0	0	0	1	0	9	7	16	
17	LULA AMALIA BANITRI	3	3	1	1	1	1	1	3	3	2	3	3	3	3	11	20	31	
18	M. RIZKY PUTRA SETIAJI	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	3	5	
19	MAHATHIR FARREL DZAKA FADHILA	3	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	6	6	12	
20	MATIAS RAFINDRA BAGUS WICAKSANA	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	
21	MUHAMMAD RAIHAN INDRAYANA	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	15	21	36	
22	MUHAMMAD TOMPY PRAYUDA	3	3	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	7	2	9	
23	NATASHA PUTRI SEPTIANA	3	3	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	13	12	25	
24	PRAKASIA AMEIRA PRAMESTIARY	3	3	0	1	1	1	0	3	3	0	1	1	1	0	9	9	18	
25	PRISCILLA AVY PUTRI CATHY	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	3	4	
26	PUTRI DIANA	3	3	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	7	2	9	
27	RADIAN CAESARIO TRITANTRA	3	3	1	1	1	1	0	3	3	3	1	1	1	0	10	12	22	
28	RAFIK ADRIAN RIHAN	3	3	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	12	12	24	
29	RAFLI PUTRA PRATAMA	2	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5	5	10	
30	REHAN AGIL ARYADI	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	11	11	22	
31	RIDWAN YOGA SURYANTARA	3	3	2	1	1	1	1	3	3	2	0	0	0	0	12	8	20	
32	RIZKI PRATAMA	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	11	11	22	
33	RYANDIKA FIRDAUS RAMADHAN	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	20	20	40	
34	SATYANI KUSUMANINGDHYAN	2	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5	5	10	
35	SOFI KHUSNADINA	3	3	0	0	1	1	0	3	3	0	0	1	1	0	8	8	16	
36	TIARA KHALIFA RAMADHANI	3	3	0	1	1	1	1	3	3	2	3	3	3	3	10	20	30	



## Lampiran 15 Uji Normalitas Post-Test

### UJI NORMALITAS HASIL *POST-TEST*

#### KELAS KONTROL

NO	KELAS KONTROL	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	3	-1.76078	0.039138	0.027778	0.01136
2	4	-1.65261	0.049205	0.055556	0.00635
3	5	-1.54444	0.061241	0.083333	0.022092
4	7	-1.3281	0.092073	0.138889	0.046816
5	7	-1.3281	0.092073	0.138889	0.046816
6	9	-1.11175	0.133122	0.194444	0.061323
7	9	-1.11175	0.133122	0.194444	0.061323
8	10	-1.00358	0.15779	0.25	0.09221
9	10	-1.00358	0.15779	0.25	0.09221
10	12	-0.78724	0.21557	0.277778	0.062208
11	14	-0.5709	0.284033	0.305556	0.021522
12	16	-0.35456	0.36146	0.388889	0.027429
13	16	-0.35456	0.36146	0.388889	0.027429
14	16	-0.35456	0.36146	0.388889	0.027429
15	17	-0.24639	0.402691	0.416667	0.013976
16	18	-0.13822	0.445034	0.444444	0.00059
17	19	-0.03005	0.488015	0.5	0.011985
18	19	-0.03005	0.488015	0.5	0.011985
19	20	0.078123	0.531135	0.527778	0.003357
20	22	0.294465	0.615799	0.611111	0.004687
21	22	0.294465	0.615799	0.611111	0.004687
22	22	0.294465	0.615799	0.611111	0.004687
23	23	0.402635	0.656392	0.638889	0.017503
24	24	0.510806	0.695257	0.694444	0.000812
25	24	0.510806	0.695257	0.694444	0.000812
26	25	0.618977	0.732034	0.722222	0.009812
27	26	0.727148	0.766432	0.805556	0.039123
28	26	0.727148	0.766432	0.805556	0.039123
29	26	0.727148	0.766432	0.805556	0.039123
30	27	0.835318	0.798231	0.833333	0.035103
31	28	0.943489	0.827285	0.861111	0.033827
32	30	1.15983	0.876941	0.888889	0.011948
33	31	1.268001	0.897601	0.944444	0.046843
34	31	1.268001	0.897601	0.944444	0.046843
35	36	1.808855	0.964763	0.972222	0.007459
36	40	2.241538	0.987504	1	0.012496

Rata 19.27778

st dev 9.244647

l hitung 0.09221

l tabel 0.1475

kesimpulan karena l hitung < l tabel maka data berdistribusi normal

## KELAS EKSPERIMEN

NO	KELAS EKSPERIMEN	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	18	-2.23414	0.012737	0.027778	0.015041
2	19	-2.08764	0.018415	0.083333	0.064918
3	19	-2.08764	0.018415	0.083333	0.064918
4	20	-1.94114	0.026121	0.111111	0.08499
5	24	-1.35513	0.087688	0.138889	0.051201
6	25	-1.20863	0.113402	0.166667	0.053265
7	27	-0.91563	0.17993	0.194444	0.014514
8	28	-0.76913	0.220908	0.222222	0.001314
9	30	-0.47613	0.316992	0.305556	0.011436
10	30	-0.47613	0.316992	0.305556	0.011436
11	30	-0.47613	0.316992	0.305556	0.011436
12	31	-0.32963	0.370841	0.333333	0.037508
13	32	-0.18313	0.42735	0.361111	0.066238
14	33	-0.03663	0.485392	0.416667	0.068725
15	33	-0.03663	0.485392	0.416667	0.068725
16	34	0.109876	0.543746	0.444444	0.099302
17	35	0.256377	0.60117	0.472222	0.128948
18	36	0.402878	0.656481	0.583333	0.073147
19	36	0.402878	0.656481	0.583333	0.073147
20	36	0.402878	0.656481	0.583333	0.073147
21	36	0.402878	0.656481	0.583333	0.073147
22	37	0.549378	0.708627	0.638889	0.069738
23	37	0.549378	0.708627	0.638889	0.069738
24	38	0.695879	0.756748	0.777778	0.02103
25	38	0.695879	0.756748	0.777778	0.02103
26	38	0.695879	0.756748	0.777778	0.02103
27	38	0.695879	0.756748	0.777778	0.02103
28	38	0.695879	0.756748	0.777778	0.02103
29	39	0.84238	0.800212	0.805556	0.005343
30	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
31	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
32	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
33	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
34	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
35	40	0.988881	0.838639	0.972222	0.133583
36	42	1.281883	0.900058	1	0.099942

Rata 33.25

st dev 6.825896

l hitung 0.133583

l tabel 0.1475

kesimpulan karena l hitung < l tabel maka data berdistribusi normal

## Lampiran 16 Uji Homogenitas Post-Test

### UJI HOMOGENITAS HASIL *POST-TEST*

NO	X1	X5
1	18	3
2	19	4
3	19	5
4	20	7
5	24	7
6	25	9
7	27	9
8	28	10
9	30	10
10	30	12
11	30	14
12	31	16
13	32	16
14	33	16
15	33	17
16	34	18
17	35	19
18	36	19
19	36	20
20	36	22
21	36	22
22	37	22
23	37	23
24	38	24
25	38	24
26	38	25
27	38	26
28	38	26
29	39	26
30	40	27
31	40	28
32	40	30
33	40	31
34	40	31
35	40	36
36	42	40
VARIANS	46.59286	85.46349
F HITUNG	0.545178485	
F TABEL	0.573732298	

Uji homogenitas hasil post-test dilakukan dengan uji

F karena hanya memuat 2 kelas saja.

$$f_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$f_{hitung} = \frac{46,59}{85,46}$$

$$f_{hitung} = 0,54$$

Didapatkan nilai  $f_{hitung} = 0,54$  dan  $f_{tabel} = 0,57$  karena  $f_{hitung} < f_{tabel}$  maka hasil post-tes kelas kontrol dan kelas eksperimen homogen.

## Lampiran 17 Uji T Paired

## UJI T PAIRED KELAS EKSPERIMEN

NO	pre-test	post-test	d:pre-post	d <sup>2</sup>
1	34	40	-6	36
2	39	32	7	49
3	34	25	9	81
4	31	33	-2	4
5	32	19	13	169
6	25	36	-11	121
7	36	40	-4	16
8	34	38	-4	16
9	31	30	1	1
10	34	38	-4	16
11	21	27	-6	36
12	34	40	-6	36
13	34	30	4	16
14	18	38	-20	400
15	17	38	-21	441
16	38	37	1	1
17	34	30	4	16
18	35	36	-1	1
19	20	31	-11	121
20	34	39	-5	25
21	30	35	-5	25
22	18	38	-20	400
23	28	34	-6	36
24	35	36	-1	1
25	26	24	2	4
26	31	20	11	121
27	28	40	-12	144
28	14	18	-4	16
29	31	19	12	144
30	38	40	-2	4
31	38	37	1	1
32	38	42	-4	16
33	34	40	-6	36
34	21	28	-7	49
35	27	33	-6	36
36	35	36	-1	1
Jumlah			-110	2636

n-1	35
$\sum d^2$	2636
$(\sum d)^2$	12100

S 8.106239

t hitung -2.26163 |t hitung| 2.261632

t tabel 2.03

t hitung > t tabel ho ditolak terima h1 maka terdapat perbedaan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada kelas eksperimen

## Lampiran 18 Uji T Independent Samples Post-Test

### UJI T INDEPENDENT HASIL *POST-TEST*

No	Eksperimen	Kontrol	y1	y1 <sup>2</sup>	y2	y2 <sup>2</sup>
1	18	3	18	324	3	9
2	19	4	19	361	4	16
3	19	5	19	361	5	25
4	20	7	20	400	7	49
5	24	7	24	576	7	49
6	25	9	25	625	9	81
7	27	9	27	729	9	81
8	28	10	28	784	10	100
9	30	10	30	900	10	100
10	30	12	30	900	12	144
11	30	14	30	900	14	196
12	31	16	31	961	16	256
13	32	16	32	1024	16	256
14	33	16	33	1089	16	256
15	33	17	33	1089	17	289
16	34	18	34	1156	18	324
17	35	19	35	1225	19	361
18	36	19	36	1296	19	361
19	36	20	36	1296	20	400
20	36	22	36	1296	22	484
21	36	22	36	1296	22	484
22	37	22	37	1369	22	484
23	37	23	37	1369	23	529
24	38	24	38	1444	24	576
25	38	24	38	1444	24	576
26	38	25	38	1444	25	625
27	38	26	38	1444	26	676
28	38	26	38	1444	26	676
29	39	26	39	1521	26	676
30	40	27	40	1600	27	729
31	40	28	40	1600	28	784
32	40	30	40	1600	30	900
33	40	31	40	1600	31	961
34	40	31	40	1600	31	961
35	40	36	40	1600	36	1296
36	42	40	42	1764	40	1600
	jumlah	1197	41431	694	16370	0
	rata-rata	33.25	19.28			
	Varians	46.5929	85.4635			

Menghitung Standar error ( $S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}$ ):			
$S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$			
$(n_1 - 1)s_1^2$	1630.75		
$(n_2 - 1)s_2^2$	2991.22		
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.05556		
$(S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2})$	1.91526		
Menghitung $t_{hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}}$			
7.295198129			
Nilai $t_{tabel}$			
1.994			

Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka tolak  $H_0$  artinya kelas eksperimen memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis lebih baik dari pada kelas kontrol.

## Lampiran 19 Uji N-Gain

## UJI N-GAIN KELAS EKSPERIMEN

NO	KODE	POST TEST	PRE TEST	POST-PRE	SKOR IDEAL-PRE
1	E-1	40	34	6	8
2	E-2	32	39	-7	3
3	E-3	25	34	-9	8
4	E-4	33	31	2	11
5	E-5	19	32	-13	10
6	E-6	36	25	11	17
7	E-7	40	36	4	6
8	E-8	38	34	4	8
9	E-9	30	31	-1	11
10	E-10	38	34	4	8
11	E-11	27	21	6	21
12	E-12	40	34	6	8
13	E-13	30	34	-4	8
14	E-14	38	18	20	24
15	E-15	38	17	21	25
16	E-16	37	38	-1	4
17	E-17	30	34	-4	8
18	E-18	36	35	1	7
19	E-19	31	20	11	22
20	E-20	39	34	5	8
21	E-21	35	30	5	12
22	E-22	38	18	20	24
23	E-23	34	28	6	14
24	E-24	36	35	1	7
25	E-25	24	26	-2	16
26	E-26	20	31	-11	11
27	E-27	40	28	12	14
28	E-28	18	14	4	28
29	E-29	19	31	-12	11
30	E-30	40	38	2	4
31	E-31	37	38	-1	4
32	E-32	42	38	4	4
33	E-33	40	34	6	8
34	E-34	28	21	7	21
35	E-35	33	27	6	15
36	E-36	36	35	1	7
RATA-RATA		33.25	30.194444	3.055555556	11.80555556

Responden	E-1
Rata -Rata Pre-Test (SP1)	30.19
Rata-Rata Post-Test (SP2)	33.25
Skor Maks	42

$$N - Gain = \frac{SP2 - SP1}{Smaks - SP1}$$

$$N - Gain = \frac{33,25 - 30,19}{42 - 30,19}$$

$$N - Gain = 0,26$$

Didapatkan rata-rata N-Gain 0,26 nilai ini berada di kategori rendah.



## Lampiran 20 Dokumentasi Penelitian

### DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1 Uji Coba Instrumen



Gambar 2 Pengerjaan Pretes Kelas Eksperimen



Gambar 3 Pengerjaan Pretes Kelas Kontrol



Gambar 4 Pembelajaran Pada Kelas Kontrol



Gambar 5 Pemberian Perlakuan Pada Kelas Eksperimen



Gambar 6 Pengerjaan Post Tes Kelas Eksperimen



Gambar 7 Pengerjaan Post Tes Kelas Kontrol

## Lampiran 21 Surat Bukti Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 9 SEMARANG**

Jl. Cemara Raya Padangsari Banyumanik Semarang 50267 Telp. (024)7472812 Fax. (024)7462790  
Website : <http://www.sman9-semarang.sch.id> Email : sman92001@ yahoo.com

**SURAT - KETERANGAN**

**Nomor : 421.3/100/2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. AGUS BUDI PURWAKA, M.Pd  
NIP : 19630609 199502 1 001  
Pangkat./ Gol : Pembina Tk. I / IV - b  
Jabatan : Kepala SMA N 9 Semarang

yang dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : YUNIAS SILA WATI  
NPM : 1908056005  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Saintek / FST  
Universitas : UIN Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 9 Semarang  
yang dilaksanakan pada tanggal, 10 Februari 2023 s.d 3 Maret 2023  
Dengan Judul " Efektifitas Model Pembelajaran Teams Guru Taurnament ( TGT )  
Berbantu Alat Peraga Roda Pintar Trigonometri Terhadap Kemampuan  
Berpikir Kritis Siswa "

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 Maret 2023  
KEPALA SMA N 9 SEMARANG



Drs. AGUS BUDI PURWAKA, M.Pd  
Pembina Tk. I  
NIP. 19630609 199502 1 001

## Lampiran 22 Hasil Pekerjaan Siswa

FRISCO

3333333 = 21

Salsabila

Rahma wati

(33) x-1

No.

Date:

1.

Diketahui:

Ketinggian burung : 900m

 $t_1 = 3$ 

Waktu untuk berubah posisi : 1 menit 13 detik.

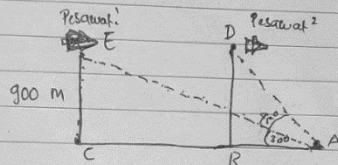
Elevasi perubahan :  $30^\circ$  menjadi  $45^\circ$ .Dengan  $\sqrt{3} : 1,73$ 

Perfaayaan:

 $t_2 = 3$ 

Soal diatas menyatakan jarak perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik.

Ilustrasi:



C : 3

Untuk menentukan jarak perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik saya dapat melihat bahwa jarak tersebut sama dengan garis EkeD atau garis ED.

Panjang dari ED ini sama dengan panjang BC

$$ED = BC$$

Panjang BC dapat ditentukan dengan mengurangkan AC dan AB.

Panjang AB dapat dicari dengan



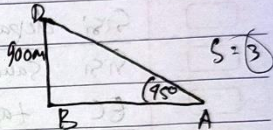


No. \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

perbandingan trigonometri pada segitiga ABD.  $\angle = 30^\circ$

Karena yang diketahui hanyalah panjang  $BD = CE = 900$  m. dan  $BD$  merupakan sisi depan sudut, sedangkan yang akan saya cari adalah panjang  $AB$  yang merupakan sisi samping sudut  $30^\circ$ .  
 Karena mengetahui sisi depan sudut dan yg dicari sisi samping sudut maka rumus perbandingan trigonometri yg adalah  $\tan A$ .



Mencari panjang  $AB$ .

$$\frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{BD}{AB} = \tan A$$

$$\frac{BD}{AB} = \tan 30$$

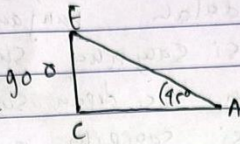
$$\frac{900}{AB} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$AB = 900\sqrt{3}$$

Selanjutnya akan dicari panjang  $AC$  dengan perbandingan trigonometri pada  $\triangle ACE$  dengan sudut  $A$  yaitu  $45^\circ$ .  
 Karena yang akan dicari adalah



panjang AC (sisi samping) dan yang diketahui adalah EC (sisi depan).  
 Karena tujuannya adalah sisi samping dan yang diketahui adalah sisi depan maka menggunakan rumus tan. yaitu  $\tan 45^\circ$



Mencari panjang AC

$$\frac{\text{Sisi depan sudut}}{\text{Sisi samping sudut}} = \tan A$$

$$\frac{EC}{AC} = \tan 45$$

$$\frac{900}{AC} = 1$$

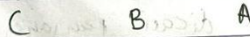
$$900 = AC$$

$$AC = 900$$

$$900 = AC$$

$$AC = 900$$

Sehingga



$$BC = AC - AB$$

$$= 900\sqrt{3} - 900$$

$$= 900 \cdot (1,73) - 900$$



$$P_{RISCO} = 333333 = 21$$

No. \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

$$= 1557 - 900$$

$$= 657 \text{ m}$$

Panjang BC = DE

karena BC = 657 m

maka DE = 657 m

i = 3

Sehingga, jarak perpindahan Pesawat tersebut dalam waktu 1 menit 1 menit B detik adalah 657 m

2. Diketahui

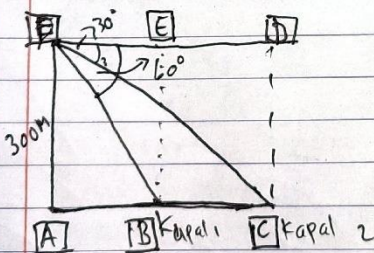
tinggi = 300 m

sudut depresi :  $30^\circ$  dan  $60^\circ$

Pertanyaan :

Soal diatas menanyakan jarak kedua kapal.

Ilustrasi



No. \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

- Untuk menentukan jarak kedua kapal yaitu jarak  
 B ke C.  $BC = ED$  dan  $EA = DC$   
 panjang BC dapat dicari dengan selisih  
 AC dan AB.  
 Pada segitiga BEF dapat saya cari nilai  
 EF yang sama panjangnya dengan AB.  
 Untuk mencari EF perlu 1 panjang yang  
 diketahui panjang  $AE = BE$  (sisi depan  $30^\circ$ )  
 dan ditanyakan EF (sisi samping  $30^\circ$ )  
 karena melibatkan sisi depan dan sisi samping  
 sehingga menggunakan perbandingan trigonometri  
  $\tan F (30^\circ)$   $P = 3$   
  $S = 3$   
 mencari EF  $C = 3$   
  $BE = \frac{300}{\tan 30^\circ}$   
  $EF = \frac{300}{\sqrt{3}}$   
  $EF = \frac{300\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}} = \frac{300\sqrt{3}}{3} = 100\sqrt{3}$   
 Selanjutnya mencari FD dengan segitiga.  
 CFD dengan sudut di F  $30^\circ$   
 Karena yang dicari adalah FD (sisi samping)  
 dan yang diketahui adalah CD (sisi depan)



No. \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Karna melibatkan sisi depan dan sisi samping maka perbandingan trigonometri yang dipakai adalah  $\tan 30^\circ$

Mencari FD

$$\frac{CD}{FD} = \tan 30^\circ$$

$$\frac{300}{FD} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$300\sqrt{3} = FD$$

$$FD = 300\sqrt{3}$$

$$\text{Panjang } FD = AC = 300\sqrt{3}$$

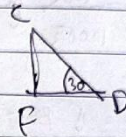
$$\text{dan panjang } EF = AB = 100\sqrt{3}$$

$$\text{sehingga } BC = AC - AB$$

$$= 300\sqrt{3} - 100\sqrt{3}$$

$$= 200\sqrt{3}$$

sehingga, jarak kedua kapal adalah  $200\sqrt{3}$  m





No. \_\_\_\_\_

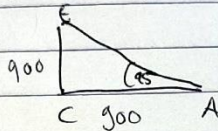
Date: \_\_\_\_\_

Saya telah yakin dengan jawaban saya  
karena telah saya cek dan berkali-kali  
jawabannya tetap sama.

Selanjutnya saya dapat membuktikan  
dengan rumus Pythagoras dan sin.

pada soal no 1

segitiga



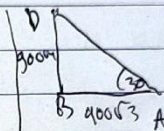
$$\begin{aligned} AE &= \sqrt{EC^2 + AC^2} \\ &= \sqrt{900^2 + 900^2} \\ &= \sqrt{900^2 \times 2} \\ &= 900\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\sin A = \frac{EC}{AE}$$

$$\sin 45 = \frac{900}{AE}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{900}{AE}$$

$$AE = 900\sqrt{2}$$



$$\begin{aligned} DA &= \sqrt{DB^2 + BA^2} \\ &= \sqrt{900^2 + (900\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{900^2 + 900^2 \cdot 3} \\ &= \sqrt{4 \cdot 900^2} \\ &= 2 \cdot 900 \\ &= 1800 \end{aligned}$$

$$\sin A = \frac{DB}{AD}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{900}{AD}$$

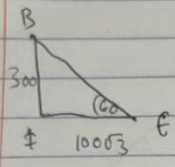
$$AD = 1800$$

→ Sama.

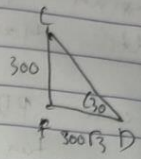


Perhitungannya jawaban soal 2

BEF



$$\begin{aligned}
 BE &= \sqrt{BF^2 + EF^2} \\
 &= \sqrt{300^2 + (1000/3)^2} \\
 &= \sqrt{9.0000 + 100.000.3} \\
 &= \sqrt{90.000 + 300.10} \\
 &= \sqrt{12.0000} \\
 &= \sqrt{4 \cdot 30.000} \\
 &= \sqrt{4 \cdot 10.000 \cdot 3} \\
 &= \sqrt{40.000 \cdot 3} \\
 &= 200\sqrt{3}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 CD &= \sqrt{CF^2 + DF^2} \\
 &= \sqrt{300^2 + (300/3)^2} \\
 &= \sqrt{300^2 + 300^2 \cdot 3} \\
 &= 600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin 30^\circ &= \frac{CF}{CD} \\
 \frac{1}{2} &= \frac{300}{CD} \\
 CD &= 600
 \end{aligned}$$

Sama

$\sin 60 = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{300}{BE}$$

$$BE = \frac{600 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 200\sqrt{3}$$

Sama.

Soal 1 + Soal 2 = 21 + 21 = 42



Siswa 2

KRISCO = 333 1111 = 13

Tahyudin A (34)

1.

Diketahui : tinggi 900 m

$f = 3+3$

$$\frac{1560,69}{900}$$

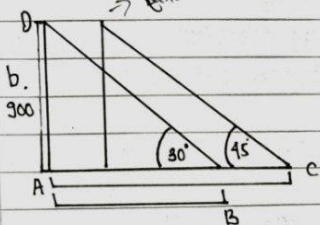
$\alpha$  30° dan 45° → Perubahan

$$\frac{2460,69}{}$$

$\sqrt{3} = 1,73$

Ditanya : jarak perpindahan pesawat = ..... ?

Dijawab :



Menggunakan rumus tangen. Tan  $\alpha$

sisi depan  $r = 3$

sisi samping

Karena yang diketahui adalah sisi depan dan yang ditanyakan sisi samping

$\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$

$\tan 45^\circ = \frac{AD}{AC}$

$\tan 30^\circ = \frac{AD}{AB}$

$1 = \frac{900}{AC}$

$1,73 = \frac{900}{AB}$

$AC = 900$

$AB \cdot 1,73 = 900 \times 3$

Jarak perpindahan =

$900 - 520,23 = 379,77$

$= 2.700$

$1560,69 - 900 = 2460,69$

$AB = \frac{2.700}{1,73}$

$1,73$

$AB = \frac{2.700}{1,73} = 1560,69$

$i = 1$

Jadi, jarak perpindahan pesawat tsb adalah 2460,69

saya sudah yakin dengan jawaban saya karena dengan petunjuk yang telah diberikan, maka operasi bilangan dapat diselesaikan hingga tuntas dan tidak berupa akar-akar

$0 = 1$



FRISCO

Skor

4 3 3 2 2 2 = 16

13 + 15 = 28

Date

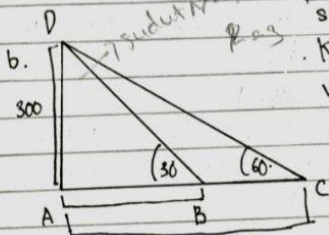
2. Diketahui : tinggi 300 m

 $\alpha$  50° dan 60°

f = 7 + 3

Ditanyakan : Jarak kedua kapal = .... ?

Dijawab :

i. Menggunakan rumus tangen  $\alpha$ sisi depan  
sisi sampingKarena yg diketahui sisi depan dan  
yang ditanya sisi sampingTan  $\alpha$  =  $\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ 

$$\tan 30^\circ = \frac{AD}{AB}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{300}{AB}$$

$$AB\sqrt{3} = 2700$$

$$AB = \frac{2700}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$AB = \frac{2700\sqrt{3}}{3}$$

$$= 900\sqrt{3}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{AD}{AC} \quad c = 2$$

$$s = 2$$

$$\sqrt{3} = \frac{300}{AC}$$

$$AC = 300\sqrt{3}$$

$$\text{Jarak Kapal} = AB - AC$$

$$= 900\sqrt{3} - 300\sqrt{3}$$

$$= 600\sqrt{3}$$

jadi, jarak kedua kapal tsb

adalah  $600\sqrt{3}$  m

f = 3

saya yakin dengan jawaban saya karena menurut pertanyaan-

nya jika yang ditanya adalah jarak antara kapal, maka kita

harus mengetahui mana berapa m jarak dari A - C yaitu

b<sup>2</sup> dengan menggunakan rumus Tangen (depan : Samping).

Dan pada pertanyaan e, karena 2.700 tidak bisa dioperasikan.

Maka harus dirasionalkan terlebih  $\sqrt{3}$  dahulu sehingga dapat

ditemukan jawabannya

## Lampiran 23 Hasil Uji Lab



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**PENELITI** : Yunias Sila Wati  
**NIM** : 1908056005  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TEAMS GAME TOURNAMENT (TGT) BERBANTU ALAT PERAGA RODA PINTAR TRIGONOMETRI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMAN 9 SEMARANG PADA MATERI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Rata-kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-kemampuan berpikir kritis kelas kontrol.

$H_1$  : Rata-kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-kemampuan berpikir kritis kelas kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

$H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

$H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Berpikir Kritis	Eksperimen	36	33.2500	6.82590	1.13765
	Kontrol	36	19.2778	9.24465	1.54077





**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**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
Berpikir Kritis	Equal variances assumed	3.497	.066	7.295	70	.000	13.97222	1.91526	10.15235	17.79209
	Equal variances not assumed			7.295	64.419	.000	13.97222	1.91526	10.14652	17.79792

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,066  
Karena sig. = 0,066  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 7,295$ .
3. Nilai  $t_{tabel} (70; 0,05) = 1,666$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 7,295 > t_{tabel} = 1,666$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 13 Juni 2023

Validator

**Riska Ayu Ardani, M.Pd.**  
199307262019032020

## Lampiran 24 Instrumen Penelitian

**PEDOMAN PENSKORAN POST-TES DAN PRE-TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

<b>NO SOAL</b>	<b>TAHAPAN BERPIKIR KRITIS</b>	<b>INDIKATOR BERPIKIR KRITIS</b>	<b>KRITERIA</b>	<b>SKOR</b>
1,2	F(focus)	Siswa mampu menentukan informasi yang diketahui atau yang menjadi perhatian utama dalam soal dengan tepat.	Tidak menuliskan informasi dari soal.	0
			Menuliskan informasi dari soal namun tidak sesuai	1
			Menuliskan informasi dari soal benar tapi tidak lengkap	2
			Menuliskan informasi dari soal benar dan lengkap	3
		Siswa mampu menentukan pertanyaan yang dimaksud dari soal	Tidak menuliskan pertanyaan dari soal.	0
			Menuliskan pertanyaan dari soal namun tidak sesuai	1
			Menuliskan pertanyaan dari soal benar tapi tidak lengkap	2
			Menuliskan pertanyaan dari soal benar dan lengkap	3
	R(reason)	Siswa mampu memberikan alasan dalam Langkah pengerjaan soal bedasarka fakta yang relevan dalam membuat keputusan dalam langkah pengerjaan.	Tidak menuliskan alasan dalam Langkah pengerjaan.	0
			Menuliskan alasan dalam Langkah pengerjaan. namun tidak sesuai	1
			Menuliskan alasan dalam langkah pengerjaan. benar tapi tidak lengkap	2
			Menuliskan alasan dalam langkah pengerjaan benar dan lengkap	3
	I(inference)	Siswa mampu menarik kesimpulan dari soal	Tidak menuliskan kesimpulan dari soal	0
			Menuliskan kesimpulan dari soal namun tidak sesuai	1
			Menuliskan kesimpulan dari soal benar tapi tidak lengkap	2
			Menuliskan kesimpulan dari soal benar dan lengkap	3
S(situation)	Siswa mampu menggunakan semua informasi yang relevan	Tidak menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal dalam Langkah pengerjaan.	0	

		dengan permasalahan dari soal.	Menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal dalam Langkah pengerjaan namun tidak sesuai	1
			Menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal dalam Langkah pengerjaan dengan benar tapi tidak lengkap	2
			Menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal dalam Langkah pengerjaan benar dan lengkap	3
	C(clarity)	Siswa mampu menyatakan hasil penalaran, mengklarifikasi penalarannya berdasarkan pertimbangan bukti, konsep, metodologi, kriteria dan konteks, dan menyajikan penalaran tersebut dalam bentuk argumen yang valid dan meyakinkan.	Tidak menyatakan hasil penalaran.	0
			Menyatakan hasil penalaran, namun tidak sesuai	1
			Menyatakan hasil penalaran, benar tapi tidak lengkap	2
			Menyatakan hasil penalaran, benar dan lengkap	3
	O(overview)	Siswa mampu melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan.	Tidak melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan.	0
			Menyatakan melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan namun tidak sesuai	1
			Menyatakan melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan benar tapi tidak lengkap	2
			Menyatakan melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan benar dan lengkap	3
	<b>NILAI</b>		Total skor	

**SOAL POST TEST**

1. Sebuah pesawat terbang mendatar dengan ketinggian 900 meter dari permukaan tanah. Dalam waktu 1 menit 13 detik, sudut elevasi pesawat tersebut berubah dari  $30^\circ$  menjadi  $45^\circ$  dilihat dari permukaan tanah yang sama. Tentukan jarak perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik!  
(petunjuk  $\sqrt{3} = 1,73$ )
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal
  - b. Ilustrasikan persoalan di atas
  - c. Tuliskan rumus yang digunakan
  - d. Berikan alasan mengapa memilih rumus tersebut
  - e. Berikan langkah-langkah pengerjaan yang detail
  - f. Tuliskan hasil jawaban dengan kalimat kesimpulan
  - g. Apakah anda sudah yakin? Berikan alasan yang kuat.
  
2. Dari puncak suatu menara yang tingginya 300 meter, seorang pengamat mercusuar melihat dua kapal dengan sudut depresi masing–masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Jika kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari menara tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!
  - a. Tuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal
  - b. Ilustrasikan persoalan di atas
  - c. Tuliskan rumus yang digunakan
  - d. Berikan alasan mengapa memilih rumus tersebut
  - e. Berikan langkah-langkah pengerjaan yang detail
  - f. Tuliskan hasil jawaban dengan kalimat kesimpulan
  - g. Apakah anda sudah yakin? Berikan alasan yang kuat.

**KISI-KISI PRE-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Barisan dan Deret Aritmatika  
 Kelas/Semester : X/Ganjil

Indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam (Cahyono, 2017)

<b>Kemampuan Berpikir Kritis</b>	<b>Penjelasan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis</b>
<i>F(focus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menentukan informasi yang diketahui atau yang menjadi perhatian utama dalam soal dengan tepat.</li> <li>Siswa mampu menentukan pertanyaan yang dimaksud dari soal</li> </ul>
<i>R(reason)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu memberikan alasan dalam Langkah pengerjaan soal bedasarka fakta yang relevan dalam membuat keputusan dalam lamgkah pengerjaan.</li> </ul>
<i>I(inference)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menarik kesimpulan dari soal</li> </ul>
<i>S(situation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal.</li> </ul>
<i>C(clarity)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menyatakan hasil penalaran, mengklarifikasi penalarannnya bedasarkan pertimbangan bukti, konsep, metodologi, kriteria dankonteks, dan menyajikan penalaran tersebut dalam bentuk argumen yang valid dan menyakinkan.</li> </ul>
<i>O(overview)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan.</li> </ul>

Kisi-kisi Soal

<b>No Soal</b>	<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>
1, 2	1. <i>F(focus )</i> 2. <i>R(reason)</i> 3. <i>I(inference)</i> 4. <i>S(situation)</i> 5. <i>C(clarity)</i> 6. <i>O(overview)</i>	Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret aritmatika

## Uraian indikator soal

## Soal 1 pretest

<b>Soal</b>	Suku ke-4 suatu barisan aritmetika adalah 33, sedangkan suku ke-7 adalah 54. Suku ke-15 barisan tersebut adalah....
F	<p><b>Diketahui :</b></p> <p>Suku ke-4 suatu barisan aritmetika adalah 33 suku ke-7 adalah 54</p> <p><b>Ditanya :</b> Suku ke-15 barisan tersebut adalah?</p>
S C R	<p><b>Penyelesaian</b></p> <p>Suku ke-4 = 33, maka <math>U_4 = 33</math> Suku ke-7 = 54 maka <math>U_7 = 54</math> Yang ditanyakan adalah suku ke 15 atau <math>U_{15}</math> Hal ini karena suku ke-n dapat disimbolkan dengan <math>U_n</math> Rumus dari <math>U_n</math> adalah <math>U_n = a + (n - 1)b</math> <math>U_4 = a + (4 - 1)b</math> <math>U_4 = a + 3b</math>.....(kita anggap persamaan pertama) <math>U_7 = a + (7 - 1)b</math> <math>U_7 = a + 6b</math>.....(kita anggap persamaan kedua) Dari persamaan di atas kita harus menentukan nilai dari b dan a karena untuk mencari nilai suku ke-15 yang rumusnya adalah <math>U_n = a + (n - 1)b</math> maka untuk <math>U_{15}</math> adalah <math>U_{15} = a + (15 - 1)b</math> yang kalau kita sederhanakan menjadi <math>U_{15} = a + 14b</math>. Dapat kita ketahui bahwa kita belum mendapat informasi nilai dari a dan b sehingga kita bisa menentukannya melalui dua persamaan di atas. Cara mencari nilai a dan b adalah dengan metode eliminasi dan substitusi, karena persamaan di atas jika kita perhatikan model matematika mirip dengan SPLDV yang dapat di selesaikan dengan metode eliminasi dan substitusi.</p> $a + 3b = 33$ $\underline{a + 6b = 54} \quad (-)$ $3b = -21$ $b = 7$

	<p>Kita sudah menemukan nilai dari b maka kita hanya perlu menentukan nilai dari a yang bisa kita cari dengan mensubstitusi nilai b ke salah satu persamaan di atas. Substitusi nilai <math>a = 12</math> ke persamaan 1</p> $a + 3(7) = 33$ $a = 33 - 21$ $a = 12$ <p>Sekarang nilai dari a dan b sudah ditemukan maka kita bisa menentukan nilai dari <math>U_{15}</math></p> $U_{15} = a + 14b$ $U_{15} = 12 + 14(7)$ $U_{15} = 12 + 98$ $U_{15} = 110$
I	Jadi, suku ke 15 barisan tersebut adalah 110.
O	Siswa mengecek Kembali jawabannya dan memastikan bahwa iya telah yakin dengan jawabannya, dan memberikan alasan atau bukti dari jawabannya
<b>Soal 2 pretest</b>	
SOAL	Sebelas buah bilangan membentuk deret aritmatika dan mempunyai jumlah 187. Jika pada setiap 2 suku yang berurutan pada deret tersebut disisipkan rata-rata dari 2 suku yang berurutan tersebut, maka jumlah deret yang baru adalah.....
F	<p><b>Diketahui :</b></p> <p>11 bilangan aritmatika mempunyai jumlah 187</p> <p>Pada setiap 2 suku disisipkan rata-rata dari 2 suku berurutan.</p> <p><b>Ditanya :</b> jumlah deret yang baru adalah?</p>
S C R	<p><b>Penyelesaian</b></p> <p>Deret aritmatika adalah jumlah dari semua suku pada suatu barisan aritmatika tertentu.</p> <p>Suku pertama : a</p> <p>Suku kedua : a + b</p> <p>Suku ke tiga : a + 2b</p> <p>Hal ini karena pada barisan aritmatika selisih suku setelah dan sebelumnya adalah beda sehingga, setiap suku bertambah maka hanya ditambah dengan beda seperti rumus</p> $U_n = a + (n - 1)b$ <p>Pada soal ditanyakan jumlah deret yang baru maka kita bisa memahami bahwa yang diminta disoal adalah deret. Jumlah deret adalah Deret aritmatika adalah jumlah dari semua suku pada suatu barisan aritmatika tertentu. Maka bisa kita pahami</p>

	<p>bahwa deret yang akan terbentuk adalah penjumlahan dari 11 suku pada berisan tersebut.</p> $(a) + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + 9b) + (a + 10b)$ <p>Dengan <math>S_{11} = 187</math></p> <p>Maka,</p> $(a) + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + 9b) + (a + 10b) = 187$ <p>Bisa kita tulis dalam rumus deret aritmatika adalah <math>S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)</math></p> $S_{11} = \frac{11}{2}(2a + (11 - 1)b)$ $187 = \frac{11}{2}(2a + 10b)$ $187 = 11(a + 5b)$ $17 = a + 5b \text{ (persamaan 1)}$ <p>Karena di soal di berikan informasi bahwa diantara dua suku disisipkan rata-rata keda suku, sehingga deret yang baru adalah</p> $(a) + \frac{1}{2}(2a + b) + (a + b) + \frac{1}{2}(2a + 3b) + (a + 2b) + \dots + (a + 9b) + \frac{1}{2}(2a + 19b) + (a + 10)b$ <p>Banyak suku baru yang disisipka ada 10 suku. Suku-suku tersebut adalah :</p> $\frac{1}{2}(2a + b) + \frac{1}{2}(2a + 3b) + \frac{1}{2}(2a + 5b) + \dots + \frac{1}{2}(2a + 19b)$ $= \frac{1}{2}\{(2a + b) + (2a + 3b) + (2a + 5b) + \dots + (2a + 19b)\}$ $= \frac{1}{2}(2a \times 10 + (b + 3b + 5b + \dots + 19b))$ $= \frac{1}{2}(20a + 100b)$ $= \frac{1}{2} \times 20(a + 5b)$ <p>sudah kita dapatkan nilai dari <math>a + 5b</math> dari persamaan 1 adalah 17.</p> <p>Maka,</p> $= \frac{1}{2} \times 20(17)$ $= 10 \times 17$ $= 170$ <p>karena deret pertama nilainya adalah 187 dan deret dari rata-rata diantara suku sebelumnya dan setelahnya kalua kita hitung ada 170. Maka deret yang baru tinggal kita jumlahkan deret lama dengan nilai deret rata-rata diantara suku sebelumnya dan setelahnya.</p> <p>Menjadi, <math>170 + 187 = 357</math></p>
I	Jadi, jumlah deret yang baru adalah 357.



0	<b>Siswa mengecek Kembali jawabannya dan memastikan bahwa iya telah yakin dengan jawabannya, dan memberikan alasan atau bukti dari jawabannya</b>
---	---

**KISI-KISI POST-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Perbandingan Trigonometri  
 Kelas/Semester : X/Genap

Indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam (Cahyono, 2017)

<b>Kemampuan Berpikir Kritis</b>	<b>Penjelasan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis</b>
<i>F(focus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menentukan informasi yang diketahui atau yang menjadi perhatian utama dalam soal dengan tepat.</li> <li>Siswa mampu menentukan pertanyaan yang dimaksud dari soal</li> </ul>
<i>R(reason)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu memberikan alasan dalam Langkah pengerjaan soal bedasarka fakta yang relevan dalam membuat keputusan dalam lamgkah pengerjaan.</li> </ul>
<i>I(inference)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menarik kesimpulan dari soal</li> </ul>
<i>S(situation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menggunakan semua informasi yang relevan dengan permasalahan dari soal.</li> </ul>
<i>C(clarity)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menyatakan hasil penalaran, mengklarifikasi penalarannnya bedasarkan pertimbangan bukti, konsep, metodologi, kriteria dankonteks, dan menyajikan penalaran tersebut dalam bentuk argumen yang valid dan menyakinkan.</li> </ul>
<i>O(overview)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu melakukan pengecekan kembali dari tiap langkah yang telah dilakukan.</li> </ul>

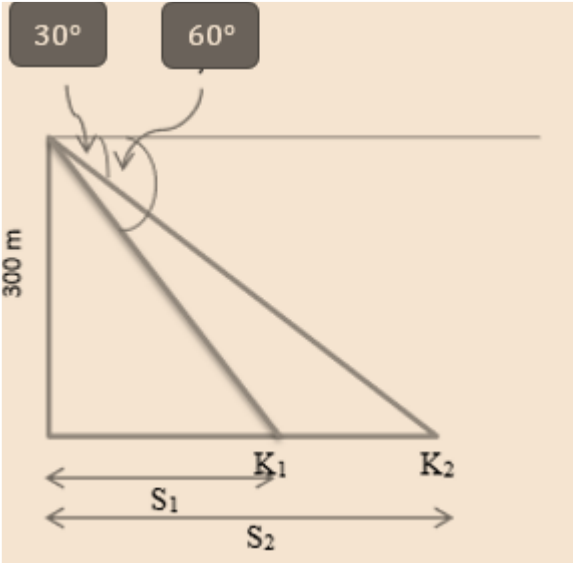
Kisi-kisi Soal

<b>No Soal</b>	<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Soal</b>
1, 2	1. <i>F(focus )</i> 2. <i>R(reason)</i> 3. <i>I(inference)</i> 4. <i>S(situation)</i> 5. <i>C(clarity)</i> 6. <i>O(overview)</i>	Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri

### Uraian Indikator Soal

<b>Soal 1 posttest</b>	
<b>Soal</b>	Sebuah pesawat terbang dengan ketinggian 900 meter dari garis mendatar posisi pesawat dengan atap gedung. Dalam waktu 1 menit 13 detik, sudut elevasi pesawat tersebut berubah dari $30^\circ$ menjadi $45^\circ$ dilihat dari atap gedung. Tentukan jarak mendatar perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik! (petunjuk $\sqrt{3}=1,73$ )
<b>F</b>	<p><b>Diketahui :</b></p> <p>Ketinggian mendatar pesawat: 900 m</p> <p>Waktu untuk berubah posisi : 1 menit 13 detik</p> <p>Elevasi sudut : <math>30^\circ</math> menjadi <math>75^\circ</math></p> <p>Dengan, <math>\sqrt{3}=1,73</math></p> <p><b>Ditanya :</b> Tentukan jarak mendatar perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik!</p>
<b>S C R</b>	<p><b>Penyelesaian</b></p> <p>Perhatikan ilustrasi berikut ini</p> <div style="text-align: center;"> <p>The diagram illustrates a trigonometry problem. It shows a horizontal ground line with points C and B. A vertical line segment CE represents the height of the first airplane at 900 m. Another vertical line segment DB represents the height of the second airplane. Point A is on the ground to the right of B. The angle of elevation from A to E is <math>30^\circ</math>, and the angle of elevation from A to D is <math>45^\circ</math>. The horizontal distance between the bases of the two airplanes is BC.</p> </div> <p>Pada segitiga ACE, Panjang AC dapat ditentukan dengan rumus tangen (karena perpindahannya secara mendatar dari AC menjadi AB sehingga kita perlu menentukan Panjang BC sebagai jarak perpindahan posisi. Untuk menentukan BC maka kita perlu menentukan terlebih dahulu Panjang AC yang dapat di cari dengan melihat sudut elevasi pertama yaitu <math>30^\circ</math>. Dari sudut elevasi pertama kita perlu menentukan Panjang AC (sisi samping) dengan modal informasi Panjang CE ( sisi depan) maka kita dapat menggunakan rumus tangen yaitu sisi depan dibagi sisi miring.</p>

	<p>Mencari Panjang AC</p> $\tan 30^\circ = \frac{CE}{AC}$ $AC = \frac{CE}{\tan 30}$ $AC = \frac{900}{\frac{1}{\sqrt{3}}}$ $AC = 900 \times \frac{\sqrt{3}}{1}$ $AC = 900\sqrt{3} \text{ m}$ <p>dengan melihat segitiga ABD dengan sudut elevasi sebesar <math>45^\circ</math>. Panjang AB dapat ditentukan dengan rumus tangen karena sisi AB merupakan sisi miring dan kita mempunyai modal Panjang BD yang merupakan sisi depan dengan panjangnya sama dengan CE. maka kita dapat menggunakan rumus tangen yaitu sisi depan dibagi sisi miring.</p> <p>Mencari Panjang AB</p> $\tan 45^\circ = \frac{BD}{AB}$ $AB = \frac{BD}{\tan 45^\circ}$ $AB = \frac{900}{1}$ $AB = 900 \text{ m}$ <p>Panjang BC atau jarak perpindahan pesawat dapat dicari dengan mengurangkan AC dengan BC.</p> $BC = AC - AB$ $BC = 900\sqrt{3} - 900$ $BC = 900 \times 1,73 - 900$ $BC = 1557 - 900$ $BC = 657 \text{ m}$
I	Jadi, perpindahan pesawat dalam waktu 1 menit 13 detik adalah 657 m.
O	Siswa memngecek Kembali jawabannya dan memastikan bahwa iya telah yakin dengan jawabannya, dan memberikan alasan atau bukti dari jawabannya

<b>Soal 2 postest</b>	
SOAL	Dari puncak suatu menara yang tingginya 300 meter, seorang pengamat mercusuar melihat dua kapal dengan sudut depresi masing-masing $30^\circ$ dan $60^\circ$ . Jika kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari menara tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!
F	<p><b>Diketahui</b></p> <p>Tinggi menara mercusuar 300 meter.  Sudut depresi masing-masing <math>30^\circ</math> dan <math>60^\circ</math>.  Kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari menara.  <b>Ditanyakan</b> : jarak kedua kapal tersebut?</p>
S C R	<p><b>Penyelesaian</b></p> <p>Perhatikan ilustrasi berikut!</p>  <p>Keterangan :</p> <p>K1 = Kapal 1  K2 = Kapal 2  S1 = Jarak kapal 1 dari menara  S2 = Jarak kapal 2 dari menara</p> <p>Untuk mencari jarak kedua kapal maka kita perlu mengetahui jarak masing-masing kapal dari menara.  Karena yang diketahui adalah sisi depan dari sudut depresi, maka untuk mencari sisi samping dari sudut depresi yang merupakan jarak kapal ke menara digunakan perbandingan trigonometri tangen. Sehingga,</p> $\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{300}{S_2}$

	$S2 = \frac{300}{\frac{1}{3}\sqrt{3}} = 300\sqrt{3}$ $\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{300}{S1}$ $\sqrt{3} = \frac{300}{S1}$ $S2 = \frac{300}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{3}$ <p>Jarak antara kapal = <math>S2 - S1</math>  <math>= 300\sqrt{3} - 100\sqrt{3}</math>  <math>= 200\sqrt{3}</math></p>
I	Jadi, jarak antara kapal adalah $200\sqrt{3}$ meter
0	Siswa mengecek Kembali jawabannya dan memastikan bahwa iya telah yakin dengan jawabannya, dan memberikan alasan atau bukti dari jawabannya

# Modul Ajar

## Trigonometri (kelas eksperimen)



## I. INFORMASI UMUM

Identitas Modul			
Nama Penyusun	Yunias Sila Wati	Jenjang	SMA
Sekolah	SMA N 9 Semarang	Kelas/ Fase	X/Fase E
Tahun Pelajaran	2022/2023	Alokasi Waktu	2 x 45 menit

Kompetensi Awal
G.1 Menentukan sisi depan, samping, dan miring segitiga dengan tepat sesuai dengan sudut segitiga

Profil Pelajar Pancasila
Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dan keterampilan, pelajar menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar Pancasila sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia</li> <li>- Kreatif</li> <li>- Bernalar kritis</li> <li>- Mandiri</li> </ul>

Sarana Prasarana
Laptop/Komputer, LCD, dan Alat peraga roda pintar trigonometri

Target Peserta Didik
Sampel penelitian Kelas eksperimen (pembelajaran dengan model TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri)

Model, Pendekatan, Metode Pembelajaran
Model pembelajaran : teams game tournament (TGT) Pendekatan : scientific Metode pembelajaran : Tanya jawab, diskusi (Tatap Muka/Luring)

## II. KOMPONEN INTI



NO	KOMPONEN	DESKRIPSI
A	Tujuan Pembelajaran	G.1 Menemukan konsep perbandingan trigonometri ( $\sin$ , $\tan$ , $\cos$ ) G.2 Menemukan konsep perbandingan trigonometri sudut istimewa G.3 Menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut berelasi G.4 Menyelesaikan masalah Kontekstual berkaitan dengan perbandingan Trigonometri pada Segitiga siku-siku
B	Pemahaman Bermakna	Penerapan perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.
C	Kegiatan Pembelajaran	<p><b>Perbandingan trigonometri (pertemuan 1)</b></p> <p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam pembuka</li> <li>2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.</li> <li>4. Guru meminta siswa mengerjakan soal pre-test.</li> <li>5. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya, “sebutkan contoh fungsi kuadrat!” <i>(interaksi, komunikasi)</i></li> <li>6. Guru memberikan motivasi keislaman dan kontekstual mengenai perbandingan trigonometri.</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta menjelaskan mekanisme model pembelajaran yang akan digunakan yaitu model pembelajaran TGT</li> <li>8. Guru Memperkenalkan dan menjelaskan cara kerja alat peraga roda pintar trigonometri (yang akan digunakan pada pertemuan kedua)</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memperkenalkan materi yang akan dibahas kepada peserta didik. (<i>Mengamati, creativity, meliterasikan alat peraga</i>)</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"><li>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (<i>Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis</i>)</li><li>3. Guru memberikan arahan kepada peserta didik tentang tata cara turnamen dan langkah-langkahnya sebagai berikut :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Guru membagi 5-6 peserta didik menjadi satu kelompok yang anggotanya heterogen dilihat dari prestasi akademik, jenis kelamin dan ras atau etnik. Kelompok diberi nama A, B, C, D, E</li><li>○ Siswa berkelompok pada meja yang telah ditentukan. Kelompok A pada meja A, kelompok B pada meja B dan seterusnya.</li><li>○ Siswa diberi arahan game</li><li>○ Siswa berdiskusi tentang materi yang disampaikan guru sebelumnya dan merancang strategi dalam turnamen</li></ul></li><li>4. Siswa melakukan game dalam waktu yang telah ditentukan guru.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Guru akan memberikan masing-masing amplop kepada setiap kelompok</li><li>○ Amplop pertama berisi tentang perintah untuk mengumpulkan segitiga siku-siku.</li><li>○ Amplop kedua berisi tentang menyebutkan sisi-sisi yang sebangun.</li><li>○ Amplop ketiga berisi tentang menyebutkan perbandingan sisi-sisi yang sebangun.</li><li>○ Amplop keempat, berisi tentang perintah untuk menunjukkan sisi depan, sisi samping, dan sisi miring.</li></ul></li></ol>
--	--	---

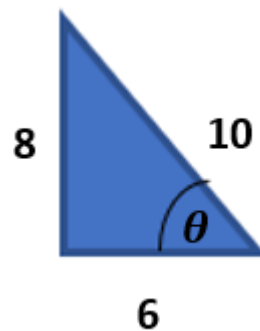
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Amplop kelima berisi tentang perintah untuk menghafal rumus sin, cos, tan, sec, cosec, cotan.</li> </ul> <p>5. Kegiatan selanjutnya adalah turnamen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dalam turnamen guru akan membacakan pertanyaan pada amplop yang sama pada game sebelumnya. (Dengan kode masing-masing amplop berubah menjadi sin, cos, tan, cosec, sec)</li> <li>○ Amplop pertama hanya bisa dibuka jika ada kelompok yang bisa menyebutkan benar rumus kode tersebut. (Misalnya guru memegang amplop sin. Maka kelompok yang akan menjawab adalah kelompok yang yang bisa menyebutkan rumus dari sin) Jika jawaban benar akan diberi nilai jika salah akan dilempar ke kelompok lain.</li> </ul> <p>6. Penghitungan Skor dari hasil permainan Setelah selesai dan pemberian penghargaan kepada tim dengan skor tertinggi. (kelompok dengan misi paling lengkap dan benar, ditambah dengan kelompok yang berhasil menjawab soal turnamen sebagai nilai tambah paling banyak akan mendapatkan skor tertinggi) (menalar, mencoba, kolaborasi, menganalisis, saling menghargai, Mengkomunikasikan, C1, C2, C4, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p>7. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol>
--	--	--

## Pertemuan 2

### Kegiatan Pendahuluan:

1. Salam pembuka
2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (*religius, integritas*)
3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.

Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya



Sebutkan nilai  $\sin$ ,  $\cos$ , dan  $\tan \theta$ ? (*interaksi, komunikasi*)

4. Guru memberikan motivasi keislaman dan kontekstual mengenai perbandingan trigonometri.
5. Pembelajaran akan dimulai dengan menggunakan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri

### Kegiatan Inti:

1. Guru memperkenalkan materi yang akan dipelajari (*Mengamati, creativity, meliterasikan alat peraga*)
2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (*Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis*)

		<p><b>3.</b> Guru memberikan arahan kepada peserta didik tentang tata cara turnamen dan langkah-langkahnya sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Siswa berkelompok pada meja yang telah ditentukan. Kelompok A pada meja A, kelompok B pada meja B dan seterusnya. Dan setiap kelompok diberikan masing-masing diberikan sebuah misi.</li><li>○ Kelompok pertama mendapat misi untuk menemukan <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, dan <math>\tan 60^\circ</math></li><li>○ Kelompok kedua mendapat misi untuk menemukan <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, dan <math>\tan 30^\circ</math></li><li>○ Kelompok ketiga mendapat misi untuk menemukan <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, dan <math>\tan 45^\circ</math></li><li>○ Kelompok keempat mendapat misi untuk menemukan <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, dan <math>\tan 0^\circ</math></li><li>○ Kelompok kelima mendapat misi untuk menemukan <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, dan <math>\tan 90^\circ</math></li><li>○ Kelompok yang berhasil menyelesaikan misi dalam waktu paling cepat akan mendapatkan poin tercepat. dan setiap kelompok yang selesai akan mendapat alat peraga roda pintar trigonometri untuk mencocokkan apakah temuannya benar atau salah. (Jika salah maka siswa harus menemukan jawabannya sampai benar). Kelompok dengan temuan paling benar dan cepat akan mendapat poin dengan predikat “perfect”.</li><li>○ Setelah semuanya selesai semua siswa diminta untuk duduk melingkar dan bermain tebak-tebakan</li></ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Guru akan menunjuk salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pelajaran pada pertemuan sebelumnya.</li> <li>○ Siswa yang salah atau tidak bisa menjawab pertanyaan dari guru diminta untuk mendemonstrasikan misinya di depan seluruh siswa lainnya.</li> <li>○ Begitupun seterusnya sampai kelima misi berhasil didemonstrasikan. (jika siswa yang tidak bisa menjawab tebakan guru namun misi kelompoknya telah didemontasikan maka tebakannya dilempar ke siswa lain)</li> <li>○ Guru akan menilai peforma presentasi kelompok, kualitas jawaban, dan kekompakan kelompok</li> </ul> <p>4. Penghitungan skor dari hasil permainan setelah selesai dan pemberian penghargaan kepada tim dengan skor tertinggi. (akumulasi dari beberapa poin yang telah diperoleh kelompok)</p> <p>(menalar, mencoba, kolaborasi, menganalisis, saling menghargai, Mengkomunikasikan, C1, C2, C4, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p>5. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol> <p>Pertemuan 3</p>
--	--	---

		<p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam pembuka</li> <li>2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.</li> <li>4. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya sebutkan nilai sinus, cosinus, dan tan sudut <math>60^\circ</math> ?”(<i>interaksi, komunikasi</i>)</li> <li>5. Guru memberikan motivasi keislaman dan kontekstual mengenai perbandingan trigonometri.</li> <li>6. Pembelajaran akan dimulai dengan menggunakan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memperkenalkan materi yang dibahas kepada peserta didik dengan alat peraga. (<i>Mengamati, creativity, meliterasikan alat peraga</i>)</li> <li>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (<i>Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis</i>)</li> <li>3. Guru memberikan arahan kepada peserta didik tentang tata cara turnamen dan langkah-langkahnya sebagai berikut :       <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siswa berkelompok pada meja yang telah ditentukan. Kelompok A pada meja A, kelompok B pada meja B dan seterusnya. Dan setiap kelompok diberikan masing-masing alat peraga roda pintar trigonometri.</li> <li>○ Siswa diberi arahan game</li> </ul> </li> </ol>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siswa berdiskusi tentang materi sudut berelasi yang disampaikan guru sebelumnya dan merancang strategi dalam turnamen</li> </ul> <p>4. Siswa melakukan turnamen dalam waktu yang telah ditentukan guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siswa berdiri berbaris menghadap papan tulis dengan masing-masing kelompok.</li> <li>○ Kelompok A pada barisan A, kelompok B pada barisan B dan seterusnya.</li> <li>○ Di papan tulis terdapat 5 kotak soal untuk masing-masing kelompok</li> <li>○ Setiap kelompok memegang roda pintar trigonometri.</li> <li>○ Siswa paling depan harus mengerjakan soal pada baris pertama di papan tulis. (jika jawaban selesai maka siswa pada baris kedua bisa mengerjakan soal selanjutnya, jika belum selesai maka siswa pada baris kedua harus mengerjakan soal nomor satu dan seterusnya)</li> <li>○ Siswa yang telah maju berganti posisi ke barisan paling belakang.</li> <li>○ Siswa yang maju diminta untuk membawa roda pintar trigonometri untuk mempermudah menyelesaikan soal di depan.</li> </ul> <p>5. Penghitungan Skor dari hasil permainan Setelah selesai dan pemberian penghargaan kepada tim dengan skor tertinggi. (kelompok dengan jawaban soal benar paling banyak akan mendapatkan skor tertinggi)</p> <p>(menalar, mencoba, kolaborasi, menganalisis, saling menghargai, Mengkomunikasikan, C1, C2, C4, percaya diri, bertanggung jawab)</p>
--	--	--



	<p>6. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (<i>menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab</i>)</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>8. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>9. Memberikan salam penutup</li> </ol> <p>Pertemuan 4</p> <p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam pembuka</li> <li>2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.</li> <li>4. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya sebutkan nilai <math>\sin 120^\circ</math> ? (<i>interaksi, komunikasi</i>)</li> <li>5. Guru memberikan motivasi keislaman dan kontekstual mengenai perbandingan trigonometri.</li> <li>6. Pembelajaran akan dimulai dengan menggunakan model pembelajaran TGT dan alat peraga roda pintar trigonometri</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memperkenalkan materi yang dibahas kepada peserta didik dengan alat peraga. (<i>Mengamati, creativity, meliterasikan alat peraga</i>)</li> <li>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (<i>Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis</i>)</li> </ol>
--	--

	<p><b>3.</b> Guru memberikan arahan kepada peserta didik tentang tata cara turnamen dan Langkah-langkahnya sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siswa berkelompok pada meja yang telah ditentukan. Kelompok A pada meja A, kelompok B pada meja B dan seterusnya. Dan setiap kelompok diberikan masing-masing alat peraga roda pintar trigonometri.</li> <li>○ Siswa diberi arahan permainan</li> <li>○ Setiap kelompok diminta untuk membuat suara sebagai tanda pengambilan soal.</li> </ul> <p>Contohnya “ do (untuk kelompok A) re (kelompok B) dan seterusnya.</p> <p>Siswa bebas menentukan suara sebagai bel sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siswa berdiskusi tentang materi yang disampaikan guru sebelumnya dan merancang strategi dalam turnamen.</li> </ul> <p><b>4.</b> Siswa melakukan turnamen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Guru menampilkan soal di depan siswa</li> <li>○ Kelompok mengerjakan dengan bantuan alat peraga roda pintar trigonometri</li> <li>○ Kelompok yang akan mengambil soal membunyikan suara khas kelompok tersebut.</li> <li>○ Siswa menjawab (jika jawaban benar maka kelompok tersebut mendapat skor, jika salah maka soal bisa dilempar ke kelompok lain)</li> <li>○ Guru mengganti soal selanjutnya dan seterusnya sampai soal habis.</li> </ul> <p><b>5.</b> Penghitungan Skor dari hasil permainan setelah selesai dan pemberian penghargaan kepada tim dengan skor</p>
--	--

		<p>tertinggi. (kelompok dengan jawaban soal benar paling banyak akan mendapatkan skor tertinggi)</p> <p>(menalar, mencoba, kolaborasi, menganalisis, saling menghargai, Mengkomunikasikan, C1, C2, C4, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p>6. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. . (menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab)</p> <p>7. Guru memberikan soal post test</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol>
D	Asesmen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesmen Awal</li> </ol> <p>Memberikan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis peserta didik.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Asesmen Formatif <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian sikap (profil pelajar Pancasila) berupa observasi saat melakukan pengamatan (sopan santun), saat berdiskusi (menghargai pendapat orang lain, mandiri, percaya diri)</li> <li>• Penilaian performa saat melakukan kegiatan turnamen (kreatif dan bernalar kritis)</li> </ul> </li> <li>3. Penilaian Sumatif</li> </ol> <p>Memberikan pos-test untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari.</p>
E	Refleksi Guru dan Peserta Didik	<p><b>Refleksi Guru</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?</li> </ol>

		<p>2) Apakah peserta didik merespon setiap pertanyaan dengan antusias?</p> <p>3) Apakah peserta didik dapat menyelesaikan tugas tepat waktu?</p> <p>4) Apakah urutan pembelajaran yang dirancang dapat mencapai capaian pembelajaran (CP) pada materi terpilih sebagaimana mestinya?</p> <p>5) Apa hal-hal yang perlu diperbaiki dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran?</p> <p><b>Refleksi Peserta Didik</b></p> <p>1. Bagaimana dalam kegiatan pembelajaran hari ini?</p> <p>2. Apakah saya sudah dapat memahami materi pelajaran hari ini?</p> <p>A. BAIK</p> <p>B. CUKUP</p> <p>C. KURANG</p> <p>3. Apa saja bagian-bagian (materi) yang belum dipahami atau masih memerlukan penjelasan?</p> <p>4. Apa yang akan dilakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?</p> <p>Kepada siapa meminta tolong jika mengalami kesulitan belajar?</p>
--	--	--

Semarang, 12 November 2022

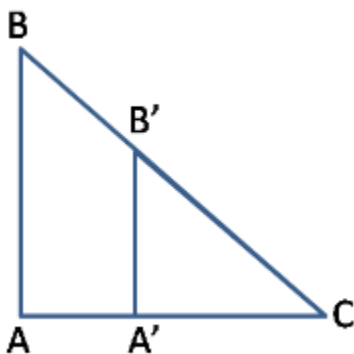
Mengetahui,  
Guru Matematika SMA N 9 Semarang

Peneliti

Ganang Iqbal Riska S.Pd., Gr.  
NIP 19950920 202221 1 001

Yunias Sila Wati  
NIP -

### MATERI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Segitiga ABC dan A'B'C merupakan dua segitiga yang sebangun, maka berlaku hubungan sebagai berikut :

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C} = \frac{BC}{B'C}$$

Berlaku juga hubungan sebagai berikut

$$\frac{AB}{BC} = \frac{A'B'}{B'C}$$

$$\frac{AC}{BC} = \frac{A'C}{B'C}$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{A'B'}{A'C}$$

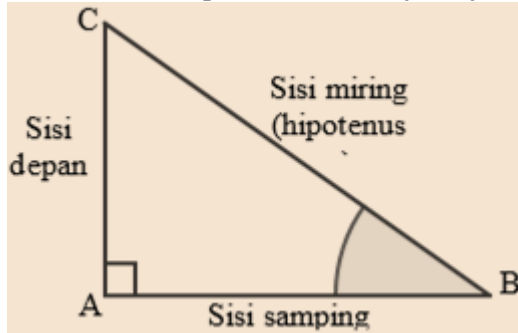
Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian segitiga yang sebangun selalu tetap. Hal inilah yang mendasari perbandingan trigonometri

#### Mengenal Jenis-jenis Sisi pada Segitiga Siku-siku

Pada segitiga siku-siku terdapat tiga jenis sisi. Berdasarkan posisinya terhadap sudut tertentu, kita dapat menamai ketiga sisi tersebut dengan:

1. Sisi depan, yaitu sisi siku-siku yang berada di depan sudut.
2. Sisi samping, yaitu sisi siku-siku yang berada di samping sudut.
3. Sisi miring (hipotenusa), yaitu sisi yang berada di depan sudut siku-siku.

Untuk lebih memahaminya lukislah segitiga ABC dengan sudut siku-siku terletak di titik A. Berdasarkan sudut B maka dapat kita tentukan jenis-jenis sisi sebagai seperti pada gambar berikut.



### Rumus Perbandingan Trigonometri

1.  $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$
2.  $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$
3.  $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$
4.  $\sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$
5.  $\text{cosec } \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$
6.  $\text{cotan } \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$

Perbandingan nilai sisi-sisi segitiga istimewa dan sudutnya antara lain. Tanda nilai perbandingan trigonometri berada di masing-masing kuadrannya.

Pada segitiga siku-siku terdapat teorema pythagoras yang sapat digunakan :

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi depan}^2 + \text{sisi samping}^2$$

**Sudut dapat bernilai negatif** jika arah putarannya searah jarum jam. Sudut juga dapat bernilai lebih dari  $360^\circ$  jika melakukan lebih dari satu putaran penuh.

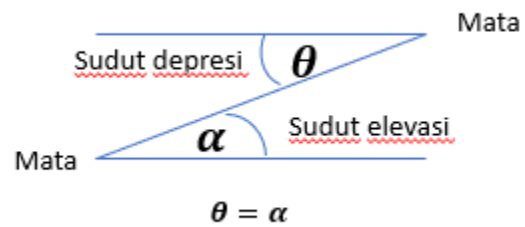
Untuk mengubah sudut negatif atau besarnya lebih dari  $360^\circ$ , dapat digunakan konsep:

$$\alpha = \alpha \pm k \cdot 360^\circ$$

	90°	
<b>II</b>		<b>I</b>
$90 \leq \alpha \leq 180$		$0 \leq \alpha \leq 90$
<b>sin + cosec +</b>		<b>sin + cosec +</b>
cos - sec -		<b>cos + sec +</b>
tan - cot -		<b>tan + cot +</b>
180°		0°
sin - cosec -		sin - cosec -
cos - sec -		<b>cos + sec +</b>
<b>tan + cot +</b>		tan - cot -
$180 \leq \alpha \leq 270$		$270 \leq \alpha \leq 360$
<b>III</b>	270°	<b>IV</b>

### Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Sudut elevasi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan mata pengamat ke arah atas, sedangkan sudut depresi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan mata pengamat ke arah bawah. Besarnya sudut elevasi dan sudut depresi sama besar, untuk



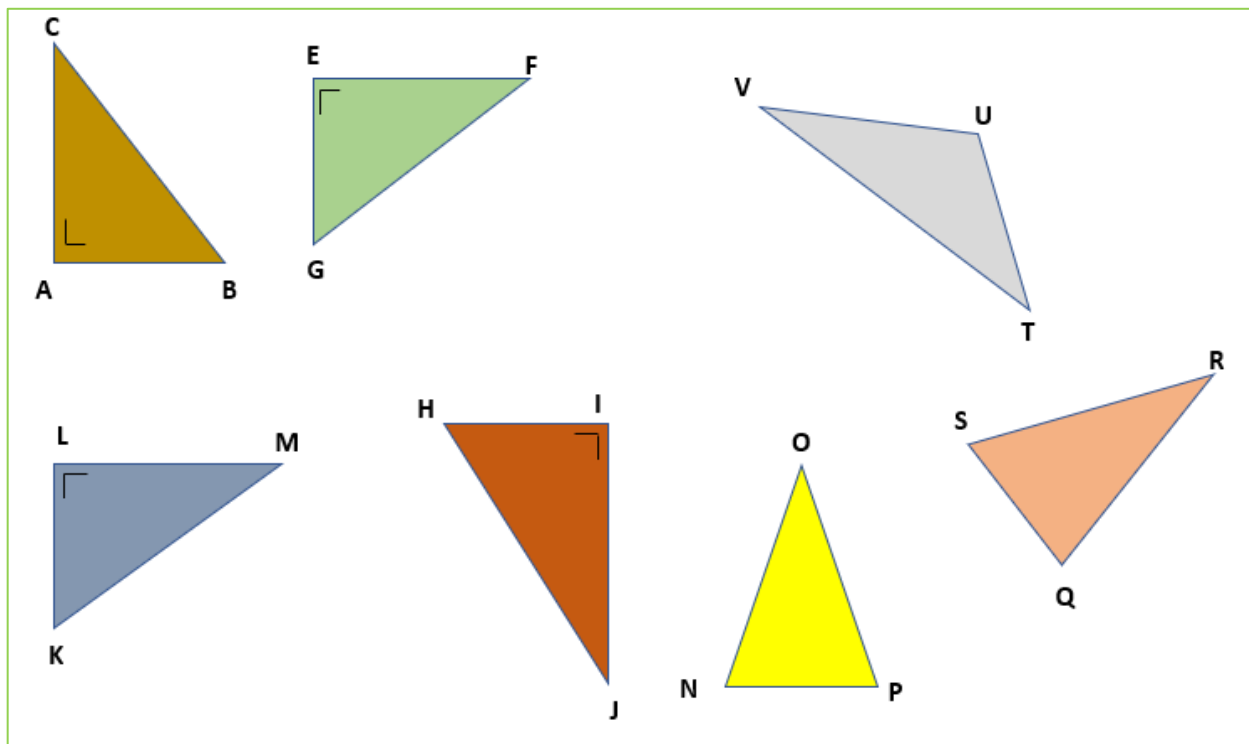
lebih jelasnya perhatikan ilustrasi berikut:



## LAMPIRAN TURNAMEN PADA PERTEMUAN PERTAMA

### AMPLOP 1

Perhatikan segitiga di bawah ini !

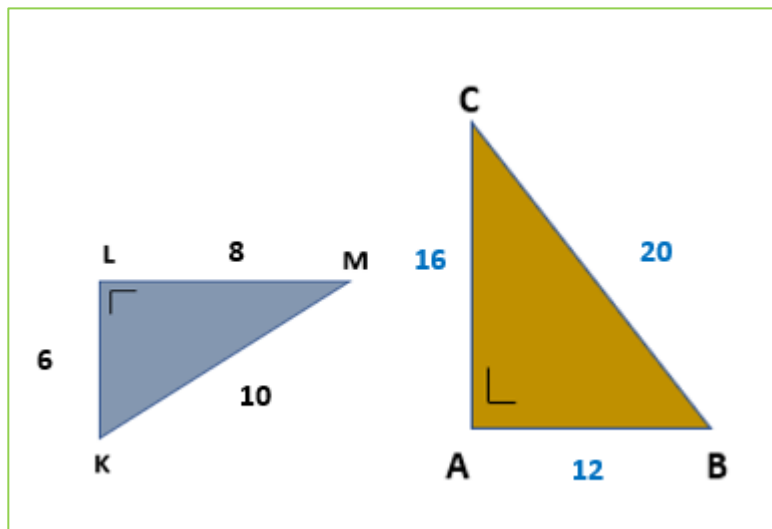


**Manakah yang merupakan segitiga siku-siku?**

Tuliskan nama segitiga dan alasan mengapa memilih segitiga tersebut sebagai segitiga siku-siku pada kolom dibawah ini !

## AMPLOP 2

Perhatikan segitiga di bawah ini !



**Sebutkan perbandingan sisi-sisi yang sebangun?**

Tuliskan nama sisi, nilai perbandingan sisinya dan alasan mengapa memilih sisi tersebut sebagai pasangan perbandingan sisi yang sebangun pada kolom dibawah ini !

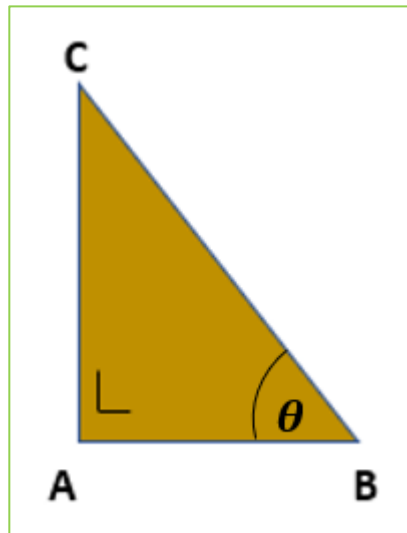
1. — = — = — = ...

2. — = — = — = ...

3. — = — = — = ...

**AMPLOP 3**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**



**Sebutkan sisi depan, sisi samping, dan sisi miring segitiga di atas?**

Tuliskan nama sisi dan alasan mengapa memilih sisi tersebut sebagai sisi depan, sisi samping, dan sisi miring segitiga tersebut pada kolom dibawah ini !

1. Sisi depan : ....
2. Sisi samping : ....
3. Sisi miring : ....

**AMPLOP 4**

Perhatikan tabel di bawah ini !

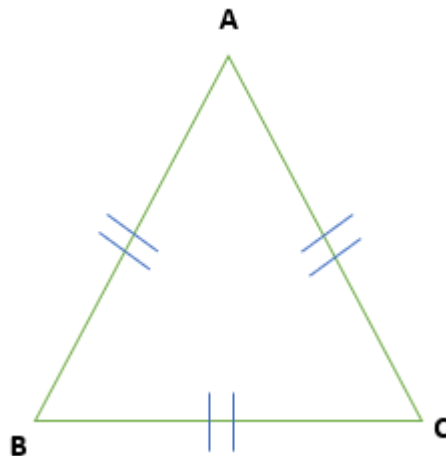
**Rumus Perbandingan Trigonometri**

1.  $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$
2.  $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$
3.  $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$
4.  $\sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$
5.  $\text{cosec } \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$
6.  $\text{cotan } \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$

Pahamilah tabel di atas untuk menghadapi turnamen berikutnya.

**LAMPIRAN TURNAMEN PADA PERTEMUAN KEDUA****MISI KELOMPOK A****AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

Perhatikan segitiga di bawah ini !



**Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi**

**Jumlah sudut pada segitiga adalah  $180^\circ$**

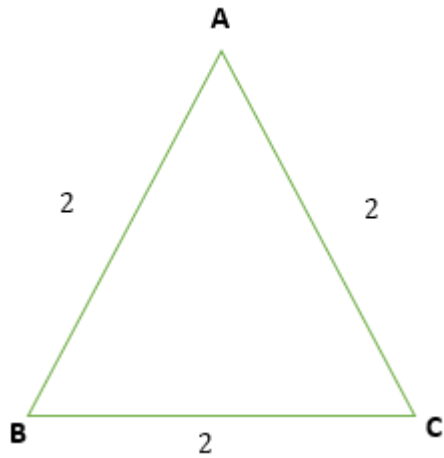
Karna segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi maka berapa besar masing masing sudutnya ?

Besar sudut  $ABC$  adalah ....

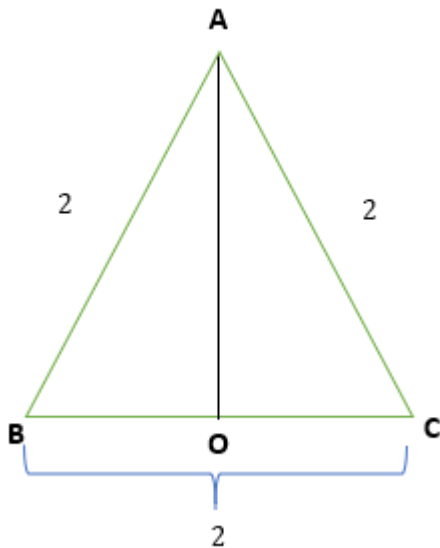
Besar sudut  $ACB$  adalah ....

Besar sudut  $ACB$  adalah ....

Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi dengan pemisalan nilai sisinya adalah 2.

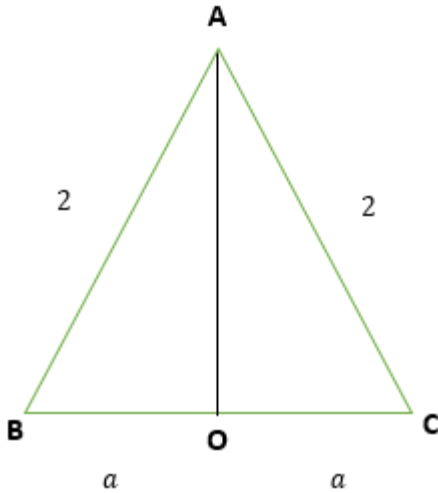


Jika kita Tarik garis tinggi (AO) maka berapakah besar sudut OAC dan sudut OAB ?



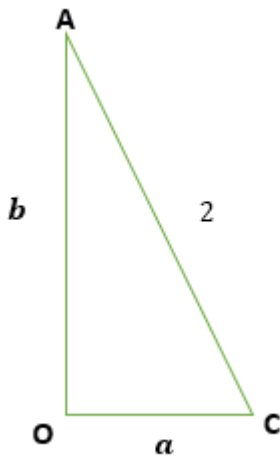
Besar sudut OAC dan sudut OAB adalah....

Kita bagi sisi alas sama besar berapakah nilai a?



Nilai  $a$  adalah ...

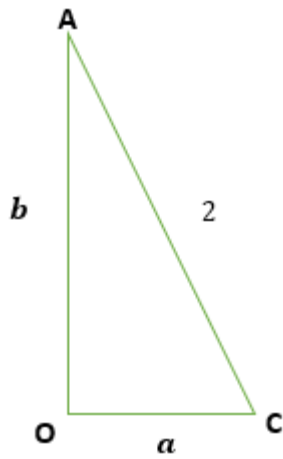
Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis tinggi, maka segitiga akan menjadi segitiga siku-siku dan berlaku rumus Pythagoras.



Nilai  $b$  dapat dicari menggunakan rumus Pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $b$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.



Tentukan nilai sin, cos, tan jika dilihat dari sudut ACO dan tuliskan dengan besar sudut dari ACO.

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

$$\sin \dots^\circ = \text{—}$$

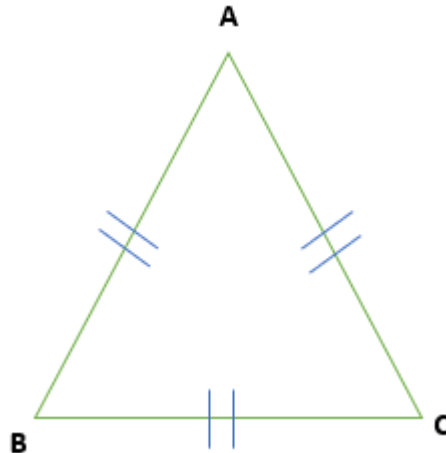
$$\cos \dots^\circ = \text{—}$$

$$\tan \dots^\circ = \text{—}$$



**MISI KELOMPOK B**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**



**Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi**

**Jumlah sudut pada segitiga adalah  $180^\circ$**

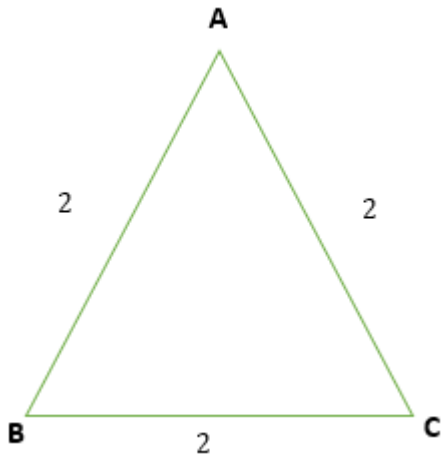
Karna segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi maka berapa besar masing masing sudutnya ?

Besar sudut  $ABC$  adalah ....

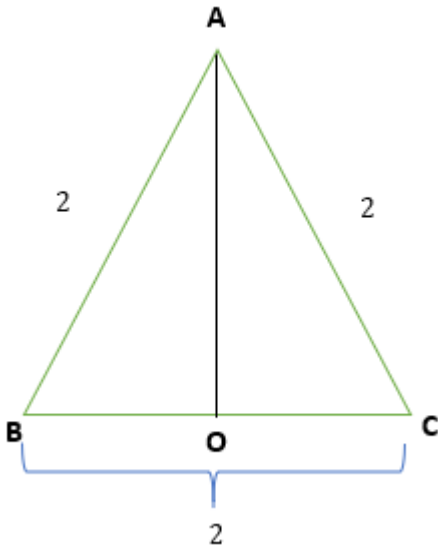
Besar sudut  $ACB$  adalah ....

Besar sudut  $BAC$  adalah ....

Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi dengan pemisalan nilai sisinya adalah 2.

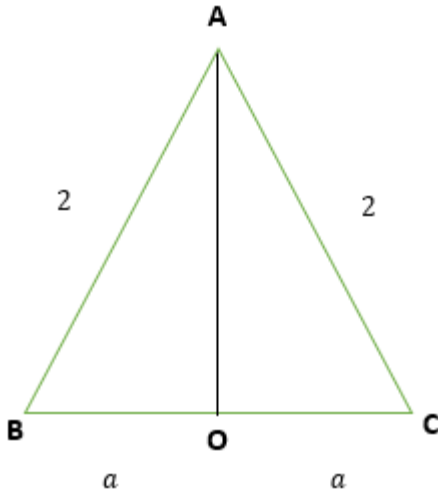


Jika kita Tarik garis tinggi (AO) maka berapakah besar sudut OAC dan sudut OAB ?



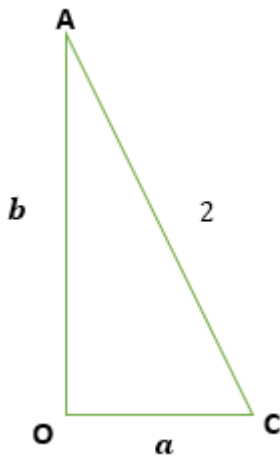
Besar sudut OAC dan sudut OAB adalah....

Kita bagi sisi alas sama besar berapakah nilai a?



Nilai  $a$  adalah ...

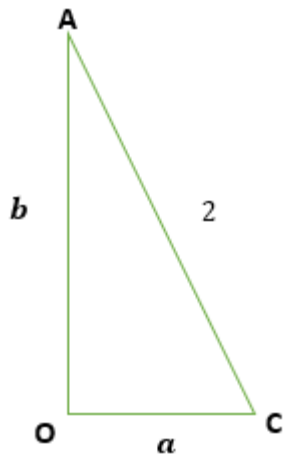
Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis tinggi, maka segitiga akan menjadi segitiga siku-siku dan berlaku rumus pythagoras.



Nilai  $b$  dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $b$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.



Tentukan nilai sin, cos, tan jika dilihat dari sudut OAC dan tuliskan dengan besar sudut dari OAC.

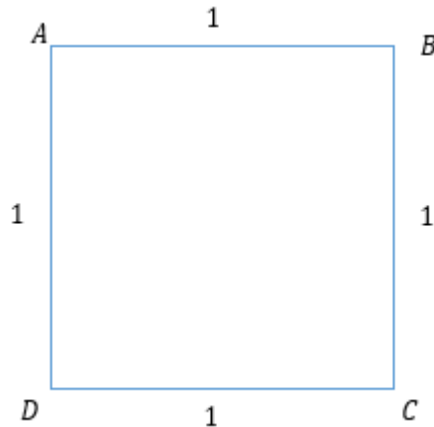
$$\sin \dots^\circ = \text{---}$$

$$\cos \dots^\circ = \text{---}$$

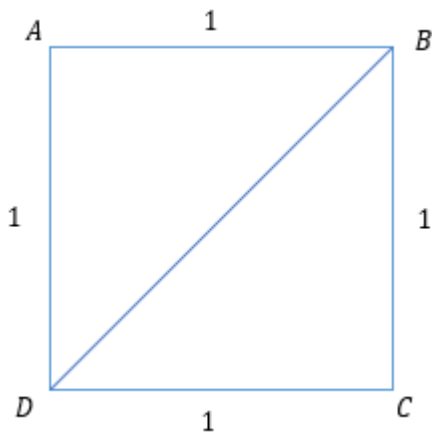
$$\tan \dots^\circ = \text{---}$$

**MISI KELOMPOK C**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan persegi di bawah ini !**



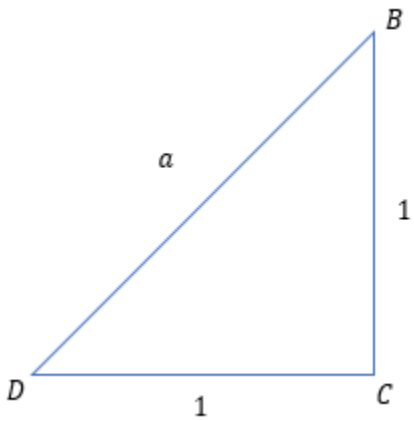
Persegi tersebut mempunyai sisi yang siku-siku, dengan masing-masing sudutnya adalah  $90^\circ$   
 Karena persegi memiliki sisi yang sama kita misalkan nilai setiap sisi adalah 1.



Jika kita tarik garis diagonal AB maka besar sudut DBC adalah....

Besar sudut BDC adalah....

Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis diagonal BD, maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku yang berlaku rumus pythagoras.



Nilai  $a$  dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $a$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.

Tentukan nilai sin, cos, tan jika dilihat dari sudut  $DBC$  dan tuliskan dengan besar sudut dari  $DBC$ .

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

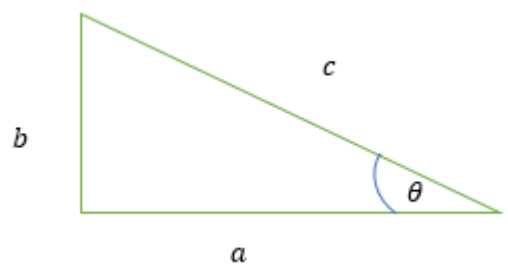
$\sin \dots^\circ = \text{---}$

$\cos \dots^\circ = \text{---}$

$\tan \dots^\circ = \text{---}$

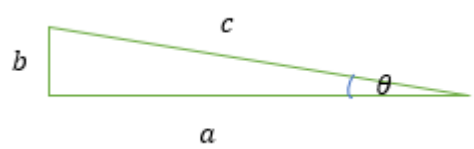
**MISI KELOMPOK D**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**

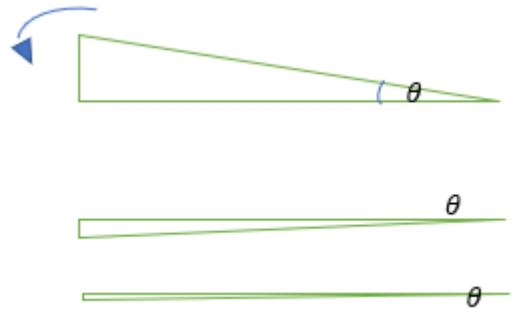


Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku, dengan sudut  $\theta$

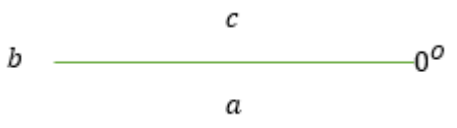
Jika kita perkecil sudutnya



Jika kita perkecil lagi.



Kita perkecil lagi sampai  $0^\circ$



Maka nilai dari sisi miringnya ( $c$ ) adalah sama dengan sisi .... ( $a$ )

Dan nilai dari sisi ..... ( $b$ ) nilainya adalah ....

Tentukan nilai sin, cos, tan dari sudut  $0^\circ$

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

$$\sin 0^\circ = \text{---}$$

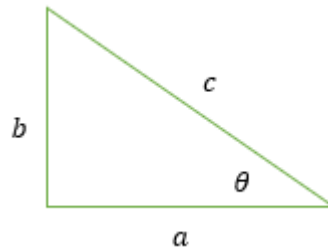
$$\cos 0^\circ = \text{---}$$

$$\tan 0^\circ = \text{---}$$

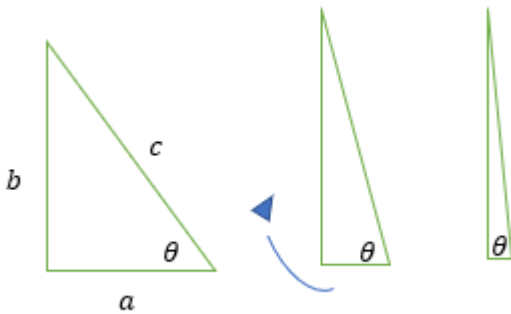


**MISI KELOMPOK E**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

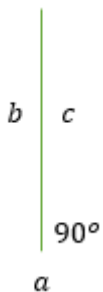
**Perhatikan segitiga di bawah ini !**



Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku, dengan sudut  $\theta$   
Jika kita perkecil sudutnya



Kita perkecil lagi sampai  $90^\circ$



Maka nilai dari sisi miringnya ( $c$ ) adalah sama dengan sisi .... ( $b$ )

Dan nilai dari sisi ..... ( $a$ ) nilainya adalah ....

Tentukan nilai sin, cos, tan dari sudut  $90^\circ$

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

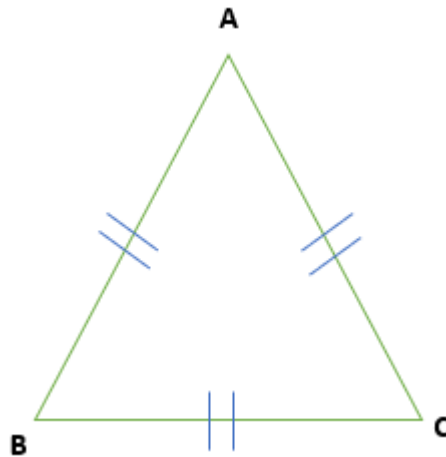
$$\sin 90^\circ = \text{—}$$

$$\cos 90^\circ = \text{—}$$

$$\tan 90^\circ = \text{—}$$

**MISI KELOMPOK A**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**



**Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi**

**Jumlah sudut pada segitiga adalah  $180^\circ$**

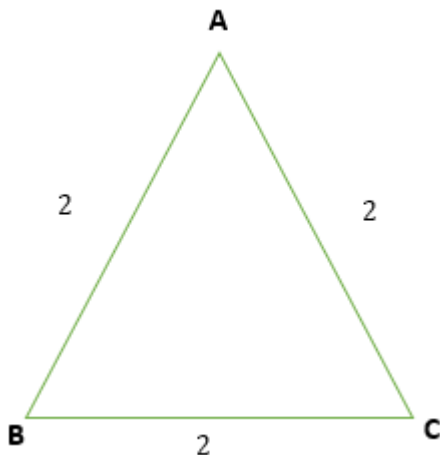
Karna segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi maka berapa besar masing masing sudutnya ?

Besar sudut  $ABC$  adalah  $60^\circ$

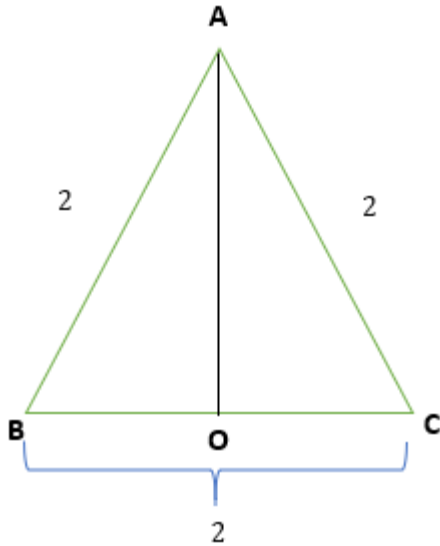
Besar sudut  $ACB$  adalah  $60^\circ$

Besar sudut  $BAC$  adalah  $60^\circ$

Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi dengan pemisalan nilai sisinya adalah 2.

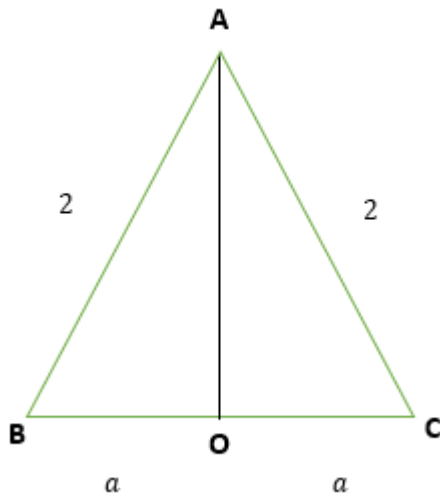


Jika kita Tarik garis tinggi (AO) maka berapakah besar sudut OAC dan sudut OAB ?



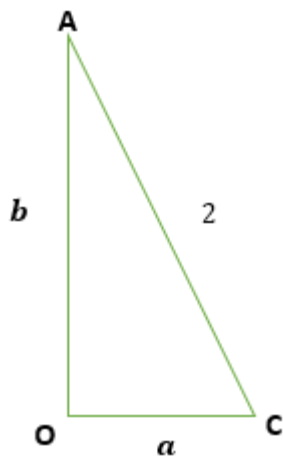
Besar sudut OAC dan sudut OAB adalah  $30^\circ$

Kita bagi sisi alas sama besar berapakah nilai  $a$ ?



Nilai  $a$  adalah 1

Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis tinggi, maka segitiga akan menjadi segitiga siku-siku dan berlaku rumus Pythagoras.

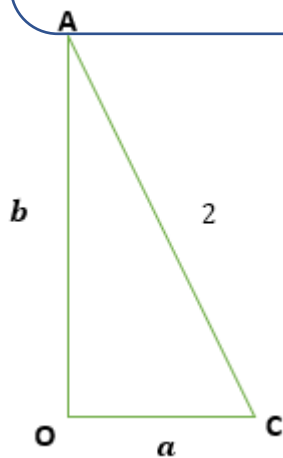


Nilai  $b$  dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $b$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{sisi miring}^2 &= \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2 \\ 2^2 &= 1^2 + b^2 \\ 4 &= 1^2 + b^2 \\ 4 &= 1 + b^2 \\ b^2 &= 4 - 1 \\ b &= \sqrt{4 - 1} \\ b &= \sqrt{3} \end{aligned}$$



Tentukan nilai  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$  jika dilihat dari sudut  $OCA$  dan tuliskan dengan besar sudut dari  $OCA$ .

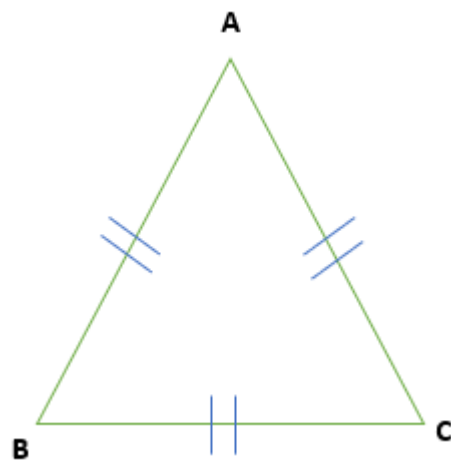
Kerjakan pada kolom di bawah ini!

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

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

**MISI KELOMPOK B**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**



**Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi**

**Jumlah sudut pada segitiga adalah  $180^\circ$**

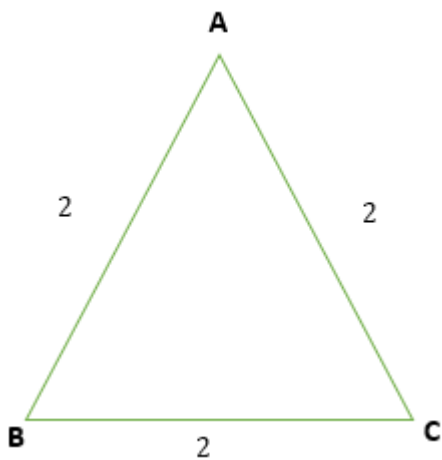
Karna segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi maka berapa besar masing masing sudutnya ?

Besar sudut  $ABC$  adalah  $60^\circ$

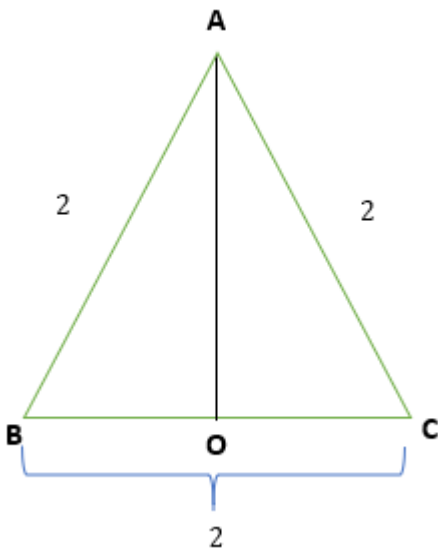
Besar sudut  $ACB$  adalah  $60^\circ$

Besar sudut  $BAC$  adalah  $60^\circ$

Segitiga tersebut merupakan segitiga yang sama sisi dengan pemisalan nilai sisinya adalah 2.

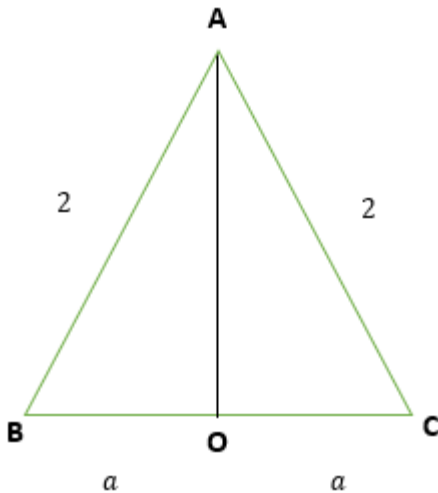


Jika kita Tarik garis tinggi (AO) maka berapakah besar sudut OAC dan sudut OAB ?



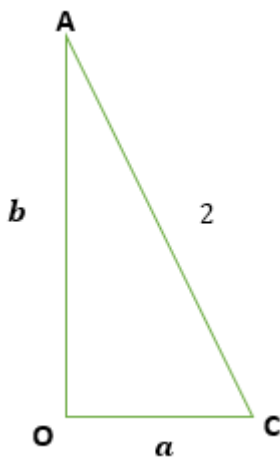
Besar sudut OAC dan sudut OAB adalah  $30^\circ$

Kita bagi sisi alas sama besar berapakah nilai a?



Nilai  $a$  adalah 1

Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis tinggi, maka segitiga akan menjadi segitiga siku-siku dan berlaku rumus pythagoras.



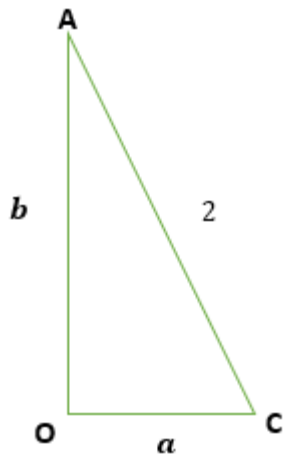
Nilai  $b$  dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $b$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{sisi miring}^2 &= \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2 \\ 2^2 &= 1^2 + b^2 \\ 4 &= 1^2 + b^2 \\ 4 &= 1 + b^2 \\ b^2 &= 4 - 1 \\ b &= \sqrt{4 - 1} \\ b &= \sqrt{3} \end{aligned}$$





Tentukan nilai sin, cos, tan jika dilihat dari sudut OAC dan tuliskan dengan besar sudut dari OAC.

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

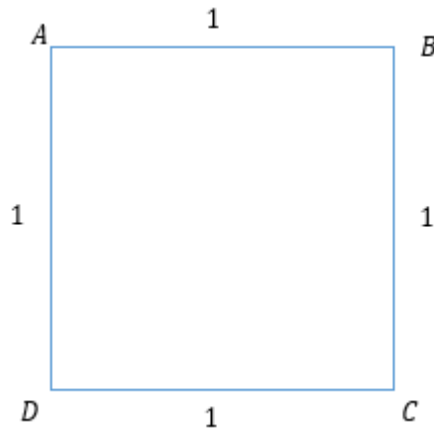
$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

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

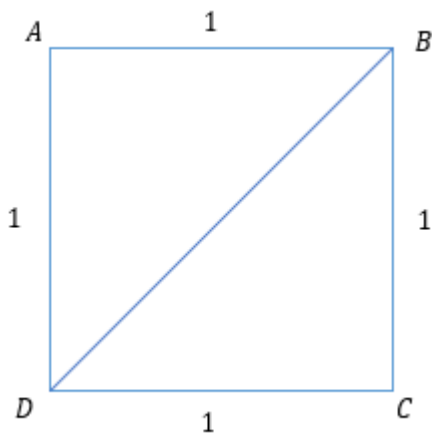
$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

**MISI KELOMPOK C**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan persegi di bawah ini !**



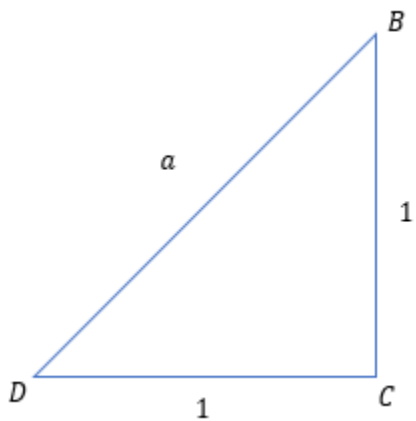
Persegi tersebut mempunyai sisi yang siku-siku, dengan masing-masing sudutnya adalah  $90^\circ$   
 Karena persegi memiliki sisi yang sama kita misalkan nilai setiap sisi adalah 1.



Jika kita tarik garis diagonal AB maka besar sudut DBC adalah....

Besar sudut BDC adalah....

Sekarang kita bagi menjadi 2 segitiga sesuai dengan garis diagonal BD, maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku yang berlaku rumus pythagoras.



Nilai  $a$  dapat dicari menggunakan rumus pythagoras

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2$$

Carilah nilai  $a$  dengan rumus di atas dan kerjakan pada kolom di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{sisi miring}^2 &= \text{sisi alas}^2 + \text{sisi tinggi}^2 \\ a^2 &= 1^2 + 1^2 \\ a^2 &= 1 + 1 \\ a &= \sqrt{1 + 1} \\ a &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

Tentukan nilai sin, cos, tan jika dilihat dari sudut  $DBC$  dan tuliskan dengan besar sudut dari  $DBC$ .

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

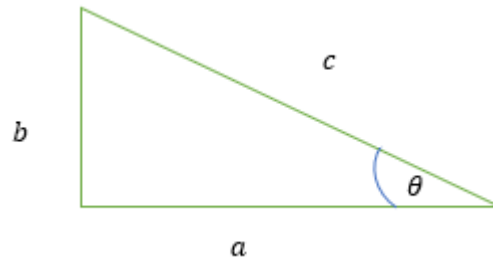
$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

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

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

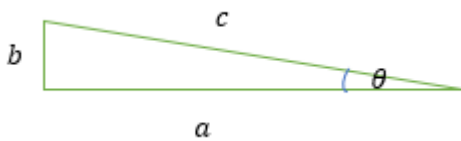
**MISI KELOMPOK D**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

Perhatikan segitiga di bawah ini !

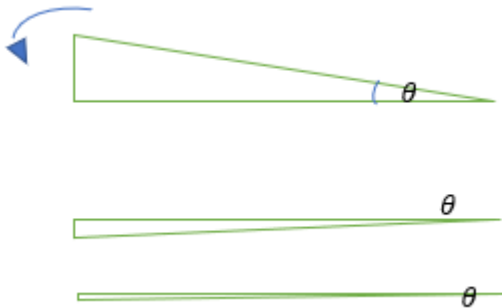


Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku, dengan sudut  $\theta$

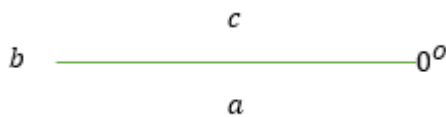
Jika kita perkecil sudutnya



Jika kita perkecil lagi.



Kita perkecil lagi sampai  $0^\circ$



Maka nilai dari sisi miringnya ( $c$ ) adalah sama dengan sisi samping ( $a$ )

Dan nilai dari sisi depan ( $b$ ) nilainya adalah 0

Tentukan nilai sin, cos, tan dari sudut  $0^\circ$

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

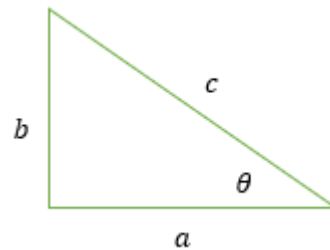
$$\sin 0^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

$$\cos 0^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 0^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

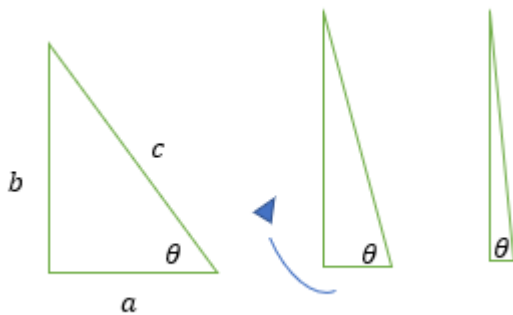
**MISI KELOMPOK E**  
**AYO TEMUKAN SIN, COS, TAN**

**Perhatikan segitiga di bawah ini !**

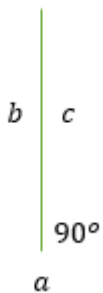


Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku, dengan sudut  $\theta$

Jika kita perkecil sudutnya



Kita perkecil lagi sampai  $90^\circ$



Maka nilai dari sisi miringnya ( $c$ ) adalah sama dengan sisi depan ( $b$ )

Dan nilai dari sisi samping ( $a$ ) nilainya adalah 0

Tentukan nilai sin, cos, tan dari sudut  $90^\circ$

Kerjakan pada kolom di bawah ini!

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

$$\cos 90^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

$$\tan 90^\circ = \frac{1}{0} = \text{tidak terdefinisi}$$

**SOAL-SOAL YANG DIGUNAKAN PADA TURNAMEN PERTEMUAN KE 3**

Tentukan nilai perbandingan trigonometri dibawah ini.

1.  $\cos 120^\circ$
2.  $\sin 210^\circ$
3.  $\tan 300^\circ$
4.  $\sin 330^\circ$
5.  $\cos 150^\circ$



**SOAL-SOAL YANG DIGUNAKAN DALAM TURNAMEN PERTEMUAN 4**

1. Sebuah tangga yang panjangnya 12 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $60^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!
2. Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak  $4\sqrt{3}$  m dari tempat Ia berdiri, sudut elevasi mata dengan puncak pohon adalah  $30^\circ$ . Jika tinggi anak 1,5 m berapakah tinggi pohon tersebut!
3. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah .....
4. Seorang anak yang tingginya 1,6 m sedang menaikan layang-layang dengan benang yang panjangnya 250 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $60^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?
5. Dari puncak suatu gedung yang tingginya 600 meter, seorang pengamat melihat dua mobil dengan sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Jika kedua mobil itu terletak di sisi yang sama dari gedung tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!
6. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah .....
7. Sebuah tangga yang panjangnya 10 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $30^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!
8. Seorang anak yang tingginya 1 m sedang menaikan layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $30^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

**PEMBAHASAN SOAL TURNAMEN 1**

1. Sebuah tangga yang panjangnya 12 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $60^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Diketahui**

Panjang tangga = 12 m

Sudut elevasi =  $60^\circ$

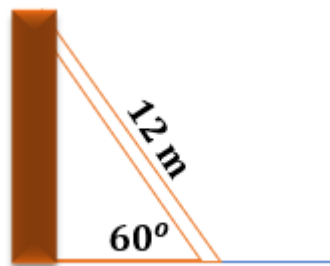
Misalkan tinggi tembok adalah T

**Ditanya**

Tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Dikarenakan yang diketahuinya adalah sisi miring, maka perbandingan tangen tidak berlaku.

Perbandingan trigonometri yang berlaku adalah perbandingan sinus.

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{T}{12}$$

$$T = 12 \times \sin 60^\circ$$

$$T = 12 \times \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$T = 6\sqrt{3} \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah  $6\sqrt{3}$  m**

2. Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak  $4\sqrt{3}$  m dari tempat Ia berdiri, sudut elevasi mata dengan puncak pohon adalah  $30^\circ$ . Jika tinggi anak 1,5 m berapakah tinggi pohon tersebut!

**Diketahui**

Misalkan

Tinggi anak adalah  $y = 1,5$  m

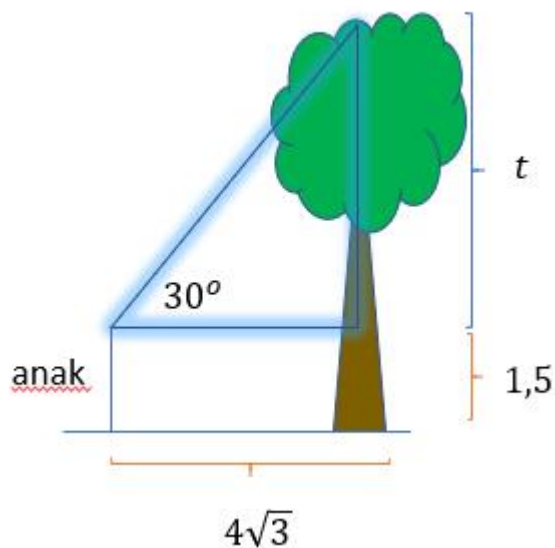
Jarak pohon dengan kita adalah  $x = 4\sqrt{3}$

**Ditanya**

Berapakah tinggi pohon ?

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut ini !



Digunakan perbandingan tan karena yang diketahui adalah sisi samping dan yang ditanyakan adalah sisi depan

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

$$\tan 30^\circ = \frac{t}{4\sqrt{3}}$$

$$4\sqrt{3} \times \tan 30^\circ = t$$

$$4\sqrt{3} \times \frac{1}{3}\sqrt{3} = t$$

$$\frac{4}{3} \times 3 = t$$

$$t = 4$$

$$\text{tinggi pohon} = t + y$$

$$= 1,5 + 4$$

$$= 5,5 \text{ m}$$

**Jadi, tinggi pohon adalah 5,5 m**

3. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah .....

**Diketahui**

Panjang tangga : 6 m

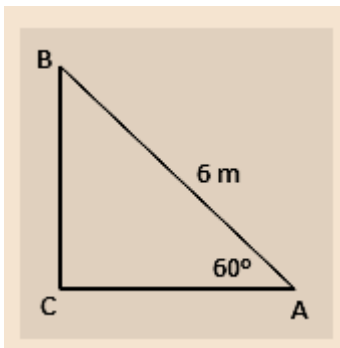
Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut !



$$\sin 60^\circ = \frac{\text{tinggi tembok BC}}{6 \text{ m}}$$

$$\text{tinggi tembok BC} = 6 \times \sin 60^\circ$$

$$\text{tinggi tembok BC} = 6 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{3} \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah  $3\sqrt{3}$  m**

4. Seorang anak yang tingginya 1,6 m sedang menaikn layang-layang dengan benang yang panjangnya 250 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $60^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

**Diketahui**

Tinggi anak : 1,6 m

Tinggi benang layang-layang : 250 m

Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

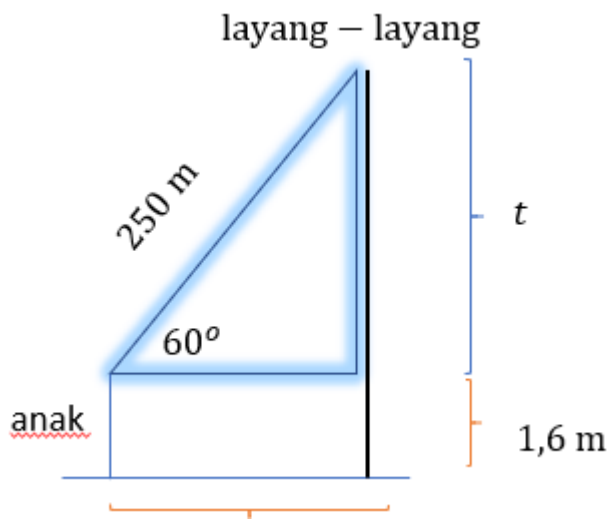
Ketinggian layang-layang ?

**Penyelesaian**

Missal tinggi layang-layang adalah T, tinggi anak adalah y

Maka  $T=t+y$

Perhatikan ilustrasi berikut!



$$\sin 60^\circ = \frac{t}{250}$$

$$t = 250 \times \sin 60^\circ$$

$$t = 250 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$t = 125\sqrt{3}$$

$$T = t + y$$

$$T = (125\sqrt{3} + 1,6) \text{ m}$$

**Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah  $(125\sqrt{3} + 1,6) \text{ m}$**

5. Dari puncak suatu gedung yang tingginya 600 meter, seorang pengamat melihat dua mobil dengan sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Jika kedua mobil itu terletak di sisi yang sama dari gedung tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!

**Diketahui**

Tinggi menara mercusuar 100 meter.

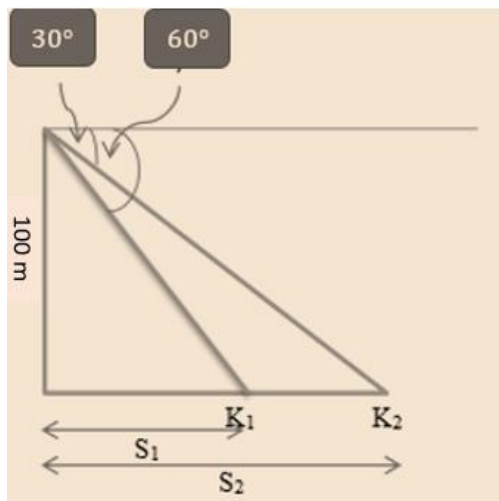
Sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ .

Kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari gedung.

**Ditanyakan:** jarak kedua kapal tersebut?

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut!



Keterangan :

K1 = mobil 1

K2 = mobil 2

S1 = Jarak mobil 1 dari gedung

S2 = Jarak mobil 2 dari gedung

Karena yang diketahui adalah sisi depan dari sudut depresi, maka untuk mencari sisi samping dari sudut depresi yang merupakan jarak kapal ke menara digunakan perbandingan trigonometri tangen. Sehingga,

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{600}{S2}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{600}{S2}$$

$$S2 = \frac{600}{\frac{1}{3}\sqrt{3}} = \frac{1800}{\sqrt{3}}$$

$$S2 = \frac{1800}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$S2 = 600\sqrt{3}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{600}{S1}$$

$$\sqrt{3} = \frac{600}{S1}$$

$$S2 = \frac{600}{\sqrt{3}} = 200\sqrt{3}$$

$$\text{Jarak antara kapal} = S2 - S1$$

$$= 600\sqrt{3} - 200\sqrt{3}$$

$$= 400\sqrt{3}$$

**Jadi, jarak antara kapal adalah  $400\sqrt{3}$  meter**

6. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah .....

**Diketahui**

Panjang tangga : 6 m

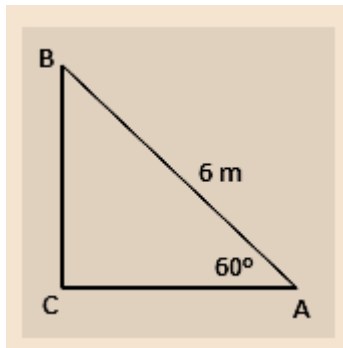
Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut !



$$\cos 60^\circ = \frac{CA}{6 \text{ m}}$$

$$CA = 6 \times \cos 60^\circ$$

$$CA = 6 \times \frac{1}{2}$$

$$CA = 3 \text{ m}$$

**Jadi, Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah 3 m**

7. Sebuah tangga yang panjangnya 10 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $30^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Diketahui**

Panjang tangga = 10 m

Sudut elevasi =  $30^\circ$

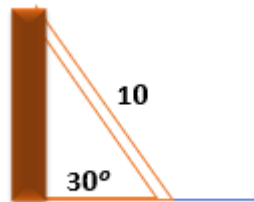
Misalkan tinggi tembok adalah T

**Ditanya**

Tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Dikarenakan yang diketahuinya adalah sisi miring, maka perbandingan tangen tidak berlaku. Perbandingan trigonometri yang berlaku adalah perbandingan sinus.

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{T}{10}$$

$$T = 10 \times \sin 30^\circ$$

$$T = 10 \times \frac{1}{2}$$

$$T = 5 \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah 5 m**

8. Seorang anak yang tingginya 1 m sedang menaikn layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $30^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?



**Diketahui**

Tinggi anak : 1 m

Tinggi benang layang-layang : 100 m

Sudut elevasi :  $30^\circ$

**Ditanya**

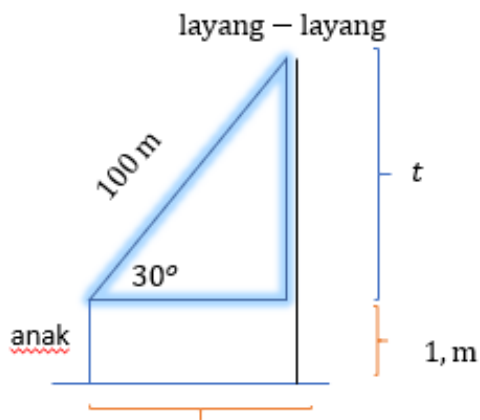
Ketinggian layang-layang ?

**Penyelesaian**

Missal tinggi layang-layang adalah  $T$ , tinggi anak adalah  $y$

Maka  $T = t + y$

Perhatikan ilustrasi berikut!



$$\sin 30^\circ = \frac{t}{100}$$

$$t = 100 \times \sin 30^\circ$$

$$t = 100 \times \frac{1}{2}$$

$$t = 50$$

$$T = t + y$$

$$T = (50 + 1) \text{ m}$$

**Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah 51 m**

# Modul Ajar Trigonometri (kelas kontrol)



## I. INFORMASI UMUM

Identitas Modul			
Nama Penyusun	Yunias Sila Wati	Jenjang	SMA
Sekolah	SMA N 9 Semarang	Kelas/ Fase	X/Fase E
Tahun Pelajaran	2022/2023	Alokasi Waktu	2 x 45 menit

Kompetensi Awal
G.1 Menentukan sisi depan, samping, dan miring segitiga dengan tepat sesuai dengan sudut segitiga

Profil Pelajar Pancasila
Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dan keterampilan, pelajar menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar Pancasila sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia</li> <li>- Kreatif</li> <li>- Bernalar kritis</li> <li>- Mandiri</li> </ul>

Sarana Prasarana
Laptop/Komputer dan LCD

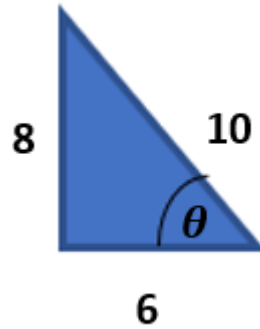
Target Peserta Didik
Sampel penelitian Kelas kontrol (pembelajaran dengan model konvensional tanpa alat peraga)

Model, Pendekatan, Metode Pembelajaran
Model pembelajaran : konvensional Pendekatan : scientific Metode pembelajaran : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi (Tatap Muka/Luring)

## III. KOMPONEN INTI

No.	KOMPONEN	DESKRIPSI
A	Tujuan Pembelajaran	G.1 Menemukan konsep perbandingan trigonometri (sin, tan, cos) G.2 Menemukan konsep perbandingan trigonometri sudut istimewa G.3 Menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut berelasi G.4 Menyelesaikan masalah Kontekstual berkaitan dengan perbandingan Trigonometri pada Segitiga siku-siku
B	Pemahaman Bermakna	Penerapan perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.
C	Kegiatan Pembelajaran	<p><b>Perbandingan trigonometri (pertemuan 1)</b></p> <p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam pembuka</li> <li>2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.</li> <li>4. Guru meminta siswa mengerjakan soal pre-test.</li> <li>5. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya “Apa yang kalian ingat tentang fungsi kuadrat?” (<i>interaksi, komunikasi</i>)</li> <li>6. Guru memberikan motivasi keislaman dan konstektual mengenai perbandingan trigonometri.</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi. (<i>Mengamati</i>)</li> <li>2. Guru memberikan contoh soal dan cara mengerjakannya (<i>Mengamati</i>)</li> <li>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (<i>Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis</i>)</li> </ol>

	<p>4. Guru memberikan soal Latihan</p> <p>5. Peserta didik mengerjakan soal Latihan. (<i>mencoba, menalar</i>)</p> <p>6. Salah satu siswa mengerjakan soal Latihan di depan kelas (<i>mengkomunikasikan</i>)</p> <p>7. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (<i>menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab</i>)</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol> <p><i>Pertemuan 2</i></p> <p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Salam pembuka</li> <li>7. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>8. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya</li> </ol>
--	---



Sebutkan nilai  $\sin$ ,  $\cos$ , dan  $\tan \theta$ ? (*interaksi, komunikasi*)

9. Guru memberikan motivasi keislaman dan kontekstual mengenai perbandingan trigonometri.
10. Pembelajaran akan dimulai dengan menggunakan model konvensional seperti biasanya

**Kegiatan Inti:**

1. Guru menjelaskan materi. (*Mengamati*)
2. Guru memberikan contoh soal dan cara mengerjakannya (*Mengamati*)
3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (*Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis*)
4. Guru memberikan soal Latihan
5. Peserta didik mengerjakan soal Latihan. (*mencoba, menalar*)
6. Salah satu siswa mengerjakan soal Latihan di depan kelas (*mengkomunikasikan*)
7. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (*menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab*)
8. Guru memberikan soal pre test

		<p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol> <p>Pertemuan 3</p> <p><b>Kegiatan Pendahuluan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam pembuka</li> <li>2. Berdoa sebelum memulai pembelajaran (<i>religius, integritas</i>)</li> <li>3. Memeriksa kesiapan fisik maupun psikis peserta didik dan dengan memeriksa kehadiran.</li> <li>4. Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya sebutkan nilai sinus, cosinus, dan tan sudut <math>60^\circ</math> ?" (<i>interaksi, komunikasi</i>)</li> <li>5. Guru memberikan motivasi keislaman dan konstektual mengenai perbandingan trigonometri.</li> <li>6. Pembelajaran akan dimulai dengan menggunakan model pembelajaran konvensional seperti biasanya.</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi. (<i>Mengamati</i>)</li> <li>2. Guru memberikan contoh soal dan cara mengerjakannya (<i>Mengamati</i>)</li> <li>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami (<i>Menanya, critical thinking, meliterasikan, percaya diri, kritis</i>)</li> <li>4. Guru memberikan soal Latihan</li> </ol>
--	--	--

		<p>5. Peserta didik mengerjakan soal Latihan. (<b>mencoba, menalar</b>)</p> <p>6. Salah satu siswa mengerjakan soal Latihan di depan kelas (<b>mengkomunikasikan</b>)</p> <p>7. Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan. (<b>menalar, C3, C2, C5, menyimpulkan, percaya diri, bertanggung jawab</b>)</p> <p>8. Guru memberikan soal post test</p> <p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan kegiatan yang akan datang</li> <li>2. Menutup KBM dengan berdoa</li> <li>3. Memberikan salam penutup</li> </ol>
D	Aasesmen	<p>4. Asesmen Awal</p> <p>Memberikan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis peserta didik.</p> <p>5. Asesmen Formatif</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian sikap (profil pelajar Pancasila) berupa observasi saat melakukan pengamatan (sopan santun), saat berdiskusi (menghargai pendapat orang lain, mandiri, percaya diri)</li> <li>• Penilaian performa saat melakukan kegiatan turnamen (kreatif dan bernalar kritis)</li> </ul> <p>6. Penilaian Sumatif</p> <p>Memberikan pos-test untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari.</p>
E	Refleksi Guru dan Peserta Didik	<b>Refleksi Guru</b>



	<p>6) Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?</p> <p>7) Apakah peserta didik merespon setiap pertanyaan dengan antusias?</p> <p>8) Apakah peserta didik dapat menyelesaikan tugas tepat waktu?</p> <p>9) Apakah urutan pembelajaran yang dirancang dapat mencapai capaian pembelajaran (CP) pada materi terpilih sebagaimana mestinya?</p> <p>10) Apa hal-hal yang perlu diperbaiki dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran?</p> <p><b>Refleksi Peserta Didik</b></p> <p>5. Bagaimana dalam kegiatan pembelajaran hari ini?</p> <p>6. Apakah saya sudah dapat memahami materi pelajaran hari ini?</p> <p>A. BAIK</p> <p>B. CUKUP</p> <p>C. KURANG</p> <p>7. Apa saja bagian-bagian (materi) yang belum dipahami atau masih memerlukan penjelasan?</p> <p>8. Apa yang akan dilakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?</p> <p>Kepada siapa meminta tolong jika mengalami kesulitan belajar?</p>
--	--

Semarang, 12 November 2022

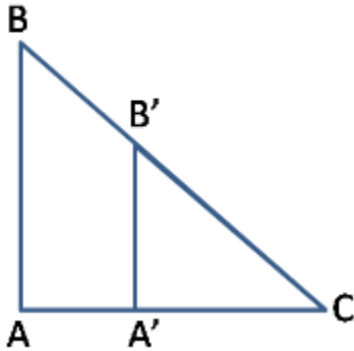
Mengetahui,  
Guru Matematika SMA N 9 Semarang

Peneliti

Ganang Iqbal Riska S.Pd., Gr.  
NIP 19950920 202221 1 001

Yunias Sila Wati  
NIP -

## MATERI PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Segitiga ABC dan A'B'C merupakan dua segitiga yang sebangun, maka berlaku hubungan sebagai berikut :

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C} = \frac{BC}{B'C}$$

Berlaku juga hubungan sebagai berikut

$$\frac{AB}{BC} = \frac{A'B'}{B'C}$$

$$\frac{AC}{BC} = \frac{A'C}{B'C}$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{A'B'}{A'C}$$

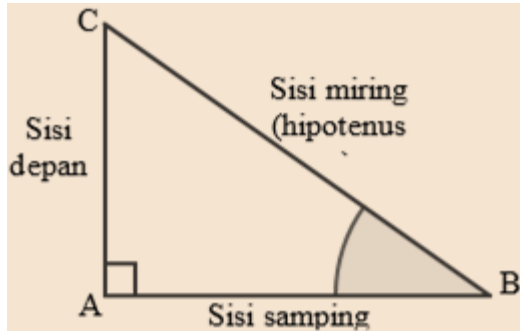
Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian segitiga yang sebangun selalu tetap. Hal inilah yang mendasari perbandingan trigonometri

### Mengenal Jenis-jenis Sisi pada Segitiga Siku-siku

Pada segitiga siku-siku terdapat tiga jenis sisi. Berdasarkan posisinya terhadap sudut tertentu, kita dapat menamai ketiga sisi tersebut dengan:

4. Sisi depan, yaitu sisi siku-siku yang berada di depan sudut.
5. Sisi samping, yaitu sisi siku-siku yang berada di samping sudut.
6. Sisi miring (hipotenusa), yaitu sisi yang berada di depan sudut siku-siku.

Untuk lebih memahaminya lukislah segitiga ABC dengan sudut siku-siku terletak di titik A. Berdasarkan sudut B maka dapat kita tentukan jenis-jenis sisi sebagai seperti pada gambar berikut.



### Rumus Perbandingan Trigonometri

$$7. \sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$8. \cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$9. \tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

$$10. \sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$$

$$11. \text{cosec } \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$$

$$12. \text{cotan } \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$$

Perbandingan nilai sisi-sisi segitiga istimewa dan sudutnya antara lain. Tanda nilai perbandingan trigonometri berada di masing-masing kuadrannya.

Pada segitiga siku-siku terdapat teorema pythagoras yang sapat digunakan :

$$\text{sisi miring}^2 = \text{sisi depan}^2 + \text{sisi samping}^2$$

**Sudut dapat bernilai negatif** jika arah putarannya searah jarum jam. Sudut juga dapat bernilai lebih dari  $360^\circ$  jika melakukan lebih dari satu putaran penuh.

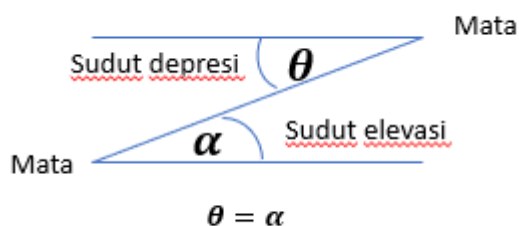
Untuk mengubah sudut negatif atau besarnya lebih dari  $360^\circ$ , dapat digunakan konsep:

$$\alpha = \alpha \pm k \cdot 360^\circ$$

90°		0°	
II		I	
$90 \leq \alpha \leq 180$		$0 \leq \alpha \leq 90$	
<b>sin +</b>	<b>cosec +</b>	<b>sin +</b>	<b>cosec +</b>
cos -	sec -	<b>cos +</b>	<b>sec +</b>
tan -	cot -	<b>tan +</b>	<b>cot +</b>
180°		0°	
sin -	cosec -	sin -	cosec -
cos -	sec -	<b>cos +</b>	<b>sec +</b>
<b>tan +</b>	<b>cot +</b>	tan -	cot -
$180 \leq \alpha \leq 270$		$270 \leq \alpha \leq 360$	
III		IV	
	270°		

### Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Sudut elevasi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan mata pengamat ke arah atas, sedangkan sudut depresi adalah sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan mata pengamat ke arah bawah. Besarnya sudut elevasi dan sudut depresi sama besar, untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi berikut:



### Contoh soal penerapan perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-sehari beserta pembahasannya!

Seorang anak sedang berada dipuncak sebuah gedung, Ia melihat seekor kambing yang sedang makan rumput di sebelah gedung tersebut. Jika jarak kambing dengan gedung 45 m dan sudut depresi anak terhadap kambing  $30^\circ$ , berapakah tinggi gedung tersebut?

#### Diketahui

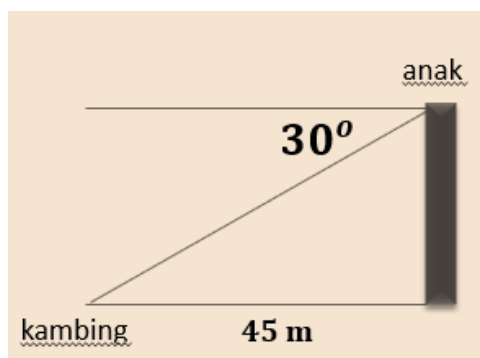
Jarak kambing dengan gedung 45 m

Sudut depresi anak terhadap kambing  $30^\circ$

**Ditanya :** Berapakah tinggi gedung tersebut?

#### Penyelesaian

Perhatikan ilustrasi berikut ini !



Sudut depresi = Sudut elevasi =  $30^\circ$

Tinggi Gedung dapat dicari dengan perbandingan tan dari sudut depresi

Sehingga  $\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$

$\tan 30^\circ = \frac{\text{tinggi gedung}}{\text{jarak kambing dengan gedung}}$

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{tinggi gedung}}{45 \text{ m}}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{\text{tinggi gedung}}{45 \text{ m}}$$

$$\text{tinggi gedung} = \frac{1}{3}\sqrt{3} \times 45$$

$$\text{tinggi gedung} = 15\sqrt{3} \text{ m}$$

**Jadi, tinggi Gedung adalah  $15\sqrt{3}$  m**

**Soal-Soal latihan**

9. Sebuah tangga yang panjangnya 12 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $60^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!
10. Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak  $4\sqrt{3}$  m dari tempat ia berdiri, sudut elevasi mata dengan puncak pohon adalah  $30^\circ$ . Jika tinggi anak 1,5 m berapakah tinggi pohon tersebut!
11. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah .....
12. Seorang anak yang tingginya 1,6 m sedang menaikan layang-layang dengan benang yang panjangnya 250 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $60^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?
13. Dari puncak suatu gedung yang tingginya 600 meter, seorang pengamat melihat dua mobil dengan sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Jika kedua mobil itu terletak di sisi yang sama dari gedung tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!
14. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah .....
15. Sebuah tangga yang panjangnya 10 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $30^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!
16. Seorang anak yang tingginya 1 m sedang menaikan layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $30^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

### Pembahasan Soal-Soal Latihan

9. Sebuah tangga yang panjangnya 12 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $60^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!

#### Diketahui

Panjang tangga = 12 m

Sudut elevasi =  $60^\circ$

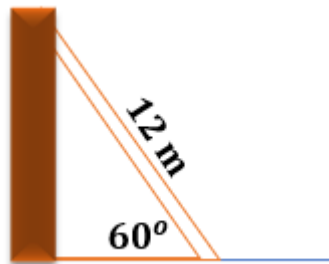
Misalkan tinggi tembok adalah T

#### Ditanya

Tentukanlah tinggi tembok tersebut!

#### Penyelesaian

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Dikarenakan yang diketahuinya adalah sisi miring, maka perbandingan tangen tidak berlaku. Perbandingan trigonometri yang berlaku adalah perbandingan sinus.

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{T}{12}$$

$$T = 12 \times \sin 60^\circ$$

$$T = 12 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$T = 6\sqrt{3} \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah  $6\sqrt{3}$  m**

10. Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak  $4\sqrt{3}$  m dari tempat ia berdiri, sudut elevasi mata dengan puncak pohon adalah  $30^\circ$ . Jika tinggi anak 1,5 m berapakah tinggi pohon tersebut!

**Diketahui**

Misalkan

Tinggi anak adalah  $y = 1,5$  m

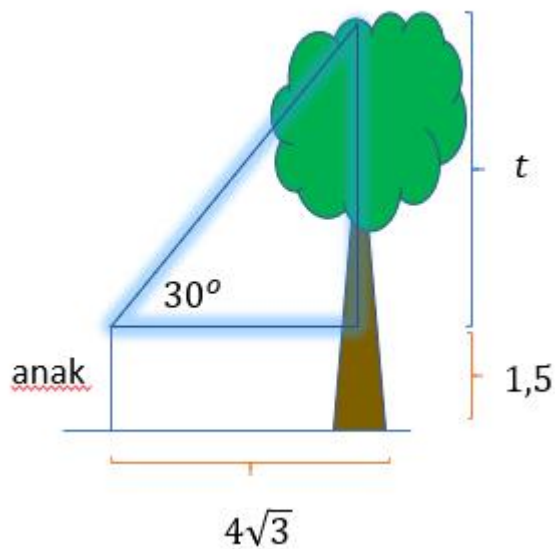
Jarak pohon dengan kita adalah  $x = 4\sqrt{3}$

**Ditanya**

Berapakah tinggi pohon ?

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut ini !



Digunakan perbandingan tan karena yang diketahui adalah sisi samping dan yang ditanyakan adalah sisi depan

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

$$\tan 30^\circ = \frac{t}{4\sqrt{3}}$$

$$4\sqrt{3} \times \tan 30^\circ = t$$

$$4\sqrt{3} \times \frac{1}{3}\sqrt{3} = t$$

$$\frac{4}{3} \times 3 = t$$

$$t = 4$$

$$\text{tinggi pohon} = t + y$$



$$= 1,5 + 4$$

$$= 5,5 \text{ m}$$

**Jadi, tinggi pohon adalah 5,5 m**

11. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah .....

**Diketahui**

Panjang tangga : 6 m

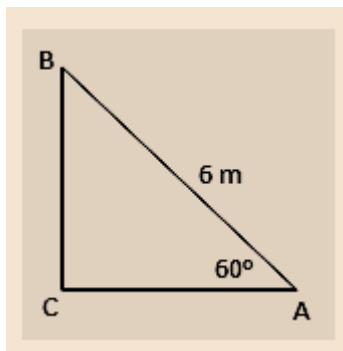
Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut !



$$\sin 60^\circ = \frac{\text{tinggi tembok BC}}{6 \text{ m}}$$

$$\text{tinggi tembok BC} = 6 \times \sin 60^\circ$$

$$\text{tinggi tembok BC} = 6 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{3} \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah  $3\sqrt{3}$  m**

12. Seorang anak yang tingginya 1,6 m sedang menaikn layang-layang dengan benang yang panjangnya 250 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $60^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

**Diketahui**

Tinggi anak : 1,6 m

Tinggi benang layang-layang : 250 m

Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

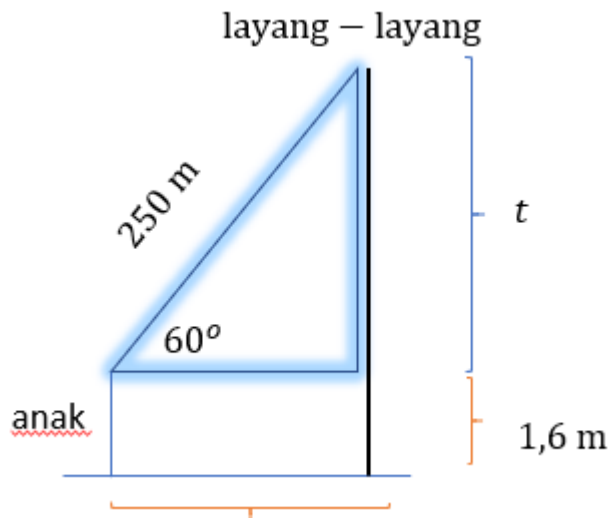
Ketinggian layang-layang ?

**Penyelesaian**

Missal tinggi layang-layang adalah  $T$ , tinggi anak adalah  $y$

Maka  $T=t+y$

Perhatikan ilustrasi berikut!



$$\sin 60^\circ = \frac{t}{250}$$

$$t = 250 \times \sin 60^\circ$$

$$t = 250 \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$t = 125\sqrt{3}$$

$$T = t + y$$

$$T = (125\sqrt{3} + 1,6) \text{ m}$$

Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah  $(125\sqrt{3} + 1,6) \text{ m}$

13. Dari puncak suatu gedung yang tingginya 600 meter, seorang pengamat melihat dua mobil dengan sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Jika kedua mobil itu terletak di sisi yang sama dari gedung tersebut. Hitunglah jarak kedua kapal tersebut!

**Diketahui**

Tinggi menara mercusuar 100 meter.

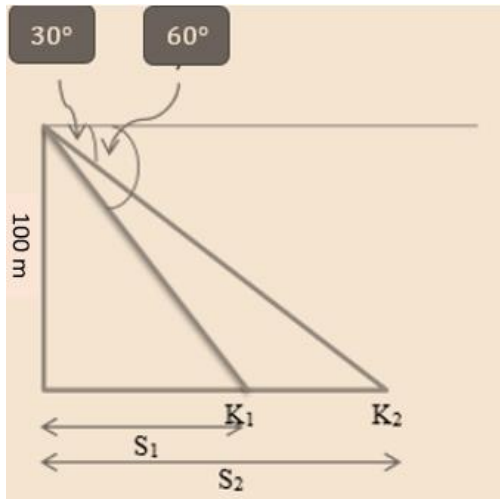
Sudut depresi masing-masing  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ .

Kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari gedung.

**Ditanyakan:** jarak kedua kapal tersebut?

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut!



Keterangan :

K1 = mobil 1

K2 = mobil 2

S1 = Jarak mobil 1 dari gedung

S2 = Jarak mobil 2 dari gedung

Karena yang diketahui adalah sisi depan dari sudut depresi, maka untuk mencari sisi samping dari sudut depresi yang merupakan jarak kapal ke menara digunakan perbandingan trigonometri tangen. Sehingga,

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{600}{S_2}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{600}{S_2}$$

$$S_2 = \frac{600}{\frac{1}{3}\sqrt{3}} = \frac{1800}{\sqrt{3}}$$

$$S_2 = \frac{1800}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$S_2 = 600\sqrt{3}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{600}{S_1}$$

$$\sqrt{3} = \frac{600}{S_1}$$

$$S_1 = \frac{600}{\sqrt{3}} = 200\sqrt{3}$$

$$\text{Jarak antara kapal} = S_2 - S_1$$

$$= 600\sqrt{3} - 200\sqrt{3}$$

$$= 400\sqrt{3}$$

**Jadi, jarak antara kapal adalah  $400\sqrt{3}$  meter**

14. Sebuah tangga yang panjangnya 6 m disandarkan pada tembok dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah ....

**Diketahui**

Panjang tangga : 6 m

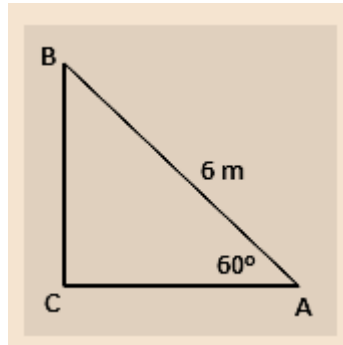
Sudut elevasi :  $60^\circ$

**Ditanya**

Tinggi tembok dari lantai sampai ujung tangga adalah

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut !



$$\cos 60^\circ = \frac{CA}{6 \text{ m}}$$

$$CA = 6 \times \cos 60^\circ$$

$$CA = 6 \times \frac{1}{2}$$

$$CA = 3 \text{ m}$$

**Jadi, Jarak kaki tangga dengan kaki tembok dari lantai adalah 3 m**

15. Sebuah tangga yang panjangnya 10 m bersandar pada tembok sebuah rumah. Jika tangga itu membentuk sudut  $30^\circ$  dengan tanah, tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Diketahui**

Panjang tangga = 10 m

Sudut elevasi =  $30^\circ$

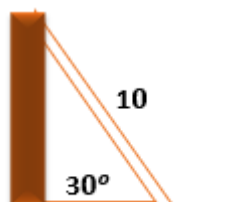
Misalkan tinggi tembok adalah T

**Ditanya**

Tentukanlah tinggi tembok tersebut!

**Penyelesaian**

Perhatikan ilustrasi berikut ini!



Dikarenakan yang diketahuinya adalah sisi miring, maka perbandingan tangen tidak berlaku. Perbandingan trigonometri yang berlaku adalah perbandingan sinus.

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{T}{10}$$

$$T = 10 \times \sin 30^\circ$$

$$T = 10 \times \frac{1}{2}$$

$$T = 5 \text{ m}$$

**Jadi, tinggi tembok adalah 5 m**

16. Seorang anak yang tingginya 1 m sedang menaikn layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 m. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah  $30^\circ$ . Berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

**Diketahui**

Tinggi anak : 1 m

Tinggi benang layang-layang : 100 m

Sudut elevasi :  $30^\circ$

**Ditanya**

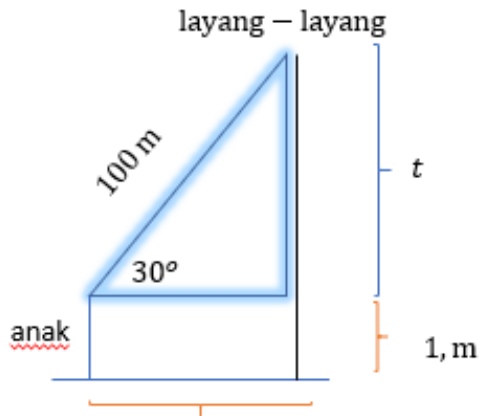
Ketinggian layang-layang ?

**Penyelesaian**

Missal tinggi layang-layang adalah T, tinggi anak adalah y

Maka  $T = t + y$

Perhatikan ilustrasi berikut!



$$\sin 30^\circ = \frac{t}{100}$$

$$t = 100 \times \sin 30^\circ$$

$$t = 100 \times \frac{1}{2}$$

$$t = 50$$

$$T = t + y$$

$$T = (50 + 1) \text{ m}$$

**Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah 51 m**

Lampiran 25 pengerjaan UH salah satu siswa

<input type="checkbox"/>	Nama : Thabina Vicky Nayla	Rabu, 31 Agustus 2022
<input type="checkbox"/>	Kelas / No. Absen : X-6 / 36	
<input type="checkbox"/>	1. $2^5 \times 2^3 = 2^{5+3} = 2^8$	dikurangnya sekali aja
<input type="checkbox"/>	$2^2 = 2^1 \cdot 2^{1+1}$	(7)
<input type="checkbox"/>	$= 2^2 \cdot 2^5$	
<input type="checkbox"/>	$= \frac{2^9 \cdot 2^5}{2}$	(5)
<input type="checkbox"/>	2. 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36	Jawabannya - ?
<input type="checkbox"/>	atau 3, 6, 9, 12, 3, 6, 9, 12, 3, 6, 9, 12	
<input type="checkbox"/>	3. $x + 5y = 13$	
<input type="checkbox"/>	$2x - y = 4$	
<input type="checkbox"/>	Penyelesaian :	
<input type="checkbox"/>	$x + 5y = 13$	
<input type="checkbox"/>	$3 + 5y = 13$	
<input type="checkbox"/>	$5y = 13 - 3$	(8)
<input type="checkbox"/>	$5y = 10$	cari x nya
<input type="checkbox"/>	$y = 10 / 5$	x + y = ?
<input type="checkbox"/>	$y = 2$	
<input type="checkbox"/>	HP = { 3, 2 } →	
<input type="checkbox"/>	4. 7 x 5 cm x 4 cm	(9)
<input type="checkbox"/>	= 140 cm	
<input type="checkbox"/>	5. 2 x lempar	(1)

**Lampiran 26 Profil Penulis****PROFIL PENULIS**

Nama : Yunias Sila Wati

TTL : Sribhawono, 12 Juni 2001

Alamat : Sribhawono, Dusun 2, Bandar Sribhawono, Lampung Timur Lampung

Kuliah S1 :UIN Walisongo Semarang

Sma : SMAN 1 Bandar Sribhawono

Domisili : Jl Honggowongso, Ngaliyan, Semarang

Kontak : 089681642100