

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POGIL TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA
KELAS X MAS DARUL ULUM**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
penyelesaian tugas akhir guna memperoleh gelar sarjana

Diajukan Oleh :

RIZKA MAURISA

NIM: 261324652

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Program Studi Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2017 M/1438 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POGIL TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS
PADA SISWA KELAS X MAS DARUL ULUM**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh

RIZKA MAURISA

NIM. 261324652

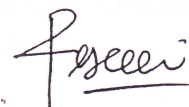
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd
NIP. 196403211989031003

Pembimbing II,


Lasmi, S. Si., M.Pd

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POGIL TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS
PADA SISWA KELAS X MAS DARUL ULUM**

SKRIPSI

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus,
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

Pada Hari/ Tanggal :

Senin, 31 Juli 2017 M
7 Dzulqa'idah 1438 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Drs. Lukman Ibrahim, M. Pd
NIP. 196403211989031003

Sekretaris,

Khairatul Ulya, S. Pd. I., M. Ed.

Penguji I,

Lasmi, S. Si., M. Pd

Penguji II.

Drs. Munirwan Umar, M. Pd
NIP. 195304181981031002

Mengetahui,

➤ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry ➤
Darussalam Banda Aceh



Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 197109082001121001

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah segala puji serta syukur sebanyak-banyaknya penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sanjung sajikan kepada Nabi Muhammad SAW., yang telah menyempurnakan akhlak manusia dan menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X MAS Darul Ulum”**.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Drs. Lukman Ibrahim, M. Pd., sebagai pembimbing pertama dan Ibu Lasmi, S. Si., M. Pd., sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Dekan FTK UIN Ar-Raniry, Ketua Jurusan Pendidikan Matematika FTK UIN Ar-Raniry, seluruh dosen, serta semua staf jurusan Pendidikan Matematika FTK UIN Ar-Raniry yang telah banyak memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Khairatul Ulya, S. Pd. I., M. Ed., selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Kepala MAS Darul Ulum Banda Aceh dan Ibu Suriati, S. Ag., serta seluruh dewan guru yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Semua teman-teman yang telah memberikan saran-saran serta bantuan moril yang sangat membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dukungan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan tersebut, InsyaAllah.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyelesaian skripsi ini, namun kesempuarnaan hanyalah milik Allah SWT., bukan milik manusia, maka jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun dan perbaikan pada masa mendatang.

Darussalam, Juli 2017
Penulis

Rizka Maurisa

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	12
E. Definisi Operasional	13
BAB II: KAJIAN TEORI.....	15
A. Model Pembelajaran POGIL.....	15
B. Berpikir Kritis	23
C. Materi Pokok “Trigonometri”	30
D. Hasil Penelitian Terkait.....	41
E. Kerangka Berpikir.....	43
F. Hipotesis Penelitian	44
BAB III: METODE PENELITIAN.....	45
A. Rancangan Penelitian.....	45
B. Populasi dan Sampel	47
C. Teknik Pengumpulan Data.....	48
D. Instrumen Penelitian	49
E. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	61
2. Analisis dan Pengelolaan Data	62
B. Pembahasan.....	92
1. Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.....	92
2. Pembahasan Pengaruh Model POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	96

BAB V: PENUTUP	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran	104
DAFTAR KEPUSTAKAAN	106
LAMPIRAN-LAMPIRAN	110
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	244

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 : Langkah Aktifitas POGIL	22
TABEL 2.2 : Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut 30° , 45° , dan 60°	36
TABEL 2.3 : Nilai Perbandingan Trigonometri pada Kuadran I.....	38
TABEL 3.1 : Desain Penelitian.....	46
TABEL 3.2 : Rubrik Penskoran Berpikir Kritis Matematis.....	50
TABEL 3.3 : Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	58
TABEL 3.4 : Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran.....	60
TABEL 4.1 : Jadwal penelitian kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	61
TABEL 4.2 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Model POGIL	63
TABEL 4.3 : Distribusi Frekuensi <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Model POGIL	64
TABEL 4.4 : Nilai Proporsi	65
TABEL 4.5 : Proporsi Kumulatif.....	65
TABEL 4.6 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$).....	68
TABEL 4.7 : Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sebelum Menggunakan POGIL Secara Manual	69
TABEL 4.8 : Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sebelum Menggunakan POGIL dengan Excel	70
TABEL 4.9 : Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Tiga Kelompok Nilai dengan Excel.....	70
TABEL 4.10: Daftar Distribusi Frekuensi Hasil Pre-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen	72
TABEL 4.11: Distribusi Frekuensi dengan Batas Bawah, Batas Atas, dan Nilai Z untuk Pre-Tes Kelas Eksperimen	75
TABEL 4.16: Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	81
TABEL 4.17: Jumlah Skor <i>Pretest</i> Siswa per Indikator.....	84
TABEL 4.18: Persentase Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis per Indikator Sebelum Pembelajaran Model POGIL	85
TABEL 4.19: Jumlah Skor Siswa per Indikator Sesudah Dibelajarkan dengan Model POGIL.....	86
TABEL 4.20: Persentase Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis per Indikator Setelah Pembelajaran Model POGIL	87
TABEL 4.21: Banyaknya Skor pada Setiap Indikator	88
TABEL 4.22: Hasil Observasi Aktifitas Siswa dengan Model Pembelajaran POGIL.....	91
TABEL 4.23: Persentase Kemampuan Berpikir Kritis setiap Indikator	97

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 : Siklus Belajar Menurut Straumanis.....	18
GAMBAR 2.2 : Segitiga Siku-siku ABC	31
GAMBAR 2.3 : Segitiga Sama Sisi MNO.....	33
GAMBAR 2.4 : Segitiga Siku-siku MPO.....	33
GAMBAR 2.5 : Segitiga Siku-siku Sama Kaki ABC.....	35
GAMBAR 2.6 : Lingkaran pada Koordinat Kartesius.....	36
GAMBAR 2.7 : Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran I.....	38
GAMBAR 2.8 : Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran II	39
GAMBAR 2.9 : Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran III	40
GAMBAR 2.10: Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran IV	40

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Eksperimen	110
LAMPIRAN 2 : Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Kontrol.....	114
LAMPIRAN 3 : Hasil MSI Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Eksperimen	118
LAMPIRAN 4 : Hasil MSI Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Kontrol	122
LAMPIRAN 5 : Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen	126
LAMPIRAN 6 : Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol	127
LAMPIRAN 7 : Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	128
LAMPIRAN 8 : Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	129
LAMPIRAN 9 : Lembar Validasi RPP dan LKPD.....	130
LAMPIRAN 10: Lembar Validasi <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	138
LAMPIRAN 11: Lembar Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan POGIL	146
LAMPIRAN 12: RPP dan LKPD Kelas Eksperimen	149
LAMPIRAN 13: RPP Kelas Kontrol	185
LAMPIRAN 14: Lembar Observasi Keterlaksanaan POGIL	195
LAMPIRAN 15: Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	204
LAMPIRAN 16: Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	208
LAMPIRAN 17: Rubrik Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	210
LAMPIRAN 18: Lembar Jawaban <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen	219
LAMPIRAN 19: Lembar Jawaban <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen	221
LAMPIRAN 20: Data Hasil Belajar Siswa.....	225
LAMPIRAN 21: Foto Penelitian	227
LAMPIRAN 22: Hasil Uji SPSS 16	230
LAMPIRAN 23: Distribusi Z	234
LAMPIRAN 24: Distribusi t.....	235
LAMPIRAN 25: Distribusi F	236
LAMPIRAN 26: Distribusi Chi Kuadrat	239
LAMPIRAN 27: Surat Keputusan Dekan tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry....	240
LAMPIRAN 28: Surat Permohonan Keizinan untuk Mengadakan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry....	241
LAMPIRAN 29: Surat Izin Penelitian dari Kemenag Banda Aceh.....	242
LAMPIRAN 30: Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari MAS Darul Ulum Banda Aceh.....	243

ABSTRAK

Nama : Rizka Maurisa
NIM : 261324652
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran POGIL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X MAS Darul Ulum
Tanggal Sidang : 31 Juli 2017
Tebal Skripsi : 109 Halaman
Pembimbing I : Drs. Lukman Ibrahim, M. Pd.
Pembimbing II : Lasmi, S. Si., M. Pd.
Kata Kunci : Model POGIL, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berpikir kritis matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat menyelesaikan berbagai permasalahan, baik permasalahan matematis maupun permasalahan yang terkait dalam kehidupan. Namun, kemampuan berikir kiritis masih kurang dimiliki siswa disebabkan model pembelajaran yang diterapkan kurang dapat mengoptimalkan berkembangnya proses berpikir kritis siswa. Untuk mengatasi masalah tersebut, diterapkan model pembelajaran POGIL. POGIL merupakan teknik pembelajaran kolaboratif yang menggunakan inkuiri terbimbing. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui pembelajaran POGIL pada materi trigonometri. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-eksperiment* dengan desain *pretest-posttest*. Subjek penelitian terdiri dari 35 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis yang dapat mengukur kemampuan brpikir kritis, dan lembar observasi. Analisis data menggunakan uji perbedaan rerata dengan menggunakan uji statistik T (*independent sample t-test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas kontrol adalah 23,79 sedangkan rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen adalah 39,68. Setelah dilakukan uji beda rata-rata, diperoleh $t_{hitung}=6.59 > t_{tabel}=1.665$, yang bermakna bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model POGIL lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan model konvensional. Pengaruh model POGIL pada kemampuan berpikir kritis juga terlihat pada rata-rata persentase skor pada indikator sebelum dan sesudah diterapkan POGIL. Rata-rata persentase skor sebelum diterapkan POGIL yaitu 16,35% sedangkan setelah diterapkan POGIL naik menjadi 71,64%. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kategori kemampuan berpikir kritis yaitu dari kategori rendah mejadi kategori sedang. Kegiatan pembelajaran POGIL terlaksana dengan kategori sangat baik (85%) sehingga menciptakan siswa lebih aktif, kerja sama di dalam kelompok dan meningkatkan kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan yang dimilikinya. Para guru diharapkan untuk dapat mengimplementasikan POGIL yang merupakan pedagogi yang berpusat pada siswa dalam membangun kemampuan berpikir krtitis siswa pada pembelajaran sehari-hari.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan manusia untuk menggunakan akal dalam memahami lingkungannya merupakan potensi dasar yang memungkinkan manusia berfikir. Dengan berfikir manusia menjadi mampu melakukan perubahan dalam dirinya, dan memang sebagian besar perubahan dalam diri manusia merupakan akibat dari aktivitas berfikir. Berfikir merupakan konsep kunci dalam setiap gambaran mengenai kedudukan manusia di muka bumi, ini berarti bahwa tanpa berfikir, kemanusiaan manusia pun tidak punya makna bahkan mungkin tak akan pernah ada.

Dalam kamus besar bahasa Indonesia berpikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu dan menimbang dalam hati.¹ Secara psikologi, "Berpikir adalah memanipulasi dan mengubah informasi dalam memori seperti membentuk konsep, alasan, berpikir kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah."² Secara sederhana, berpikir adalah suatu kegiatan mental untuk memproses suatu informasi guna menghasilkan sesuatu yang baru atau memutuskan sesuatu.

¹Em Zul Fajri dan Ratu Aprilia Senja, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, Cet. III, Aneka Ilmu, h. 653.

²Jhon W Santrock, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Salemba Humanika, 2014, h. 9.

Dalam agama islam, banyak firman Allah SWT. yang memerintahkan umat manusia untuk senantiasa selalu menggunakan akalanya untuk berpikir. Seperti halnya dalam surah Al – Hasyr ayat 21 yang berbunyi:³

لَوْ أَنزَلْنَاهُ هَذَا الْقُرْآنَ عَلَىٰ جَبَلٍ لَّرَأَيْتَهُ خَلْطًا مَّتَصِدِّعًا مِنْ خَشْيَةِ اللَّهِ وَتَكَ الْأَمْثَلُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ^ج

Artinya:

“Kalau sekiranya Kami menurunkan Al Qur'an ini kepada sebuah gunung, pasti kamu akan melihatnya tunduk terpecah belah disebabkan takut kepada Allah. Dan perumpamaan-perumpamaan itu Kami buat untuk manusia supaya mereka berfikir.”

Berdasarkan firman Allah swt. dalam surah Al-Hasyr ayat 21, dikemukakan secara langsung umat manusia untuk berpikir dan menggunakan akalanya agar lebih mengetahui kebesaran – Nya.

Pada proses pembelajaran, berpikir merupakan suatu aktivitas mental untuk membantu memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi rasa keingintahuan siswa terutama setelah pembelajaran. Kemampuan berpikir terdiri dari dua yaitu kemampuan berpikir dasar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir dasar (*lower order thinking*) hanya menggunakan kemampuan terbatas pada hal-hal rutin dan bersifat mekanis, misalnya menghafal dan mengulang-ulang informasi yang diberikan sebelumnya. Sementara, kemampuan berpikir tinggi (*higher order thinking*) membuat siswa untuk mengintrepretasikan, menganalisa atau bahkan mampu memanipulasi informasi sebelumnya sehingga tidak monoton. Kemampuan berpikir tinggi (*higher order thinking*) digunakan apabila seseorang menerima informasi baru dan

³Kementerian Agama RI, *Al – Quran Transliterasi dan Terjemahnya*, Cet. I, Bandung: SYGMA Publishing, 2012, h. 548.

menyimpannya untuk kemudian digunakan atau disusun kembali untuk keperluan pemecahan masalah berdasarkan situasi.

Secara umum, keterampilan berpikir terdiri atas empat tingkat, yaitu: menghafal (*recall thinking*), dasar (*basic thinking*), kritis (*critical thinking*) dan kreatif (*creative thinking*).⁴ Dua tingkatan pertama (menghafal dan basic) termasuk dalam *lower order thinking*, sedangkan dua tingkatan terakhir (kritis dan kreatif) termasuk dalam *higher order thinking*.

Berpikir kritis adalah suatu kegiatan yang meliputi memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari situasi atau masalah. Termasuk di dalamnya mengumpulkan, mengorganisir, mengingat, dan menganalisa informasi. Jadi, berpikir kritis merupakan proses berpikir untuk menyusun, mengorganisasikan, mengingat dan menganalisis argumen dan memberikan interpretasi berdasarkan persepsi yang sah *logical reasoning*. Menurut Ennis berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.⁵

Berpikir kritis sangat diperlukan untuk memecahkan masalah termasuk masalah matematika. Berpikir kritis bukan hanya tindakan sederhana menerima informasi secara mentah, tetapi melibatkan proses berpikir aktif dan kemampuan

⁴S. Krulik dan Rudnick, *Innovative Taks to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Develoving Mathematical Raesoning in Grades K-12*, 1999, h.138-145.

⁵Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksinomi Kognitif*, Cet I, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2012, h. 196.

analisis serta pengambilan keputusan dari apa yang diterima.⁶ Dengan berpikir kritis, keputusan yang diambil siswa sebagai hasil akhir dapat dipertanggungjawabkan secara logis dan penuh dengan keyakinan.

Mendidik siswa untuk menjadi pemikir kritis berarti membantu siswa untuk berpartisipasi dalam berbagai proses berpikir aktif bukan pasif mendengarkan guru. Hal ini disebabkan dengan berpikir kritis siswa tidak hanya dituntut untuk mencari jawaban, tetapi juga mempertanyakan jawaban, argumen, dan informasi yang ada sehingga diperoleh keputusan yang valid. Selain itu, menanamkan kebiasaan berpikir kritis matematis bagi pelajar perlu dilakukan agar mereka dapat mencermati berbagai persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.⁷

Pentingnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif diberikan kepada siswa, didukung oleh visi pendidikan matematika yang mempunyai dua arah pengembangan, yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang. Salah satu diantara kedua visi tersebut adalah untuk kebutuhan masa yang akan datang atau mengarah ke masa depan, ini mempunyai arti lebih luas, yaitu pembelajaran matematika memberikan kemampuan nalar yang logis, sistematis, kritis, dan cermat serta berpikir objektif dan terbuka, yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari serta untuk menghadapi masa depan yang selalu

⁶Armanila, *Penerapan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (Pogil) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis dan Self Efficacy Pada Siswa SMP (Thesis)*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016, h. 2.

⁷Somakim, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah dengan Penggunaan Pendidikan Matematika Realistik*. Jurnal Forum MIPA, Vol. 14, No. 1, 2011, h. 43

berubah.⁸ Urgensi keterampilan berpikir kritis juga terlihat pada silabus matematika SMA/MA dalam kurikulum 2013. Pada tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 dinyatakan bahwa kompetensi yang harus dicapai siswa setelah mempelajari matematika berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini jelas menunjukkan akan pentingnya kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Namun, kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali Syahbana pada siswa SMPN 17 Palembang, yang menemukan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih berada pada kategori rendah yaitu hanya 68 dalam skala 0 – 100.⁹ Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa juga dapat dilihat dari hasil tes PISA 2012 yang menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan 64 dari 65 negara yang ikut berpartisipasi.¹⁰

Kemampuan berpikir kritis yang rendah juga terjadi pada siswa MAS Darul Ulum Banda Aceh. Hasil wawancara dengan salah seorang guru matematika telah mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa MAS Darul Ulum relatif rendah. Guru tersebut mengatakan bahwa para siswa sering salah atau kurang tepat dalam memberikan solusi yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah, siswa sulit memilih langkah apa yang harus dikerjakan terlebih

⁸Euis Istianah, *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (MEAs) pada Siswa SMA*, Bandung: Jurnal Infinity, Vol.2, No. 1, 2013, h. 44.

⁹Ali Syahbana, Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning, *Jurnal Edumatica*, Vol. 2, No. 1, 2012, (<http://online-journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/article/view/604/538>), h. 54.

¹⁰Hasil PISA, 2012, diakses pada: <http://www.indonesiapisacenter.com/2013/12/hasil-pisa-2012.html>

dahulu untuk mendapatkan suatu penyelesaian.¹¹ Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa MAS Darul Ulum juga didapat dari hasil tes awal yang telah dilakukan. Hasil tes awal menunjukkan bahwa skor rata-rata kemampuan berpikir kritis adalah 8,59. Hasil ini memperlihatkan kondisi kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa akan sangat berdampak pada hasil belajarnya. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah akan sulit untuk menyelesaikan berbagai permasalahan matematis.

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa diantaranya dari segi guru dan dari segi siswa. Jika dikaji dari segi guru, proses pembelajaran yang dilaksanakan termasuk model pembelajaran yang diterapkan kurang dapat mengoptimalkan berkembangnya proses berpikir siswa. Proses pembelajaran yang digunakan yaitu guru menjelaskan di papan dan memberi contoh kemudian siswa hanya mengikuti langkah yang diberikan guru. Sehingga tidak hanya kemampuan berpikir kritis saja yang kurang, pendalaman konsep juga masih perlu perbaikan.

Dari segi siswa, proses pembelajaran matematika hanya sebatas menyelesaikan soal rutin dengan langkah yang telah dicontohkan guru. Siswa juga tidak memahami konsep matematika dengan jelas karena mereka hanya menghafal rumus-rumus yang telah diberikan. Proses menghafal rumus ini menyebabkan siswa tidak mengalami proses berpikir, karena hanya sebatas mengingat saja, sehingga kemampuan berpikir kritis pun tidak berkembang.

¹¹Hasil Wawancara dengan Ibu Suriati, S. Ag. (Banda Aceh:Guru di MAS Darul Ulum, 2017).

Jika dikaji lebih lanjut, pembelajaran yang terjadi di sekolah di Indonesia, kebanyakan belum menggunakan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Disamping fakta tersebut, juga ditemukan bahwa masih banyak guru yang melakukan proses pembelajaran matematika hanya sebatas *transfer of knowledge*.¹² Interaksi dalam pembelajaran hanya terjadi satu arah yaitu dari guru sebagai sumber informasi dan siswa sebagai penerima informasi. Siswa tidak diberikan banyak kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan belajar-mengajar (KBM) di kelas, dengan kata lain pembelajaran lebih berpusat pada guru, bukan pada siswa.

Pembelajaran matematika yang dilaksanakan dewasa ini orientasinya lebih kepada hasil dan bukan kepada proses. Proses pembelajaran yang terjadi satu arah, dan membosankan bagi siswa, ini mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis. Akibatnya siswa hanya mencontoh apa yang dikerjakan oleh guru tanpa mengetahui makna dari apa yang sedang dipelajari. Hal tersebut menyebabkan siswa kurang memiliki kemampuan untuk berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dengan menganalisis ide dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang diberikan untuk kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut.

Kondisi ini juga terjadi di MAS Darul Ulum, dari hasil pengamatan awal proses pembelajaran yang dilakukan oleh salah satu guru matematika, didapat bahwa proses guru mengajar dimulai langsung pada penyampaian materi oleh guru, kemudian dilanjutkan dengan membahas soal secara bersama-sama di papan

¹²Hidayati Oktarina, *Peningkatan Penguasaan Konsep dan Efikasi diri Siswa SMA melalui Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) pada Konsep Pembuatan Koloid*, Thesis, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016, h. 4.

tulis. Jika guru melihat adanya kesulitan ketika membahas soal, barulah guru mulai mengingatkan kembali para siswa pada materi sebelumnya dimana hal ini seharusnya dilakukan diawal pembelajaran. Hasil pengamatan awal juga menunjukkan kegiatan siswa selama pembelajaran. Siswa hanya mencatat apa yang telah tertera di papan tulis dan jarang memberikan pertanyaan kepada guru. Ketika guru memberikan soal untuk latihan, soal latihan yang diberikan guru tidak jauh berbeda dengan contoh yang telah diberikan sehingga siswa hanya mengikuti langkah kerja yang ada pada contoh. Sehingga ketika guru memberikan soal yang berbeda dari contoh, siswa sulit untuk menyelesaikan soal tersebut. Ini ditunjukkan oleh kurangnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah termasuk masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata yang disebabkan oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis termasuk pada materi perbandingan trigonometri.

Trigonometri merupakan salah satu cabang matematika yang mempelajari mengenai hubungan sisi dengan sudut pada suatu segitiga. Materi trigonometri merupakan salah satu materi yang menurut para siswa sulit. Pada pokok bahasan trigonometri siswa cenderung hanya menghafal rumus dan kurang termotivasi untuk memahami konsep trigonometri. Sehingga terkadang mereka menjadi malas untuk mempelajarinya. Akan tetapi apabila mereka mengetahui manfaat yang dapat diperoleh dari mempelajari trigonometri, maka mereka akan tertarik dan penasaran seperti apa trigonometri itu.

Menyelesaikan soal aplikasi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari juga masih menjadi beban tersendiri bagi para siswa. Hal ini dikarenakan siswa

tidak mampu menganalisis soal dan menghubungkan dengan bentuk perbandingan dalam segitiga siku-siku sehingga kesulitan menggunakan rumus trigonometri. Ini menunjukkan bahwa materi trigonometri sangat membutuhkan kemampuan berpikir kritis, dimasa siswa harus dengan kritis dan tepat menentukan rumus trigonometri apa yang paling sesuai digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah.

Berdasarkan faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, maka perlu diupayakan suatu model pembelajaran yang dapat menggali kemampuan daya berpikir kritis siswa. Walaupun demikian, tidak ada model pembelajaran yang sempurna dan tepat untuk mefasilitasi kebutuhan proses pembelajaran, hanya saja penerapan model pembelajaran diharapkan dapat membangun, mengembangkan, bahkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran yang dianggap efektif oleh para ahli adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses dan mengaitkan dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivisme adalah model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL).

Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) adalah suatu model pembelajaran yang mengkombinasikan penemuan terbimbing dengan pembelajaran kooperatif. POGIL adalah model pembelajaran yang didesain dengan kelompok kecil yang berinteraksi dengan instruktur/guru sebagai fasilitator. Model pembelajaran ini membimbing siswa melalui kegiatan eksplorasi agar siswa membangun pemahaman sendiri (inkuiri terbimbing).

Dalam pembelajaran di kelas, siswa difasilitasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi/konteks yang berbeda.¹³

Menurut Straumanis dijelaskan bahwa kelebihan model pembelajaran POGIL ini adalah siswa dapat mengolah informasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, komunikasi, kerja sama tim, manajemen dan *self-assessment*, sedangkan guru itu sebagai fasilitator yaitu mengamati kerja kelompok siswa, menjawab pertanyaan, dan melakukan intervensi jika diperlukan.¹⁴ POGIL sudah diimplementasikan dengan kesuksesan yang sangat luar biasa dalam berbagai subjek pendidikan seperti kimia umum, kimia organik, kimia fisik, biokimia, kimia medis, matematika, dan bahkan dalam bisnis pemasaran.¹⁵

Kegiatan model POGIL berfokus pada inti konsep dan menggali pemahaman mendalam dari suatu materi dan mengembangkan keahlian berpikir tingkat tinggi. POGIL mengembangkan keahlian proses seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, kerja sama, reflektif, dan membantu siswa menjadi pembelajar yang tangguh serta mempersiapkan mereka agar lebih kompetitif dalam pasar dunia.¹⁶

¹³Nuryaman, *Penerapan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Dan Sikap Siswa*. Thesis Unpas, 2016, h. 42.

¹⁴Andrei Straumanis, *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning A practical guide for instructors*, 2010, h. 2.

¹⁵Patrick J. P. Brown, *Process Oriented Guided Inquiry Learning in An Introductory Anatomy and Physiology Course with A Diverse Student Population*, Vol. 34, (*Advances in Physiology Education*, 2010), h. 155-156.

¹⁶ Pogil.org, *POGIL*, diakses pada situs: <https://pogil.org/about>.

Berdasarkan hasil pemaparan di atas penulis menyimpulkan bahwa POGIL merupakan alternatif model pembelajaran yang cocok dalam rangka meningkatkan kemampuan berikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan POGIL berupaya membuat siswa dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Dengan terlibatnya siswa secara aktif dalam proses pembelajaran maka diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika akan terus terlatih dengan baik. Selain itu, dalam tahapan pembelajaran model POGIL terdapat suatu langkah yaitu tahap eksplorasi dan penemuan konsep. Dalam langkah ini, siswa dituntut untuk berpikir secara kritis untuk mengidentifikasi dan mengolah segala informasi yang diperoleh, sehingga secara kritis siswa dapat menemukan konsep yang dimaksud. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti **“Pengaruh Model Pembelajaran POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X MAS Darul Ulum”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah kemampuan berpikir kritis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan di atas, maka adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk:

1. Mengetahui signifikansi kemampuan berpikir kritis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional.
2. Mengetahui pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan khasanah ilmu, khususnya dalam bidang pendidikan tentang pentingnya kemampuan berpikir kritis matematis dan cara meningkatkannya. Untuk mengkaji peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk pihak sekolah, hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk mencoba model pembelajaran POGIL sebagai model pembelajaran alternatif bagi guru-guru.
- b. Untuk siswa, diharapkan dengan adanya diterapkannya model pembelajaran yang baru dan berbeda dapat mendalam belajar.

- c. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman dalam mencoba model pembejaran yang berbeda dari yang biasa peneliti terapkan dalam mengajar.

E. Definisi Operasional

Pembatasan untuk beberapa istilah yang ada dalam penelitian ini penting untuk diberikan. Hal ini dianggap penting guna menghindari berbagai kesalahpahaman ketika membaca penelitian ini. Oleh karena itu, berikut akan didefinisikan berbagai istilah yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang melibatkan kinerja otak dalam memeriksa, menghubungkan, mengevaluasi semua aspek dari situasi atau masalah, menganalisis argumen, dan memberikan interpretasi berdasarkan alasan yang benar.
2. Model POGIL adalah suatu model pembelajaran yang berfokus pada inti konsep dan menggali pemahaman mendalam dari suatu materi dan mengembangkan keahlian berpikir tingkat tinggi.
3. Model konvensional adalah model-model pembelajaran yang sudah berulang kali digunakan secara statis atau tidak ada dinamika untuk pengembangan dalam penerapannya. Dalam hal ini, pembelajaran yang sering dilakukan guru di MAS Darul Ulum adalah dengan belajar kelompok biasa tanpa adanya suatu model serta dengan metode ceramah.

4. Materi trigonometri

Materi trigonometri yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah materi yang di ajarkan di MAS Darul Ulum pada semester genap dan mengacu pada silabus kurikulum 2013 untuk SMA/MA dengan kompetensi dasar sebagai berikut:

- 3.8 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.
- 4.8 Menggunakan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi berkaitan dengan masalah kontekstual.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Model POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

1. Pengertian Model POGIL

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dapat dicapai dengan lebih efektif dan efisien.¹ Salah satu yang termasuk model pembelajaran adalah POGIL (*Proses Oriented Guided Inquiry Learning*). Model POGIL adalah sebuah pedagogi sains dan filosofi pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana siswa bekerja dalam kelompok kecil dan terlibat dalam inquiry terbimbing menggunakan materi yang sudah disusun untuk membimbing siswa membangun atau membangun kembali pengetahuan mereka.² Model pembelajaran POGIL berfokus pada inti pemahaman konsep dan menggali pemahaman mendalam dari suatu materi dan mengembangkan keahlian berpikir tingkat tinggi. POGIL mengembangkan keahlian proses secara mendasar seperti berpikir kritis, memecahkan masalah dan berkomunikasi secara efektif dalam pembelajaran kooperatif. Siswa belajar dengan membantu satu sama lain adalah pembelajaran individual yang bertahan

¹Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), h.6.

²Michael J. Barthlow, *The Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conceptions In Secondary Chemistry*, Disertasi, Liberty University, 2011, h. 16.

lama, dan mereka menyiapkan untuk lingkungan yang lebih berkompetisi di dalam pasar dunia.³

POGIL telah dikembangkan pada pertengahan tahun 1990-an sebagai respon terhadap realisasi antara pengajar kimia yang tidak selalu mengajar sama dengan konsep siklus tiga tahap pembelajarn yang muncul dari hasil penelitian kognitif. Secara eksplisit, model POGIL menggabungkan keterampilan proses seperti manajemen (waktu dan sumber daya manusia), pengambilan informasi dan pengolahan, berpikir kritis, dan komunikasi baik secara lisan maupun tulisan. Oleh karena itu, POGIL menggabungkan dua model pembelajaran yaitu PBL (*Problem Based Learning*) dan PLTL (*Peer – Led Team Learning*) yang juga menggabungkan keahlian non konten lainnya dalam suatu metode pedagogis tunggal.⁴

Model POGIL dikembangkan berdasarkan ide bahwa kebanyakan siswa belajar dengan sangat baik ketika mereka:⁵

1. Terlibat secara aktif dan ikut berpikir dalam kelas maupun laboratorium.
2. Menggambarkan kesimpulan dengan menganalisis data, model, atau contoh dan dengan mendiskusikan ide-ide.

³Şenol Şen, Ayhan Yılmaz, dan Ömer Geban, *The Effects of Prcess Oriented Guided Inquiry Learning Environment on Students' Self-Regulated Learning Skill*, Turki: Journal Problem of Education in 21st Centuries, Vol. 66, 2015, h. 55.

⁴Patrick J. P. Brown, *Process Oriented Guided Inquiry Learning in An Introductory Anatomy and Physiology Course with ADiverse Student Population*, King Collage: Advances in Physiology Education, 2010, h. 150.

⁵Rick Moog, dkk., *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*, h. 5, [online], <http://www.pogil.org>, diakses pada 18 November 2016.

3. Bekerja bersama dalam kelompok yang dikelola sendiri untuk memahami konsep dan menyelesaikan masalah.
4. Merefleksikan terhadap apa yang telah mereka pelajari dan meningkatkan peforma mereka.
5. Berinteraksi dengan instruktur sebagai fasilitator belajar.

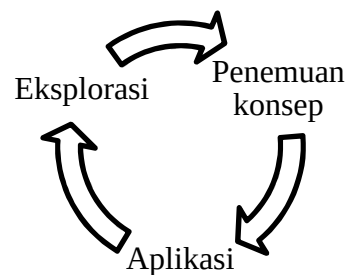
Dalam pembelajaran POGIL, siswa bekerja dalam kelompok kecil yang aktifitasnya telah dirancang secara khusus untuk mengembangkan kemampuan isi dan kunci keahlian proses. POGIL menggunakan kelompok belajar, aktifitas penemuan terbimbing untuk mengembangkan pemahaman, memberi pertanyaan untuk menggali berpikir kritis dan analitis, pemecahan masalah, melaporkan, metakognisi, dan tanggung jawab secara individu. Semua komponen tersebut adalah alat untuk mengembangkan kemampuan proses dan menguasai materi. Dalam langkah ini, siswa bekerja bersama dalam kelompok belajar untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan pemahaman melalui penemuan terbimbing dengan memeriksa data, model, atau contoh dan dengan merespon pertanyaan berpikir kritis. Mereka mengaplikasikan pengetahuan baru mereka dalam latihan dan permasalahan, mempresentasikan hasilnya pada kelas, merefleksikan apa yang telah mereka pelajari, dan menilai seberapa baik mereka telah menyelesaikannya dan bagaimana mereka dapat melakukan yang lebih baik.⁶

⁶David M. Honson, *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*, Stony Brook University, 2011, h. 3-4.

POGIL memiliki dua tujuan utama yaitu mengembangkan penguasaan konsep melalui siswa mengkonstruksi sendiri pemahaman mereka dan meningkatkan keahlian belajar yang penting seperti memproses informasi, komunikasi secara lisan dan tulisan, berpikir kritis, pemecahan masalah, metakognisi, dan penilaian.

2. Karakteristik Model POGIL

Karakteristik khusus POGIL adalah penggunaan *learning cycle* (siklus belajar) untuk memajukan inquiry dan berfokus pada membangun keahlian proses melalui penggunaan peran tim yang terdefinisi. Siklus belajar dikembangkan oleh Karplus dan Piaget, siklus ini hampir sama dengan metode saintifik. Siklus belajar terdiri dari tiga tahap seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.⁷



Gambar 2. 1 Siklus Belajar oleh Straumanis

Dalam fase eksplorasi pada siklus belajar, siswa diberikan suatu model untuk diperiksa atau sekumpulan tugas untuk diikuti yang mewujudkan apa yang dipelajari dan mengarahkan pada pencapaian tujuan belajar. Model ini harus mengandung informasi yang cukup dimana kelompok siswa dapat mengekstrak

⁷Andrei Straumanis, *Classroom Implementation*, ..., h. 3-4.

konsep utama dari itu.⁸ Serangkaian pertanyaan – pertanyaan kritis memandu mereka kepada eksplorasi dari model atau eksekusi tugas untuk pengembangan konsep dan pemahaman yang lebih mendalam.

Model yang akan diproses dapat diberikan dalam berbagai bentuk informasi, seperti diagram, grafik, tabel, satu pertanyaan atau lebih, metodologi, prosa, simulasi komputer, demonstrasi, atau kombinasi dari bentuk-bentuk tersebut.⁹ Dengan demikian, siswa dapat mengeksplor sebuah topik atau fenomena sebanyak mungkin menggunakan indera mereka atau berinteraksi dengan lingkungannya. Siswa memiliki kesempatan untuk menyimpulkan, bertanya, dan uji hipotesis dalam upaya untuk menjelaskan atau memahami eksplorasi yang disajikan kepada mereka.

Tahap kedua adalah penemuan atau pembentukan konsep. Konsep tidak ada secara eksplisit dalam model (tahap eksplorasi). Petunjuk yang efektif menuntun eksplorasi pada kesimpulan dan prediksi berdasarkan pada pemahaman yang diperoleh siswa pada tahap eksplorasi. Karenanya, siswa menggunakan pengetahuan dan informasi yang diperoleh sebelumnya dari tahap eksplorasi untuk membuat serangkaian pernyataan dan dugaan terkait dengan konsep yang sedang dipelajari.

Ketika konsep tersebut diidentifikasi dan dipahami, maka konsep tersebut diperkuat dan diperluas pada tahap pengaplikasian. Aplikasi adalah termasuk menggunakan pengetahuan baru dalam situasi latihan, masalah, dan

⁸Andrei Straumanis, *Classroom Implementation ...*, h. 3.

⁹David M. Honson, *Instuctor's Guide ...* h. 5.

bahkan penelitian. Latihan memberikan siswa kesempatan untuk membangun kepercayaan diri pada situasi yang sederhana dan konteks yang biasa. Masalah membutuhkan siswa untuk mentransfer pengetahuan baru pada konteks yang tidak biasa, mensintesisnya dengan pengetahuan yang lain, dan menggunakannya dalam cara yang baru dan berbeda untuk menyelesaikan permasalahan dunia nyata. Pertanyaan penelitian mengidentifikasi kesempatan untuk siswa memperluas pembelajaran dengan mencapai isu, pertanyaan, atau hipotesis baru. Siswa mengaplikasikan konsep yang baru terbentuk terhadap sebuah situasi untuk menguji validasi dari konsep mereka. Jika konsep mereka tidak valid, maka siklus kembali pada tahap sebelumnya, kemudian memperbaiki dan mengembangkan konsep mereka.

Salah satu prinsip yang menjadi ciri POGIL dalam mengajar adalah dengan adanya penekanan yang eksplisit terhadap keterampilan proses sebagai komponen utama dalam pengalaman belajar siswa yang dibelajarkan secara berkelompok. Keterampilan proses yang dimaksud berupa proses kognitif dan proses afektif yang digunakan oleh siswa dalam memahami, menginterpretasikan dan mengaplikasikan pengetahuan mereka. Pengembangan keterampilan proses tersebut dapat terjadi karena aktifitas-aktifitas dalam POGIL seperti kerjasama, pemrosesan informasi, dan mengkomunikasikan.¹⁰

Implementasi pembelajaran model POGIL di dalam kelas dapat dilihat dari proses pembelajaran yang menggunakan kelompok kecil 3-4 siswa. Setiap siswa dalam kelompoknya memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing. Peran

¹⁰Hidayati Oktarina, *Peningkatan Penguasaan Konsep* ,... h. 16.

ini akan berganti disetiap pertemuan sehingga setiap siswa dapat berpengalaman pada setiap peran dan tanggung jawab.

Dalam hal ini, guru tidak berperan menyediakan pengetahuan, melainkan hanya berperan sebagai fasilitator. Guru hanya berperan sebagai pemandu siswa dalam proses belajar serta pengembangan keahlian dan pemahaman konsep. Sebagai fasilitator, guru berkeliling kelas memperhatikan setiap pekerjaan kelompok siswa, dan dapat menentukan apakah suatu permasalahan dapat diselesaikan tanpa intervensi.¹¹

3. Langkah – langkah Model POGIL

Dalam merancang pembelajaran yang berbasis pada model POGIL, terdapat beberapa langkah yang harus ditempuh untuk mencapai tujuan. Langkah-langkah POGIL dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan dari tujuan pembelajaran. Inti dari rancangan pembelajaran POGIL, tiga tingkat siklus belajar dari eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi diletakkan di tengah. Rancangan ini memperhitungkan secara eksplisit bahwa siswa harus dimotivasi untuk menghabiskan waktu mempelajari materi/subjek yang lebih kompleks, mereka harus membangun pengetahuan baru pada apa yang telah mereka ketahui dan harus merefleksikan pada apa yang telah mereka seselaikan.

Semua langkah dalam mengimplementasikan POGIL dapat dirangkum dalam tabel aktifitas POGIL berikut:¹²

¹¹Andrei Straumanis, *Classroom Implementation ...*, h. 6.

¹²David M. Honson, *Instuctor's Guide ...* h. 28-29.

Tabel 2.1 Langkah Aktifitas POGIL

No	Langkah Aktifitas POGIL	7M (7E)	Komponen Aktifitas
1	Mengidentifikasi kebutuhan belajar	Mengajak (<i>Engage</i>)	• Menampilkan isu yang menarik. • Menjawab pertanyaan “mengapa” diberikan. • Mendefinisikan tujuan belajaran kriteria ketuntasan.
2	Menghubungkan pengetahuan awal	Memancing (<i>Elicit</i>)	• Memunculkan pertanyaan atau isu, mencari penjelasan dan prediksi siswa. • Mengidentifikasi materi prasyarat.
3	Eksplorasi	Mengeksplor (<i>Explore</i>)	• Menyediakan model atau tugas, dan mengidentifikasi sumber materi. • Siswa mengeksplorasi model atau tugas dengan merespon pertanyaan berpikir kritis.
4	Penemuan konsep	Menjelaskan (<i>Explain</i>)	• Pertanyaan berpikir kritis menuntun pada identifikasi konsep dan membangun pemahaman.
5	Aplikasi pengetahuan	Mengelaborasi (<i>Elaborate</i>)	• Memberi latihan yang melibatkan konsep secara langsung.
6	Aplikasi pengetahuan dalam konteks baru	Memperluas (<i>Extend</i>)	• Memberi masalah dan perluasan masalah yang membutuhkan sintesis dan transfer konsep.
7	Refleksi proses	Mengevaluasi (<i>Evaluate</i>)	• Memvalidasi solusi masalah dan jawaban dari pertanyaan dan mengintegrasikan dengan konsep. • Menilai peforma dan pembelajaran.

POGIL juga mengajak siswa untuk melakukan metakognisi dalam belajar.

Metakognisi yang digunakan dalam POGIL yaitu meliputi termasuk *self-*

management, self-assessment, self-regulation, and reflection. Metakognisis digunakan dalam POGIL untuk membantu siswa menyadari bahwa mereka bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri dan mereka harus mengawasinya memantaunya melalui (*self-management* dan *self-regulation*). Mereka harus berpikir tentang kinerja performa mereka dan cara bagaimana untuk meningkatkannya dengan melakukan *self-assessment*, dan mereka harus melakukan refleksi terhadap proses belajar mereka untuk memastikan apa yang telah mereka pahami dengan baik merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan apa yang belum dipahaminya (*reflection*).

Pada penelitian ini, langkah pembelajaran model POGIL yang digunakan yaitu langkah-langkah pembelajaran POGIL sesuai dengan yang telah dicantumkan pada tabel 2.1

B. Berpikir Kritis

Menurut Peter Reason (1981) dalam Wina Sanjaya berpikir adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat dan memahami.¹³ Kemampuan berpikir memerlukan kemampuan mengingat dan memahami, oleh sebab itu kemampuan mengingat adalah bagian terpenting dalam mengembangkan kemampuan berpikir. Artinya, belum tentu seseorang yang memiliki kemampuan mengingat dan memahami memiliki kemampuan juga dalam berpikir. Namun sebaliknya, jika seseorang memiliki kemampuan berpikir sudah pasti diikuti dengan kemampuan mengingat dan memahami.

¹³Wina Sanjaya, *Stratetgi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Cet. 9, Jakarta: Kencana, 2012, h. 230.

Salah satu dari beberapa keterampilan berpikir yang dapat meningkatkan kecerdasan memproses adalah keterampilan berpikir kritis. Menurut Ennis, berpikir kritis adalah berpikir yang wajar dan reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan.¹⁴

Berpikir kritis adalah penggunaan strategi atau keahlian kognitif yang meningkatkan kemungkinan hasil sesuai yang diinginkan. Berpikir kritis digunakan untuk menggambarkan berpikir yang bertujuan, beralasan, mengarahkan pada tujuan, pemecahan masalah, memformulasikan kesimpulan, memperhitungkan kemungkinan, dan membuat keputusan.¹⁵ Berpikir kritis adalah lebih dari sekedar berpikir tentang pemikiran atau membuat keputusan dan menyelesaikan masalah, tetapi berpikir kritis lebih menggunakan keahlian dan strategi yang akan membuat hasil yang sesuai dengan keinginan.

Pentingnya mengajarkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis harus dipandang sebagai sesuatu yang urgen dan tidak bisa disepelekan lagi. Melalui berpikir kritis siswa akan mengalami proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan serta pendapat mereka sendiri. Seorang siswa dapat dikatakan berpikir kritis bila siswa tersebut mampu menguji pengalamannya, mengevaluasi pengetahuan, ide – ide, dan mempertimbangkan argumen sebelum mendapatkan pembenaran. Agar siswa menjadi pemikir kritis, maka harus dikembangkan sikap – sikap keinginan untuk bernalar, ditantang, dan mencari kebenaran.

¹⁴Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi*,... h. 196.

¹⁵Diane F. Halpern, *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*, Ed. IV, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2009, h. 6-7.

Mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada seseorang, Ennis dalam Costa menyebutkan bahwa pemikir kritis idealnya mempunyai 12 kemampuan berpikir kritis yaitu:¹⁶

- a. Mencari pernyataan yang jelas dari pertanyaan.
- b. Mencari alasan.
- c. Berusaha mengetahui informasi dengan baik.
- d. Memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya.
- e. Memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan.
- f. Berusaha tetap relevan dengan ide utama.
- g. Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar.
- h. Mencari alternatif.
- i. Bersikap dan berpikir terbuka.
- j. Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu.
- k. Mencari penjelasan sebanyak mungkin.
- l. Bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian dari keseluruhan masalah.

Selanjutnya, Ennis dalam Armanila mengelompokkan 12 indikator tersebut dalam lima aktivitas besar sebagai berikut:¹⁷

- a. Memberikan penjelasan sederhana, yang berisi: memfokuskan pertanyaan (dapat mengidentifikasi pertanyaan/masalah), menganalisis pendapat (dapat mengidentifikasi kesimpulan dari masalah itu, mengidentifikasi alasan, menangani hal-hal yang tidak relevan dengan masalah), serta menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan.
- b. Membangun keterampilan dasar, yang terdiri atas mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.

¹⁶ L. Arthur Costa, *Developing Minds*. (California: Association for Supervision and Curriculum Development, 1985), h. 55.

¹⁷ Armanila, *Penerapan Model Pembelajaran...*, H. 14.

- c. Menyimpulkan, yang terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, meninduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan.
- d. Memberikan penjelasan lanjut, yang terdiri atas mengidentifikasi istilah – istilah dan mempertimbangkan definisi, serta mengidentifikasi asumsi.
- e. Mengatur strategi dan teknik, yang terdiri atas menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain, serta mempertimbangkan alasan atau asumsi-asumsi yang diragukan. Indikator-indikator tersebut dalam prakteknya dapat bersatu padu membentuk sebuah kegiatan atau terpisah-pisah hanya beberapa indikator saja.

Seseorang yang berpikir secara kritis, dapat menanyakan pertanyaan yang tepat, menggarap informasi yang relevan, memilah informasi secara efisien dan kreatif, memberi alasan secara logis dari informasi tersebut, dan menghasilkan kesimpulan yang reliabel dan terpercaya tentang dunia yang memungkinkan seseorang bertindak dengan hal tersebut secara sukses.¹⁸

Berdasarkan pada uraian-uraian yang telah dikemukakan indikator kemampuan berpikir kritis matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kemampuan berpikir kritis mencakup:

1. Memfokuskan permasalahan.

Memfokuskan masalah adalah kemampuan siswa dalam memahami soal

¹⁸Steven D. Schafersman, *An Introduction to Critical Thinking*, 1991, h. 3, [online], <http://facultycenter.ischool.syr.edu/wp-content/uploads/2012/02/Critical-Thinking.pdf>, diakses pada 28/11/2016

yang diberikan, sehingga siswa dapat menentukan dengan jelas hal yang ditanyakan pada soal tersebut. Contoh;

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Pada soal tersebut permasalahan dapat difokuskan dengan membuat rumusan “berapakah jarak Abdullah dengan pesawat yang merupakan panjang sisi miring?”.

2. Mengidentifikasi asumsi yang diberikan.

Mengidentifikasi asumsi yang diberikan adalah kemampuan siswa dalam menemukan informasi yang terdapat pada suatu permasalahan. Contoh:

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Dari permasalahan tersebut dapat diperoleh informasi bahwa sudut pandang Abdullah terhadap pesawat adalah 30° dengan ketinggian pesawat adalah 15 km dan merupakan sisi depan.

3. Menentukan solusi dari permasalahan.

Menentukan solusi dari permasalahan adalah kemampuan siswa dalam

memilih rumus atau strategi yang paling tepat serta memberikan penyelesaian dari suatu permasalahan. Contoh:

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Setelah mengidentifikasi informasi dan membuat rumusan masalah, maka permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus sinus.

4. Memberi alasan dari solusi yang diambil.

Memberi alasan dari solusi yang diambil adalah kemampuan siswa untuk memberikan alasan mengapa mereka menggunakan rumus atau strategi tersebut. Contoh:

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Solusi yang digunakan pada permasalahan ini adalah rumus sinus. Hal ini dikarenakan bahwa rumus sinus suatu sudut adalah perbandingan panjang sisi depan dengan panjang sisi miring. Telah diketahui pada permasalahan tersebut bahwa yang ditanyakan adalah panjang sisi miring

sedangkan yang diketahui adalah panjang sisi depan, sehingga rumus sinus sangat tepat digunakan karena langsung mengarah pada selesai.

5. Mempertimbangkan solusi lain yang diragukan.

Mempertimbangkan solusi lain adalah kemampuan siswa dalam memberikan pertimbangan atau alasan mengapa mereka tidak menggunakan solusi lain untuk memecahkan masalah. Contoh:

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Solusi yang digunakan pada permasalahan ini adalah rumus sinus. Alasan tidak digunakan rumus cosinus karena informasi yang diberikan pada soal tidak cukup untuk menggunakan rumus cosinus, dimana untuk menggunakan rumus cosinus harus diketahui panjang sisi samping dari sudut tersebut, sedangkan alasan tidak menggunakan rumus tangen adalah karena membutuhkan waktu yang lama dikarenakan hasil yang diperoleh adalah panjang sisi samping sudut, sehingga diharuskan menggunakan dalil Pythagoras.

6. Menyimpulkan.

Menyimpulkan adalah kemampuan siswa dalam memberikan kesimpulan dan mengembalikannya pada konteks permasalahan awal. Contoh:

“Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar 30° , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.” Solusi yang digunakan pada permasalahan ini adalah rumus sinus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\sin \theta &= \frac{\text{Panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} \\ \sin 30^\circ &= \frac{15 \text{ km}}{\text{panjang sisi miring}} \\ \frac{1}{2} &= \frac{15 \text{ km}}{\text{panjang sisi miring}}\end{aligned}$$

$$\text{panjang sisi miring} = 30 \text{ km}$$

Karena panjang sisi miring merupakan jarak Abdullah dengan pesawat, maka dapat disimpulkan bahwa jarak Abdullah dengan pesawat adalah 30 km.

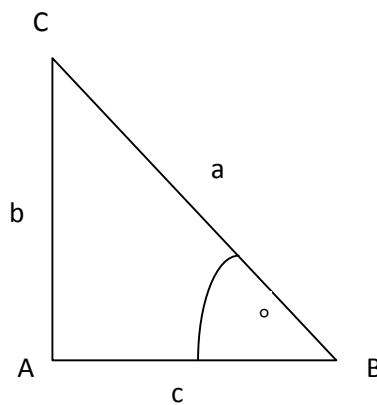
C. Materi Pokok Trigonometri

Trigonometri berasal dari dua kata Yunani yaitu *trigonos* dan *metron*. *Trigonos* artinya segitiga dan *metron* artinya ukuran. Jadi trigonometri adalah suatu cabang matematika yang mempelajari tentang ukuran sudut pada segitiga.¹⁹

1. Perbandingan Trigonometri pada Segitiga siku-siku

Gambar berikut menunjukkan segitiga ABC dengan siku-siku di titik A dan besar sudut B adalah α° .

¹⁹Ahmad Zaelani, dkk., *Matematika SMA Ringkasan Materi X, Xim dan XII*, cet. VII, (Bandung: Yrama Widya, 2011), h.148.



Gambar 2.2. Segitiga Siku-siku ABC

Berdasarkan gambar 2.2, maka diperoleh informasi sebagai berikut:

- Sisi dihadapan sudut siku-siku yaitu sisi BC atau a dinamakan sisi miring.
- Sisi dihadapan (di depan) sudut α° , yaitu sisi AC atau b dinamakan sisi tegak.
- Sisi di samping sudut α° , yaitu sisi AB atau c dinamakan sisi mendatar.

Adapun definisi untuk setiap perbandingan trigonometri dari suatu sudut adalah sebagai berikut:²⁰

- a) *sinus suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan panjang sisi miring. Pada gambar 2.2, sinus dari sudut ABC atau α° dapat ditulis dengan

$$\sin B = \frac{\text{panjang sisi depan sudut}}{\text{panjang sisi miring segitiga}}$$
- b) *cosinus suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi disamping sudut dengan panjang sisi miring. Berdasarkan gambar 2.2,

²⁰Bornok Sinaga, *Matematika Kelas X Buku Guru*, Ed. Revisi, Cet. II, (Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), h. 359.

cosinus dari sudut ABC atau α° dapat ditulis ditulis dengan

$$\cos B = \frac{\text{panjang sisi samping sudut}}{\text{panjang sisi miring segitiga}}$$

- c) *tangen suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan panjang sisi samping sudut. Pada gambar 2.2, tangen dari sudut ABC atau α° dapat ditulis ditulis dengan

$$\tan B = \frac{\text{panjang sisi depan sudut}}{\text{panjang sisi samping sudut}}$$

- d) *cosecan suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di miring dengan panjang sisi depan sudut. Pada gambar 2.2, cosecan dari sudut ABC atau α° dapat ditulis ditulis dengan

$$\operatorname{cosec} B = \frac{\text{panjang sisi miring segitiga}}{\text{panjang sisi depan sudut}} \text{ atau } \operatorname{cosec} B = \frac{1}{\sin B}$$

- e) *secan suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan panjang sisi samping sudut. Pada gambar 2.2, secan dari sudut ABC atau α° dapat ditulis ditulis dengan

$$\sec B = \frac{\text{panjang sisi miring segitiga}}{\text{panjang sisi samping sudut}} \text{ atau } \sec B = \frac{1}{\cos B}$$

- f) *cotangen suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di samping sudut dengan panjang sisi di depan sudut. Pada gambar 2.2, cotangen dari sudut ABC atau α° dapat ditulis ditulis dengan

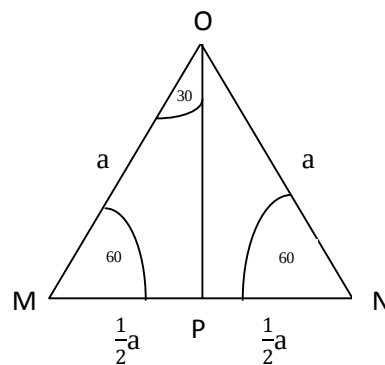
$$\cot B = \frac{\text{panjang sisi samping sudut}}{\text{panjang sisi depan sudut}} \text{ atau } \cot B = \frac{1}{\tan B}$$

2. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 30° , 45° , dan 60°

- a. Nilai perbandingan trigonometri sudut 30° dan 60°

Dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 30° dan

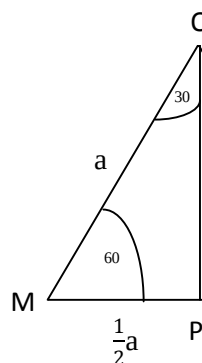
60° digunakan suatu segitiga siku-siku istimewa yang memuat sudut-sudut tersebut. Untuk mempermudah dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut 30° dan 60° , disajikan gambar segitiga seperti di bawah ini:



Gambar 2.3. Segitiga Sama Sisi MNO

Segitiga MNO adalah segitiga sama sisi dengan panjang sisi a satuan panjang dan garis tinggi OP sehingga membentuk dua segitiga siku-siku yaitu segitiga MPO dan PNO yang bersiku-siku di P . Segitiga siku-siku tersebut memuat dua sudut istimewa yaitu sudut 30° dan 60° .

Selanjutnya untuk memfokuskan perhatian pada sudut 30° dan 60° diberikan segitiga MPO seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Segitiga Siku-siku MPO

Berdasarkan gambar 2.4 di sebelumnya diperoleh jika panjang sisi OM adalah a dan panjang MP adalah $\frac{1}{2}a$, maka dengan menggunakan dalil Pythagoras dapat diperoleh panjang sisi OP sebagai berikut:

$$OP = \sqrt{OM^2 - MP^2}$$

$$OP = \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2}$$

$$OP = \sqrt{a^2 - \frac{1}{4}a^2}$$

$$OP = \sqrt{\frac{3}{4}a^2}$$

$$OP = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

Oleh karena itu, berdasarkan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga MPO, maka dapat ditentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30° dan 60° sebagai berikut:

$$1) \sin 30^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{MP}{MO} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$2) \cos 30^\circ = \frac{\text{panjang sisi samping}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{OP}{MO} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$3) \tan 30^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi samping}} = \frac{MP}{OP} = \frac{\frac{1}{2}a}{\frac{\sqrt{3}}{2}a} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

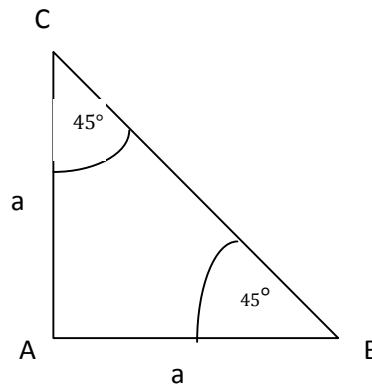
$$4) \sin 60^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{OP}{MO} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$5) \cos 60^\circ = \frac{\text{panjang sisi samping}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{MP}{MO} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$6) \tan 60^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi samping}} = \frac{OP}{MP} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a}{\frac{1}{2}a} = \sqrt{3}$$

b. Nilai perbandingan untuk sudut 45°

Dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 45° digunakan suatu segitiga siku-siku istimewa yang memuat sudut-sudut 45° seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.5 di bawah ini:



Gambar 2.5 Segitiga Siku-siku Sama Kaki ABC

Berdasarkan gambar 2.5 di atas, diperoleh informasi bahwa panjang sisi AB adalah a dan panjang sisi AC adalah a satuan panjang, Segitiga siku-siku tersebut memuat sudut istimewa yaitu sudut 45° . Dengan menggunakan dalil Pythagoras maka diperoleh panjang sisi BC yaitu sebagai berikut:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2}$$

$$BC = \sqrt{a^2 + a^2}$$

$$BC = \sqrt{2a^2}$$

$$BC = a\sqrt{2}$$

Berdasarkan konsep trigonometri pada segitiga ABC, maka dapat ditentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 45° sebagai berikut:

$$1) \sin 45^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{AC}{BC} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$2) \cos 45^\circ = \frac{\text{panjang sisi samping}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{AB}{BC} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$3) \tan 45^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi samping}} = \frac{AC}{BC} = \frac{a}{a} = 1$$

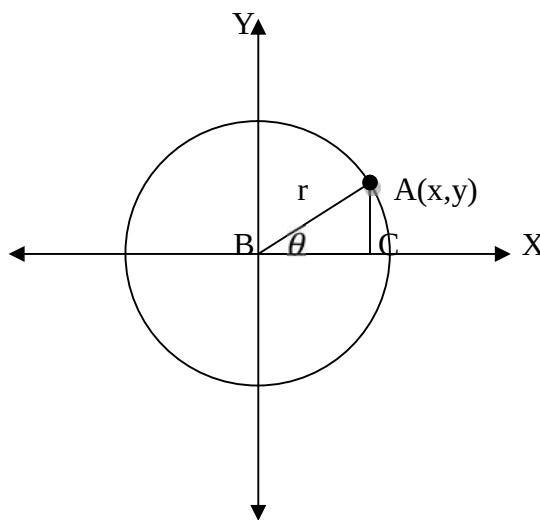
Selengkapnya nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30° , 45° , dan 60° dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut 30° , 45° , dan 60°

Perbandingan Sudut	30°	45°	60°
Sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$
Cos	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$
Tan	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$

3. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut 0° dan 90°

Untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 0° dan 90° disajikan sebuah lingkaran pada koordinat kartesius seperti pada gambar 2.6 berikut ini:



Gambar 2.6 Lingkaran pada Koordinat Kartesius

Gambar 2.6 di atas menginformasikan bahwa lingkaran yang berpusat di B (0,0) memiliki panjang jari-jari r , dan θ adalah sudut yang dibentuk antara jari-jari dengan sumbu X positif. Sehingga dapat dilihat suatu segitiga siku-siku ABC yang berpusat di C.

Untuk memperoleh sudut 0° maka jari-jari r dalam hal ini sisi AB harus digeser sehingga berhimpit dengan sumbu X positif sehingga sisi AB akan berhimpit dengan sisi BC, dan dapat ditulis $AB = BC = r$. Karena sisi AB telah berhimpit dengan sisi BC maka berakibatlah pada jarak A ke C menjadi 0 satuan panjang atau $AC = 0$.

Oleh karenanya dapat diperoleh nilai perbandingan trigonometri pada sudut 0° yaitu sebagai berikut:

$$1) \sin 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{AC}{AB} = \frac{0}{r} = 0$$

$$2) \cos 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi samping}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{BC}{AB} = \frac{r}{r} = 1$$

$$3) \tan 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi samping}} = \frac{AC}{BC} = \frac{0}{r} = 0$$

Kemudian, untuk mendapatkan $\theta = 90^\circ$, maka dapat diperoleh dengan menggeser sisi AC ke arah sumbu Y positif hingga berhimpit dengan sumbu Y. Pergeseran sisi AC mengakibatkan sisi AB juga ikut bergeser dan berhimpit dengan sumbu Y positif pula, sehingga dapat diketahui bahwa sisi AC berhimpit dengan sisi AB di sumbu Y positif atau dapat ditulis $AC = AB$. Hal ini mengakibatkan jarak B ke C menjadi 0 atau dapat dikatakan panjang $BC = 0$.

Dengan memperhatikan kondisi di atas, dapat diperoleh nilai perbandingan trigonometri sudut 90° sebagai berikut:

- $$1) \sin 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{AC}{AB} = \frac{r}{r} = 1$$
- $$2) \cos 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi samping}}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{BC}{AB} = \frac{0}{r} = 0$$
- $$3) \tan 0^\circ = \frac{\text{panjang sisi depan}}{\text{panjang sisi samping}} = \frac{AC}{BC} = \frac{r}{0} = \text{tdk terdefinisi}$$

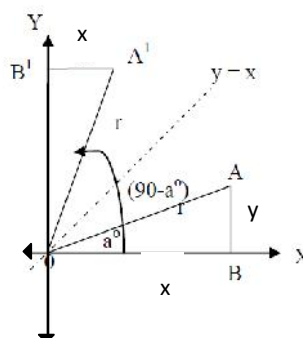
Secara lengkap nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° diperlihatkan oleh tabel di berikut ini:

Tabel 2.3 Nilai Perbandingan Trigonometri pada Kuadran I

Perbandingan Sudut	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	Tdk terdefinisi

4. Perbandingan Trigonometri Pada Sudut Berelasi

Untuk menentukan relasi trigonometri pada setiap kuadran, digunakan konsep pencerminan. Konsep ini digunakan agar lebih memudahkan untuk mendapatkan relasi sudut pada kuadran I. Untuk mempermudah dalam menentukan relasi sudut di kuadran I disajikan gambar berikut ini:



Gambar 2.7 Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran I

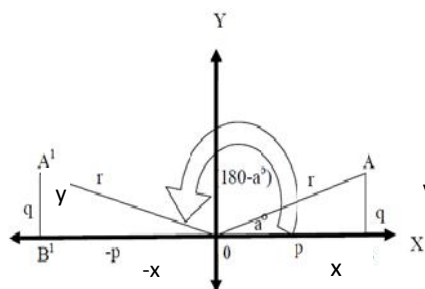
Pada gambar 2.7 segitiga OBA dicerminkan terhadap garis $y = x$ (sudut di kuadran I), sehingga diperoleh segitiga bayangan yaitu $OA'B'$. Besar sudut BOA' adalah $(90-a)^\circ$. Oleh karenanya, perbandingan trigonometri untuk sudut di kuadran I adalah:

$$a. \sin(90 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OA'} = \frac{x}{r} = \cos a$$

$$b. \cos(90 - a)^\circ = \frac{OB'}{OA'} = \frac{y}{r} = \sin a$$

$$c. \tan(90 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OB'} = \frac{x}{y} = \cot a$$

Selanjutnya segitiga OBA dicerminkan terhadap sumbu Y (sudut di kuadran II), sehingga diperoleh segitiga bayangan $B'OA'$ seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.8 berikut ini.



Gambar 2.8 Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran II

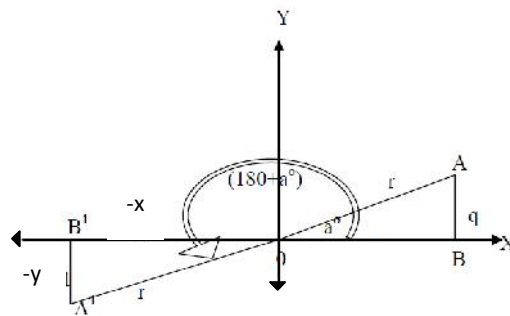
Gambar 2.8 memberikan informasi bahwa besar sudut BOA' adalah $(180-a)^\circ$. Oleh karenanya, perbandingan trigonometri untuk sudut di kuadran II adalah:

$$a. \sin(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OA'} = \frac{y}{r} = \sin a$$

$$b. \cos(180 - a)^\circ = \frac{OB'}{OA'} = \frac{-x}{r} = -\cos a$$

$$c. \tan(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OB'} = \frac{-y}{x} = -\tan a$$

Kemudian segitiga OBA dicerminkan terhadap titik O (0,0) untuk sudut di kuadran III. Sehingga diperoleh sehingga diperoleh segitiga bayangan B'OA' seperti pada gambar 2.9 di bawah ini:



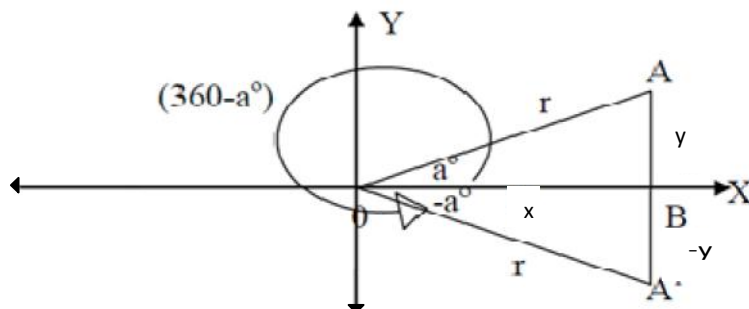
Gambar 2.9 Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran III

Gambar 2.9 di atas memperlihatkan besar sudut BOA' adalah $(180+a)^\circ$.

Oleh karenanya, perbandingan trigonometri untuk sudut di kuadran III adalah:

- $\sin(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OA'} = \frac{-y}{r} = -\sin a$
- $\cos(180 - a)^\circ = \frac{OB'}{OA'} = \frac{-x}{r} = -\cos a$
- $\tan(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OB'} = \frac{-y}{-x} = \tan a$

Dicerminkan segitiga OBA terhadap sumbu X untuk sudut di kuadran IV. Sehingga diperoleh sehingga diperoleh segitiga bayangan B'OA' seperti pada gambar 2.10 berikut:



Gambar 2.10 Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi pada Kuadran IV

Besar sudut BOA' pada gambar 2.10 adalah $(360 - a)^\circ$. Oleh karenanya, perbandingan trigonometri untuk sudut di kuadran IV adalah:

$$a. \sin(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OA'} = \frac{-y}{r} = -\sin a$$

$$b. \cos(180 - a)^\circ = \frac{OB'}{OA'} = \frac{x}{r} = \cos a$$

$$c. \tan(180 - a)^\circ = \frac{B'A'}{OB'} = \frac{x}{-y} = -\tan a$$

D. Hasil Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terkait yang dijadikan dasar rujukan dalam penelitian ini adalah diantaranya hasil penelitian dari Ni Made Erlinita Devi, dkk. pada tahun 2016 dengan judul “*Pengaruh Penerapan Model Process Oriented guided Inquiry Learning (POGIL) dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Denpasar*”. Penelitian ini merupakan design eksperimen semu dengan hanya menggunakan post tes saja. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL ($\bar{X} = 75,51$) lebih baik dari pada model konvensional ($\bar{X} = 60,92$) dengan tingkat kepercayaan 95%.²¹

Pada tahun yang sama Armanila dalam tesisnya telah meneliti tentang “*Penerapan Model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry learning (POGIL) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis dan Self Efficacy Pada*

²¹Ni Made Erlinita Devi, dkk., *Pengaruh Penerapan Model Process Oriented guided Inquiry Learning (POGIL) dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Denpasar*, Jurnal Jurusan Pendidikan Matematika, Vol. 5, No.2, 2016, h. 126.

Siswa SMP". Hasil penelitian dengan rancangan kuasi eksperimen ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran POGIL lebih baik dari siswa yang memperoleh pelajaran konvensional, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menerapkan model pembelajaran POGIL pada siswa kelompok tinggi dan rendah, serta siswa kelompok sedang dan rendah, dan peningkatan self-efficacy siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL menunjukkan hasil yang lebih baik daripada siswa yang memperoleh pelajaran konvensional.²²

Selain itu dalam penelitian yang dilakukan oleh S.M. Ningsih, Bambang S., dan A. Sopyan pada tahun 2012 tentang "Implementasi Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa" ditunjukkan bahwa POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembahasan kalor. Kategori berpikir kritis yang dapat ditingkatkan yaitu berhipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan.²³

Sama halnya dengan beberapa penelitian di atas, "Efek *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Menggunakan *Macromedia Flash* dan Pemahaman Konsep Awal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA Negeri 1 Kuala Langkat" juga diteliti oleh Siska Watyna tahun 2016. Penelitian dengan rancangan kuasi eksperimen ini memberikan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis fisika yang dibelajarkan dengan POGIL menggunakan

²²Armanila, *Penerapan Model Pembelajaran...*, h. 84.

²³S.M. Ningsih, Bambang S., dan A. Sopyan, *Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*, (Semarang: Unes Physics Education Journal, 2012), h. 1.

macromedia flash lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran model konvensional.²⁴

Senada dengan penelitian sebelumnya namun dengan subjek yang berbeda, Subarkah dan Winayah dalam penelitiannya tahun 2015 menunjukkan bahwa model pembelajaran POGIL memberikan pengaruh yang positif bagi tingkat keaktifan dan hasil belajar siswa serta mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis.²⁵

E. Kerangka Pemikiran

Kecendrungan siswa dalam menghafal konsep yang diberikan guru menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak berkembang. Upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis dapat diciptakan dengan membuat proses pembelajaran menjadi berpusat pada siswa.²⁶ Model POGIL adalah suatu model pembelajaran kolaboratif yang menggunakan inkuiri terbimbing yang mengantarkan siswa pada proses pembentukan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dikarenakan POGIL berupaya membuat siswa dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Dengan terlibatnya siswa secara aktif dalam proses pembelajaran maka diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika akan terus terlatih dengan baik. Selain itu, dalam tahapan

²⁴Siska Watyna Br. Sembiring, *Efek Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Menggunakan Macromedia Flash dan Pemahaman Konsep Awal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA Negeri 1 Kuala Langkat*, Tesis UNIMED, H. i.

²⁵Cucu Zenab Subarkah dan Ade Winayah, *Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*, JPMIPA, Vol. 20, No. 1, 2015, H. 48.

²⁶Armanila, *Penerapan Model POGIL*, ..., H. 30

pembelajaran model POGIL terdapat suatu langkah yaitu tahap eksplorasi dan penemuan konsep. Dalam langkah ini, siswa dituntut untuk berpikir secara kritis untuk mengidentifikasi dan mengolah segala informasi yang diperoleh, sehingga secara kritis siswa dapat menemukan konsep yang dimaksud. Pada tahapan tersebut siswa juga diberikan pertanyaan pertanyaan analitis berbantuan LKPD untuk membantu berkembangnya proses berpikir kritis.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan pernyataan dugaan sementara tentang hubungan dua variabel atau lebih yang masih perlu dibuktikan kebenarannya.²⁷ Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran POGIL lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional.

²⁷ Suharsimi Arikunto, *prosedur penelitian suatu pendekatan praktek, edisi revisi 6*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h.24.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Suatu penelitian untuk dapat dikatakan baik dan efisien harus memiliki sifat kevalidan dan reabilitas yang tinggi. Kevalidan suatu penelitian dilihat dari keberhasilan dalam memilih pendekatan model penelitian. Pendekatan bersifat aksiomatis yang menyatakan pendirian, filsafat dan keyakinan, walaupun hal itu tidak selalu dapat dibuktikan. Pendekatan terkait dengan asumsi mengenai hakikat pembelajaran. Pendekatan juga merupakan kerangka filosofis dan teoritis yang menjadi dasar bagi seseorang untuk mencapai tujuan.¹

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh model pembelajaran POGIL (*Process-Oriented Guided Inquiry Learning*) pada kemampuan berpikir kritis siswa. Penerapan model pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan daya berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan menggunakan metode Quasi Eksperimen. Peneliti memilih metode ini karena penelitiannya menggunakan dua kelompok yang subjeknya tidak dikelompokkan secara acak ke dalam kelompok-kelompok baru. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *kelompok pre-test* dan *post-test*. Kelompok pertama merupakan kelompok dengan pembelajarannya menggunakan

¹Mastur Faizi, *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*, (Yogyakarta: Diva Press, 2013) Cet. 1, H. 13.

model pembelajaran *POGIL* sebagai kelompok eksperimen. Kelompok kedua merupakan kelompok dengan pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung sebagai kelompok kontrol.²

Kedua kelompok tersebut diberikan pretes sebelum diberikan perlakuan, ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dan pemahaman relasional. Prosedur dalam melakukan penelitian ini dimulai dengan membuat hipotesis yang terdiri dari variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Langkah berikutnya adalah mengukur variabel dependen dengan pengujian awal (pretest), diikuti dengan memberikan treatment/stimulus ke dalam kelompok yang diteliti, dan diakhiri dengan mengukur kembali variabel dependen setelah diberikan stimulus (post-tes).³ Design quasi-eksperimen dapat dilihat pada diagram berikut:⁴

Tabel 3.1 Desain Penelitian

G ₁	O	X ₁	O
G ₂	O	X ₂	O

Sumber: Bambang Prasetyo dan Lina Miftahul Jannah (2010)

Keterangan:

G₁ : Kelompok eksperimen

G₂ : Kelompok Kontrol

O : Pretest dan posttes pada kedua kelompok

X₁ : Pembelajaran *POGIL*

X₂ : Pembelajaran konvensional

²Bambang Prasetyo, Lina Miftahul Jannah, *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*, Ed. 1, (Jakarta: Rajawali Press, 2010), h. 49.

³Bambang Prasetyo, Lina Miftahul Jannah, *Metode Penelitian...*, h. 159.

⁴W. Wiersma, & S. G. Jurs, *Research Methods in Education*. (USA: Pearson, 2009), h. 169.

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang memiliki karakteristik yang sama.⁵ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAS Darul Ulum Kota Banda Aceh. Alasan pemilihan sekolah tersebut oleh peneliti dikarenakan berdasarkan wawancara singkat peneliti dengan guru matematika di MAS Darul Ulum bahwa siswa-siswi masih sangat kurang dalam hal berpikir kritis, siswa sering salah atau kurang tepat dalam memberikan solusi dari suatu permasalahan karena tidak tahu harus menggunakan rumus apa.

Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelompok siswa kelas X MAS Darul Ulum Kota Banda Aceh, tahun ajaran 2016/2017. Untuk sampel penelitian ini, diambil 2 kelas dengan metode *total sampling*. Menurut Sugiyono, metode *total sampling* adalah teknik pengambilan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.⁶ Hal ini dikarenakan hanya ada dua rombongan kelas X yaitu siswa kelas X MIA₁ dan siswi X MIA₂ pada tahun ajaran 2016/2017, sehingga peneliti memilih kedua kelas tersebut sebagai sampel, X MIA₂ sebagai kelas eksperimen dan X MIA₁ sebagai kelas kontrol. Peneliti memilih X MIA₂ sebagai kelas eksperimen karena kelas tersebut beranggotakan siswi seluruhnya. Selain itu berdasarkan informasi dari guru setempat kelas X MIA₂ memiliki minat belajar matematika yang lebih tinggi dan lebih mudah diatur dibandingkan dengan kelas X MIA₁ yang beranggotakan seluruhnya siswa.

⁵Jhon W. Creswell, *Educational Research*, Ed. III, (New Jersey: Pearson Education, 2008), h. 55

⁶Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Cet. ke-12, (Bandung: Alfabeta, 2001), h. 61.

C. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diinginkan dalam penelitian, maka diperlukan teknik yang tepat dalam pengumpulan datanya. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah:

1. Tes

Tes awal dilaksanakan untuk melihat tingkat kemampuan berpikir kritis awal siswa sebelum diberi perlakuan, dan tes akhir yang diberikan setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model POGIL sampai selesai. Tes awal bertujuan untuk melihat apakah kemampuan berpikir kritis awal siswa sama antara kedua kelas sampel. Tes akhir bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah dibelajarkan dengan model pembelajaran POGIL. Tes awal dan tes akhir telah dilakukan validasi isi oleh pembimbing dan guru matematika yaitu oleh guru matematika yang ada di MAS Darul Ulum. Tujuan dari validasi isi adalah untuk melihat apakah soal tes tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tingkat pemahaman siswa.

2. Observasi

Observasi (pengamatan) merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai biologis dan psikologis, diantaranya yang terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan.⁷ Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran POGIL. Lembar observasi yang bersisi aktivitas siswa

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 139.

diberikan kepada observer untuk memperoleh gambaran aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Observer pada penelitian ini adalah penulis dan beberapa guru. Lembar observasi ini hanya digunakan di kelas eksperimen (kelas menggunakan POGIL).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah suatu alat untuk mengukur, mengamati, atau mendokumentasikan data.⁸ Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan lembar tes tertulis.

Instrumen yang berupa lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan memodifikasi instrumen yang telah ada. Instrumen yang digunakan diambil dari thesis Hidayati Oktarina.⁹ Adapun bagian yang dimodifikasi yaitu beberapa item yang berhubungan dengan materi ajar, yaitu dengan mengubah materi ajar yang ada di lembar observasi kegiatan POGIL tersebut. Pemodifikasian ini dimaksudkan untuk menyesuaikan instrumen lembar obeservasi tersebut cocok digunakan untuk pembelajaran dengan materi fungsi kuadrat. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk kemampuan berpikir kritis soal tes yang dapat mengukur tingkat berpikir kritis siswa.

Soal tersebut dibuat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Soal berbentuk tes uraian yang dibuat berdasarkan indikator berpikir kritis yang telah dipaparkan di bab II. Penyusunan tes didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 kelas X semester genap. Tes ini akan diberikan

⁸ Jhon W. Creswell, *Educational Research*, Ed. III, (New Jersey: Pearson Education, 2008), h. 55.

⁹ Hidayati Oktarina, *Peningkatan Penguasaan, ...*, h. 39.

pada saat *pre-test* dan *post-test* di kedua kelompok belajar. Sebelum digunakan, soal tes akan diuji validitas (baik isi maupun konstruk) dan reliabilitas soal.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik

No	Indikator	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
1	Memfokuskan permasalahan	Tidak merumuskan permasalahan	0
		Merumuskan permasalahan dengan kurang tepat	1
		Merumuskan sebagian permasalahan dengan tepat	2
		Merumuskan semua permasalahan dengan tepat	3
2	Mengidentifikasi asumsi yang diberikan	Tidak mengidentifikasi asumsi yang diberikan	0
		Mengidentifikasi semua asumsi tetapi salah	1
		Mengidentifikasi sebagian asumsi dengan benar	2
		Mengidentifikasi semua asumsi dengan benar	3
3	Menentukan solusi dari permasalahan	Tidak memberi jawaban atau jawaban salah	0
		Memberi solusi yang tepat tanpa perhitungan	1
		Memberi solusi yang tepat tetapi ada perhitungan yang salah	2
		Memberi solusi yang tepat dengan perhitungan yang benar	3
4	Menentukan akibat dari solusi yang diambil	Tidak memberi alasan dari solusi yang dipilih	0
		Memberi alasan yang kurang jelas	1
		Memberi alasan yang benar namun tidak lengkap	2
		Memberi alasan yang benar dan lengkap	3

5	Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang yang berbeda	Tidak memberi alasan dari solusi yang dipilih	0
		Memberi alasan yang kurang jelas	1
		Memberi alasan yang benar namun tidak lengkap	2
		Memberi alasan yang benar dan lengkap	3
6	Menarik kesimpulan dari solusi	Tidak memberi kesimpulan	0
		Memberi kesimpulan yang tidak tepat	1
		Memberi kesimpulan dengan tepat tapi tidak lengkap	2
		Memberi kesimpulan dengan tepat dan lengkap	3

Sumber: Adaptasi dari Armanila, 2016, *Penerapan Model Process Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis dan Self Efficacy pada Siswa SMP*, (Tesis), Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. h. 37.

E. Teknik Analisis Data

Banyak definisi analisis data yang dikemukakan oleh para ahli, salah satunya oleh Patton (1980). Menurut Patton dalam Iqbal Hasan, analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar.¹⁰ Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Berfikir Kritis
 - a. Uji Prasyarat Analisis Data Tes Kemampuan Berfikir Kritis

Setelah keseluruhan data terkumpul, semua lembar jawaban hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa diberi skor sesuai dengan rubrik penskoran yang ada pada tabel 3.2. kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik uji beda rata-rata antara *post-test* kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hal ini dikarenakan

¹⁰ Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, Cet. I, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), hal: 29.

penulis ingin melihat apakah model pembelajaran POGIL di kelas eksperimen lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dari pada kelas kontrol. Adapun rumus uji beda yang digunakan yaitu dengan uji T satu pihak, yaitu uji T pihak kanan. Sebelum melakukan uji T, harus dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Namun, dikarenakan data hasil kemampuan berpikir kritis siswa masih berskala ordinal, maka data tersebut harus dikonversikan menjadi data berskala interval dengan metode suksesif interval (MSI) baik secara manual maupun dengan bantuan *Microsoft Excel*. Adapun langkah dalam melakukan konversi dengan MSI secara manual sebagai berikut:

a) Menghitung frekuensi setiap skor

b) Menghitung proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal.

c) Menghitung proporsi kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlah setiap proporsi secara berurutan.

d) Menghitung nilai Z

Dengan mengasumsikan proporsi kumulatif berdistribusi normal baku maka nilai Z akan diperoleh dari tabel distribusi Z atau tabel distribusi normal baku.

e) Menghitung nilai densitas fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} Z^2 \right)$$

Keterangan:

z adalah nilai Z yang telah dihitung pada poin d

f) Menghitung *scale value*

Rumus yang digunakan untuk menghitung *scale value* yaitu sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{Density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

g) Menghitung penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

(1) *SV* terkecil (*SV min*)

Ubah nilai *SV* terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

(2) Transformasi nilai skala dengan rumus:

$$y = SV + |SV \min|$$

Keterangan:

SV adalah *scale value*

Setelah data dikonversikan menjadi skala interval, analisis dilanjutkan dengan menguji beda rata-rata *post-test* kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan menggunakan uji statistik *T*. Untuk mempermudah pengolahan data,

maka data tersebut dibuat dalam bentuk daftar distribusi frekuensi. Adapun langkah membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan rentang

$$\text{rentang} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

- b) Menentukan banyak kelas interval

$$\text{banyak kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

Ket:

n = banyak data

- c) Menentukan panjang kelas interval p

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

- d) Menentukan ujung bawah kelas interval pertama, dapat dilakukan dengan mengambil data terkecil atau data yang lebih kecil dari data terkecil.

Setelah melakukan tabulasi data dengan langkah di atas, maka dapat dilakukan uji statistik yang diperlukan seperti uji normalitas, homogenitas, dan uji T.

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data skor pretes dan postes berpikir kritis siswa berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Chi Kuadrat*. Adapun rumus uji *Chi-Kuadrat* yaitu:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i}$$

Keterangan:

O_i = frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke- i
 E_i = frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke- i

Uji *Chi-Kuadrat* akan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 17. Adapun rumusan hipotesis untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan melihat nilai signifikansi pada kolom *Shapiro-Wilk*, dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusannya adalah:

- a) Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
- b) Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima

(2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berasal dari kondisi yang sama atau homogen. Selanjutnya uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki apakah kedua sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak.

Pengujian homogenitas varians dilakukan menggunakan uji statistik F dengan rumus:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 adalah variansi kelompok 1

s_2^2 adalah variansi kelompok 2

Perhitungan uji statistik F akan dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 17 dengan hipotesis:

H_0 : data populasi memiliki varians homogen

H_1 : data populasi memiliki varians yang tidak homogen

Pengujian hipotesis dilakukan dengan melihat nilai signifikansi pada uji *Levene* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusannya adalah:

- a) Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak
- b) Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima

b. Uji Hipotesis

(1) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Dari hasil uji normalitas dan homogenitas tersebut, maka uji hipotesis akan dilakukan dengan menguji kesamaan dua rata-rata yang menggunakan uji statistik T pihak kanan. Hal ini dilakukan jika data berdistribusi normal dan bersifat homogen. Berikut diberikan rumus uji statistik T secara manual, namun perhitungan uji statistik T juga akan dilakukan dengan bantuan SPSS 17 menggunakan analisis *independent-sample T-Test*.

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

dengan

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

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = Rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$ = Rata-rata sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

n_1 = frekuensi sampel 1

n_2 = frekuensi sampel 2

Untuk statistik uji t di atas menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$, dengan kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$. Adapun hipotesis penelitian yaitu sebagai berikut:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang belajar menggunakan model POGIL dibandingkan model konvensional)

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang belajar menggunakan model POGIL lebih baik dibandingkan menggunakan model konvensional)

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas yang belajar dengan model POGIL

μ_2 = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas yang belajar dengan model konvensional

2. Analisis Pengaruh POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis hasil tes dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model POGIL. Data hasil tes dianalisis berdasarkan pedoman penilaian yang telah dibuat oleh peneliti. Pedoman penilaian hasil tes berdasarkan rubrik skor berpikir kritis pada tabel 3.2. Setelah lembar jawaban siswa diberi skor, akan dihitung jumlah skornya per indikator.

Adapun perhitungannya dengan rumus-rumus berikut:

(a) Persentase skor Kemampuan Berpikir Kritis per Indikator

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

Keterangan:

X_i adalah jumlah skor pada indikator ke- i , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

skor maks adalah skor maksimum setiap indikator

n adalah banyaknya siswa pada kelas tersebut

p adalah persentase kemampuan berpikir kritis per indikator

(b) Penskoran Berpikir Kritis secara Keseluruhan

$$P = \frac{\sum_{k=1}^6 P_k}{6}$$

Keterangan:

P_k adalah persentase pada indikator ke- k , dengan $k = 1, 2, 3, \dots, n$

P adalah persentase kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan

Setelah diperoleh hasil persentase kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti menentukan kategori kemampuan berpikir kritis siswa. Pemberian kategori bertujuan untuk mengetahui kualifikasi persentase kemampuan berpikir kritis siswa.¹¹

Tabel 3.3 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Skor	Kriteria
$89\% < X \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$78\% < X \leq 89\%$	Tinggi
$64\% < X \leq 78\%$	Sedang
$55\% < X \leq 64\%$	Rendah
$0\% < X \leq 55\%$	Sangat Rendah

Sumber: Skripsi Ajeng Desi Crisandi Pitasari (2011)

Selain data diolah dengan cara pengkategorian seperti di atas, skor kemampuan berpikir kritis juga akan diolah dengan menggunakan modus.

¹¹Ajeng Desi Crisandi Pitasari, *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Yogyakarta pada Pembelajaran Matematika melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe GI*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2011), h. 36.

Kemunculan skor 0, 1, 2, dan 3 akan dihitung pada setiap indikator baik pada *pretest* maupun pada *posttest*. Kemudian banyaknya kemunculan skor tersebut akan dibandingkan antara *pretest* dengan *posttest*.

3. Analisis Keterlaksanaan Model POGIL

Untuk mengetahui aktivitas selama proses pembelajaran maka dilakukan pengamatan, aspek yang diamati sesuai dengan lembar observasi aktivitas siswa yang telah dibuat. Didalam lembar observasi dicantumkan komponen-komponen penilaian aktivitas siswa berdasarkan tahapan pembelajaran POGIL. Jika komponen-komponen tersebut muncul pada deskriptor yang diberikan, maka observer diminta membubuhkan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai.

Data yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan data kuantitatif yang dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

P adalah persentase keterlaksanaan POGIL

Adapun kriteria keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan persentasenya yang tergolong sangat baik, baik, sedang, kurang atau bahkan sangat kurang disajikan pada Tabel 3.4 sebagai berikut:¹²

¹²E. P. Widoyoko, *Evaluasi Program Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), h. 242.

Tabel 3.4. Kriteria Keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran (%)	Interpretasi
$81 \leq P \leq 100$	Sangat Baik
$61 \leq P \leq 80$	Baik
$41 \leq P \leq 60$	Sedang
$21 \leq P \leq 40$	Kurang
$0 \leq P \leq 20$	Sangat Kurang

Sumber: E. P. Widiyoko (2009)

Data tentang keterlaksanaan POGIL diperoleh dengan mengobservasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Adapun lembar onservasi yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 15.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Peneliti telah melakukan penelitian di MAS Darul Ulum Banda Aceh yang berlokasi di jalan Syiah Kuala No. 5, Kelurahan Keuramat, Kecamatan Kuta Alam, Kota Banda Aceh. Pengumpulan data eksperimen telah dikumpulkan pada kelas X MIA 2 dan data kontrol pada kelas X MIA 1. Data kelas eksperimen yaitu data kemampuan berpikir kritis yang pembelajarannya diterapkan model POGIL, sedangkan data kelas kontrol yaitu data kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran konvensional. Adapun jumlah siswa yang terdapat pada kelas eksperimen berjumlah 35 siswa dan kelas kontrol berjumlah 32 siswa.

Proses pengumpulan data ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Penelitian ini dilaksanakan selama empat pertemuan di setiap kelas, baik eksperimen maupun kontrol. Penelitian dimulai pada 14 Februari 2017 di kelas eksperimen dan berakhir pada 27 Februari 2017 di kelas kontrol. Jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal penelitian kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Waktu (Menit)
1	Selasa, 14 Maret 2017	Mengajar materi perbandingan trigonometri sudut istimewa pada kelas eksperimen	2 x 40 menit
2	Kamis, 16 Maret 2017	Mengajar materi perbandingan trigonometri	2 x 40 menit

		sudut istimewa pada kelas eksperimen	
3	Sabtu, 18 Maret 2017	Mengajar materi perbandingan trigonometri sudut istimewa pada kelas kontrol	2 x 40 menit
4	Senin, 20 Maret 2017	Mengajar materi perbandingan trigonometri sudut istimewa pada kelas kontrol	2 x 40 menit
5	Selasa, 21 Maret 2017	Mengajar materi relasi sudut di berbagai kuadran (kuadran I dan II) pada kelas eksperimen	2 x 40 menit
6	Kamis, 23 Maret 2017	Mengajar materi relasi sudut di berbagai kuadran (kuadran III dan IV) pada kelas eksperimen	2 x 40 menit
7	Sabtu, 25 Maret 2017	Mengajar materi relasi sudut di berbagai kuadran (kuadran I dan II) pada kelas kontrol	2 x 40 menit
8	Senin, 27 Maret 2017	Mengajar materi relasi sudut di berbagai kuadran (kuadran III dan IV) pada kelas kontrol	2 x 40 menit

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha MAS Darul Ulum

2. Pengelolaan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dilakukan dengan menguji beda dua rata – rata , yaitu antara hasil *post-test* kelas eksperimen dengan hasil *post-test* kelas kontrol. Dalam hal ini, uji beda yang digunakan adalah *independent sample t-test* (uji-t). Dalam prosedur statistik, data yang digunakan dalam uji-t adalah data yang berskala interval. Sehingga jika data yang akan dilakukan uji-t adalah data berskala ordinal, maka data tersebut harus dikonversi menjadi skala interval.

Pengkonversian data ordinal dengan menggunakan MSI dapat ditempuh melalui dua cara, yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan/atau prosedur dalam *Microsoft Excel*. Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan kedua prosedur tersebut baik perhitungan manual maupun berbantuan *Excel*. Berikut ini merupakan perhitungan manual dari pengkonversian data kemampuan berpikir kritis matematis yang berskala ordinal menjadi data berskal interval:

Tabel 4.2 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Model POGIL

[illegible]

13	PGA	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	MJM	3	3	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
15	PR	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	LNS	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	I	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Y	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	FNV	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	2	0	0	0
20	RAP	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	LP	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	PN	3	3	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	NH	3	3	0	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0
24	SNI	3	3	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
25	MJS	2	2	0	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0
26	ZM	2	2	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	AL	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	IF	1	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	AK	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	ZKU	3	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	GZB	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	PI	2	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0
34	MSR	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	QAT	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	HR	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dengan Model POGIL

Berdasarkan tabel hasil penskoran *pre-test* kemampuan berpikir kritis matematis dengan model POGIL di atas, frekuensi data ordinal 1 sampai dengan 3 adalah 141, seperti yang terlihat dalam tabel distribusi frekuensi berikut ini:

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Model POGIL

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
1	29
2	47
3	65
Jumlah	141

Sumber: Pencacahan Skor

Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa kemunculan skala ordinal 1 dalam hasil penskoran *Pre-test* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Model POGIL yaitu sebanyak 29 kali, skala ordinal 2 sebanyak 47 kali, dan skala ordinal 3 sebanyak 65 kali. Sehingga total keunculan skala ordinal dari 1 – 3 adalah sebanyak 141 kali.

2) Menghitung Proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal. Adapun proporsi dari skala ordinal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Nilai Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
1	29	$P_1 = \frac{29}{141} = 0.2057$
2	47	$P_2 = \frac{47}{141} = 0.3333$
3	65	$P_3 = \frac{65}{141} = 0.4610$

Sumber: Perhitungan Proporsi

3) Menghitung Proporsi Kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlah setiap proporsi secara berurutan, dan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Proporsi Kumulatif

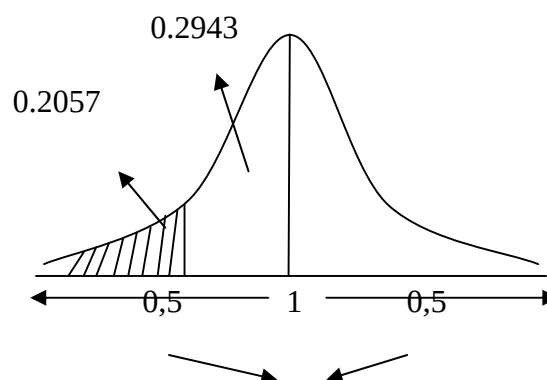
Proporsi	Proporsi Kumulatif
0.2057	$PK_1 = 0.2057$
0.3333	$PK_2 = 0.2057 + 0.3333 = 0.5390$
0.4610	$PK_3 = 0.5390 + 0.4610 = 1$

Sumber: Perhitungan Proporsi Kumulatif

4) Menghitung Nilai Z

Dengan mengasumsikan proporsi kumulatif berdistribusi normal baku maka nilai Z akan diperoleh dari tabel distribusi Z atau tabel distribusi normal baku.

$PK_1 = 0.2057$, sehingga nilai p yang akan dihitung ialah $0.5 - 0.2057 = 0.2943$



Karena nilai $PK_1 = 0.2057$ adalah kurang dari 0.5, maka letakkan luas Z di sebelah kiri. Selanjutnya lihat nilai 0.2943 pada tabel distribusi Z, ternyata nilai tersebut berada antara $Z_{0.82} = 0.2939$ dan $Z_{0.83} = 0.2967$. oleh karena itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0.2943 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

- Jumlahkan kedua luas yang mendekati 0.2943

$$x = 0.2939 + 0.2967$$

$$x = 0.5906$$

- Hitung nilai pembagi

$$\text{pembagi} = \frac{x}{\text{nilai Z yang diinginkan}} = \frac{0.5906}{0.2943} = 2.0068$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0.82+0.83}{2.0068} = \frac{1.65}{2.0068} = 0.8222$$

Karena Z berada di sebelah kiri, maka Z bernilai negatif. Sehingga nilai Z untuk $PK_1 = 0.2057$ adalah $Z_1 = -0.8222$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai Z pada PK_2 dan PK_3 . Olehkarenanya, dari perhitungan diperoleh $Z_2 = 0.0979$ untuk PK_2 dan Z_3 tidak terdefinisi untuk PK_3 .

5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} Z^2 \right)$$

Untuk $Z_1 = -0.8222$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3.14$

$$F(-0.8222) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (-0.8222)^2 \right)$$

$$F(-0.8381) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} (-0.3380)$$

$$F(-0.8381) = \frac{1}{2.5071} \times (0.7132)$$

$$F(-0.8381) = 0.2844$$

Jadi, nilai untuk $F(Z_1) = 0.2844$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk nilai $F(Z_2)$ dan $F(Z_3)$, sehingga diperoleh $F(Z_2) = 0.3970$ dan $F(Z_3) = 0$.

6) Menghitung Scale Value

Rumus yang digunakan untuk menghitung scale value yaitu sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{Density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area, batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (lebih kecil dari 0,2078) dan untuk proporsi Kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,2057).

Tabel 4.6 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))

Proporsi Kumulatif	Densitas (F(z))
0.2057	0.2844
0.5390	0.3970
1	0

Sumber: Perhitungan Proporsi Kumulatif dan Densitas F(z)

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, diperoleh nilai scale value sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0.2844}{0.2057 - 0} = \frac{-0.2844}{0.2057} = -1.3826$$

$$SV_2 = \frac{0.2844 - 0.3970}{0.5390 - 0.2057} = \frac{-0.1126}{0.3333} = -0.3378$$

$$SV_3 = \frac{0.3970 - 0}{1 - 0.5390} = \frac{0.3970}{0.4610} = 0.8612$$

7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

a) SV terkecil (SV_{min})

Ubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

$$SV_1 = -1.3826$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-1,3826 + x = 1$$

$$x = 1 + 1.3826$$

$$x = 2.3826$$

jadi, $SV_{min} = 2.3826$

b) Transformasi nilai skala dengan rumus

$$y = SV + |SV_{min}|$$

$$y_1 = -1.3826 + 2,3826 = 1$$

$$y_2 = -0.3378 + 2.3826 = 2.0448$$

$$y_3 = 0.8612 + 2.3826 = 3.2438$$

Hasil akhir skala ordinal yang diubah menjadi skala interval dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sebelum Menggunakan POGIL Secara Manual

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Hasil Penskalaan
1	29	0.2057	0.2057	-0.8222	0.2844	-1.3826	1
2	47	0.3333	0.5390	-0.0979	0.3970	-0.3378	2.0448
3	65	0.4610	1	Td	0	0.8612	3.2438

Sumber: Perhitungan MSI Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada tabel Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sebelum Menggunakan POGIL dengan Excel

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	1	29	0,206	0,206	0,285	-0,822	1,000
	2	47	0,333	0,539	0,397	0,098	2,044
	3	65	0,461	1,000	0,000		3,245

Sumber: Ms. Excel

Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa data skala ordinal 1 – 3 telah dikonversi menjadi skala interval. Oleh karenanya, setiap data dengan skor 1 diganti dengan 1.00, skor 2 diganti dengan nilai 2.04, dan skor 3 diganti dengan 3.24. Setelah semua skor diganti, barulah setiap siswa dijumlahkan skornya untuk melihat skor total masing – masing siswa.

Prosedur MSI di atas juga diterapkan untuk tiga kelompok skor yang lain, yaitu skor pre – tes kelas kontrol, skor post – tes kelas kontrol, dan skor post – tes kelas eksperimen. Dari prosedur yang telah dilakukan, diperoleh hasil konversi data ordinal menjadi data interval yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Tiga Kelompok Nilai dengan Excel

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	24,000	0,200	0,200	0,280	-0,842	1,000
	2,000	29,000	0,242	0,442	0,395	-0,147	1,925
	3,000	67,000	0,558	1,000	0,000		3,107
2,000	1,000	99,000	0,281	0,281	0,337	-0,579	1,000
	2,000	125,000	0,355	0,636	0,375	0,349	2,092
	3,000	128,000	0,364	1,000	0,000		3,232
3,000	1,000	127,000	0,215	0,215	0,292	-0,791	1,000
	2,000	168,000	0,284	0,498	0,399	-0,004	1,983
	3,000	297,000	0,502	1,000	0,000		3,155

Sumber: Ms. Excel

Tabel 4.9 menunjukkan data konversi skor kemampuan berpikir kritis siswa untuk tiga kelompok. Data yang ditunjukkan oleh col 1,000 merupakan

kelompok data hasil pre – tes siswa pada kelas kontrol. Dalam hal ini skor 1 dikonversi dalam interval menjadi 1.00, skor 2 menjadi 1.925, dan skor 3 menjadi 3.107. Adapun data yang ditunjukkan oleh baris pada col 2,000 yaitu data skor post – tes siswa pada kelas kontrol, yaitu kelas yang dibelajarkan secara konvensional. Pada kelompok ini diperoleh hasil konversi yaitu skor 1 terkonversi menjadi 1.00, skor 2, menjadi 2.092, dan skor 3 menjadi 3.232. Sedangkan data yang diperlihatkan pada baris col 3,000 adalah hasil konversi data skor post – tes kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen, yaitu kelas yang diterapkan model pembelajaran POGIL. Hasil konversi yang diperoleh yaitu skor 1 berubah menjadi 1.00, skor 2 menjadi 1.983, dan skor 3 menjadi 3.155.

Setelah semua data terkonversi menjadi data interval, barulah dapat dilakukan berbagai uji statistik untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa baik dengan menggunakan model POGIL (kelas eksperimen) maupun dengan pembelajaran secara konvensional (kelas kontrol).

a. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

1) Hasil Skor Pre – tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata skor pre-tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Terlebih dahulu harus dilakukan uji normalitas dan homogenitas pada hasil pre-tes kedua kelas tersebut. Untuk mempermudah dalam melakukan uji statistik, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi.

a) Uji Normalitas Hasil Pre-tes Kelas Eksperimen

Untuk melakukan uji normalitas data, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi yang akan dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai maks} - \text{Nilai Min}$$

$$= 18.27 - 2.04$$

$$= 16.23$$

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + 3.3 \log 36$$

$$= 1 + 3.3 (1.556)$$

$$= 1 + 5.136$$

$$= 6.136$$

(Diambil $k = 6$)

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{16.23}{6}$$

$$= 2.7041$$

(Diambil $p = 2.70$)

Tabel 4.10 Daftar Distribusi Frekuensi Hasil Pre-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Interval	Nilai Tengah (x_i)	Frekuensi (f_i)	$x_i f_i$	x_i^2	$f_i(x_i^2)$
2 - 4,69	3,345	7	23,415	11,18903	78,32318
4,7 - 7,39	6,045	7	42,315	36,54203	255,7942
7,4 - 10,09	8,745	3	26,235	76,47503	229,4251
10,1 - 12,79	11,445	10	114,45	130,988	1309,88
12,8 - 15,49	14,145	6	84,87	200,081	1200,486
15,5 - 18,19	16,845	2	33,69	283,754	567,5081
18,2 - 20,89	19,545	1	19,545	382,007	382,007
Jumlah		$\Sigma(f_i)=36$	$\Sigma x_i f_i = 344,52$		$\Sigma f_i(x_i^2) = 4023,424$

Sumber: Hasil Perhitungan

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji *Chi Square*, selain dengan uji *Chi Square*, digunakan juga uji *Shapiro Wilk* dengan bantuan SPSS 17. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas dengan taraf signifikansi 0.05 adalah sebagai berikut:

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria penerimaan H_0 dengan uji *Chi Square* yaitu apabila nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Sedangkan kriteria penerimaan H_0 dengan uji *Shapiro Wilk* yaitu bila nilai sig. $A < 0,05$.

Adapun langkah uji normalitas dengan *chi square* yaitu sebagai berikut:

(1) Menentukan Batas Atas dan Batas Bawah

Batas bawah dapat diperoleh dengan mengurangi nilai terkecil pada setiap kelas dengan 0,005. Hal ini dikarenakan data hasil pre-tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dicatat dalam dua desimal. Oleh karenanya galat yang diambil yaitu 0,005. Sedangkan untuk batas atas dapat diperoleh dengan menjumlahkan nilai tertinggi setiap kelas dengan 0,005. Sehingga untuk kelas interval pertama 2 – 4,69 memiliki batas bawah 1,995 dan batas atas 4,695. Begitu seterusnya sampai kelas interval ke-enam.

(2) Menentukan Rata-rata Sampel

Rumus yang digunakan untuk mencari rata-rata sampel yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Dari tabel 4.10 diperoleh $\sum x_i f_i = 344,52$ dan $\sum f_i = 36$, sehingga diperoleh nilai rata-rata yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{X} = \frac{344,52}{36}$$

$$\bar{X} = 9,570$$

(3) Menentukan Variansi dan Simpangan Baku Sampel

Variansi dan simpangan baku sampel dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Variansi} : s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - \sum f_i x_i^2}{n(n-1)}$$

$$\text{Simpangan baku} : s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - \sum f_i x_i^2}{n(n-1)}}$$

Dengan menggunakan tabel 4.10, dapat dihitung variansi dan simpangan baku sebagai berikut:

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

$$s^2 = \frac{36 \cdot 4023,424 - 344,52^2}{36(36-1)}$$

$$s^2 = \frac{144843,3 - 118694,0304}{36(35)}$$

$$s^2 = \frac{26149,23}{1260}$$

$$s^2 = 20,7534 \quad (\text{Variansi})$$

$$s = \sqrt{20,7534}$$

$$s = 4,556 \quad (\text{Simpangan Baku})$$

(4) Menentukan Z untuk setiap batas kelas

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai Z yaitu:

$$Z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{X}}{s}$$

Sehingga untuk kelas interval pertama 2 – 4,69 yang dibatasi oleh 1,995 – 4,695 diperoleh nilai baku Z yaitu sebagai berikut:

$$Z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{X}}{s}$$

$$Z = \frac{1,995 - 9,570}{4,556}$$

$$Z = \frac{-7,575}{4,556}$$

$$Z = -1,66$$

Setelah semua batas dihitung nilai baku Z, maka akan tampak seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi dengan Batas Bawah, Batas Atas, dan Nilai Z untuk Pre-Tes Kelas Eksperimen

Interval	Batas Bawah	Batas Atas	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$	Nilai Z
2 - 4,69	1,995	4,695	3,345	7	23,415	11,189025	78,32318	-1,66 dan -1,07
4,7 - 7,39	4,695	7,395	6,045	7	42,315	36,542025	255,7942	-1,07 dan -0,48
7,4 - 10,09	7,395	10,095	8,745	3	26,235	76,475025	229,4251	-0,48 dan 0,12
10,1 - 12,79	10,095	12,795	11,445	10	114,45	130,988025	1309,88	0,12 dan 0,71
12,8 - 15,49	12,795	15,495	14,145	6	84,87	200,081025	1200,486	0,71 dan 1,30
15,5 - 18,19	15,495	18,195	16,845	2	33,69	283,754025	567,5081	1,30 dan 1,89
18,2 - 20,89	18,195	20,895	19,545	1	19,545	382,007025	382,007	1,89 dan 2,48
Jumlah				36	344,52		4023,424	

Sumber: Hasil Perhitungan

(5) Menghitung Luas interval Tiap kelas

Luas interval tiap kelas dapat ditentukan dengan menentukan luas di bawah kurva normal dalam daftar pada distribusi Z. Untuk menentukan luas pada interval kelas pertama, tentukan terlebih dahulu $Z_{(-1,66)}$ dan $Z_{(-1,07)}$, dari tabel distribusi Z diperoleh $Z_{(-1,66)} = 0,4515$ dan $Z_{(-1,07)} = 0,3577$. Sehingga luas interval kelas pertama yaitu:

$$L = 0,4515 - 0,3577$$

$$L = 0,0938$$

Untuk lebih lengkapnya perhatikan tabel 4.12. pada lampiran 9.

(6) Menentukan Nilai Frekuensi Harapan (E_i)

Frekuensi harapan dihitung dengan mengalikan luas interval tiap kelas dengan jumlah seluruh sampel yang dihitung sebagai berikut:

$$E_i = 36 \times L1$$

$$E_i = 36 \times 0,0938$$

$$E_i = 3,3768$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai frekuensi harapan dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(7) Menentukan nilai *Chi Square*

Nilai *Chi Square* dapat diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \frac{f_i - E_i^2}{E_i}$$

Untuk mempermudah pengerjaan, hitung nilai $\frac{f_i - E_i^2}{E_i}$ pada setiap kelas

terlebih dahulu. Nilai $\frac{f_i - E_i^2}{E_i}$ untuk kelas pertama yaitu:

$$\frac{f_i - E_i^2}{E_i} = \frac{7 - 3,3768^2}{3,3768}$$

$$\frac{f_i - E_i^2}{E_i} = \frac{3,6232^2}{3,3768}$$

$$\frac{f_i - E_i^2}{E_i} = \frac{13,1276}{3,3768}$$

$$\frac{f_i - E_i^2}{E_i} = 3,887579$$

Dengan langkah yang sama dihitung pula nilai $\frac{f_i - E_i^2}{E_i}$ untuk setiap kelas lainnya sehingga terpenuhilah seperti tabel 4.12 yang terlampir di lampiran 9. Berdasarkan tabel 4.12 tersebut, jelas terlihat bahwa nilai *Chi Square* hitung adalah:

$$\chi^2 = \sum \frac{f_i - E_i^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = 8,163$$

Dari daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $k = 7$, sehingga dk untuk distribusi *Chi Square* besarnya:

$$dk = k - 3$$

$$dk = 7 - 3$$

$$dk = 4$$

Dengan $dk = 4$ diperoleh nilai $\chi^2_{0,95(4)} = 9,49$. Oleh karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga jelas bahwa sampel tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Dengan kata lain, analisis hasil *pretest* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji t.

b) Uji Normalitas Hasil Pre-tes Kelas Kontrol

Prosedur uji normalitas data hasil pre tes kelas kontrol dapat dilakukan dengan mengikuti langkah kerja dalam menguji normalitas hasil pre tes kelas eksperimen. Dari langkah kerja yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang terlampir di lampiran 9 pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 memberikan informasi bahwa nilai hitung chi kuadrat pada pre tes kelas kontrol adalah $\chi^2 = 6,631$, maka keputusan yang dapat diambil adalah menolak H_0 atau dapat dikatakan bahwa nilai pre tes siswa kelas kontrol berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan dk = 3 dan taraf signifikansi 0,05, diaman nilai chi kuadrat tabel $\chi^2_{0,95(3)} = 7,81$.

Dari hasil uji normalitas yang telah dilakukan pada kedua kelas, diperoleh bahwa hasil pre tes kemampuan berpikir kritis kedua kelas berdistribusi normal. Oleh karenanya, pengujian akan dilanjutkan pada uji homogenitas yang berguna untuk melihat bagaimana variansi dari sampel yang diambil untuk mewakili populasi.

c) Uji Homogenitas Hasil Pre Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas populasi dalam penelitian ini adalah uji F. Hal yang dibutuhkan untuk menggunakan uji F ini adalah variansi dan ukuran sampel dari setiap kelompok. Adapun variansi untuk hasil pre tes kelas eksperimen yaitu $s^2 = 20,753$ dengan sampel 36 siswa, sedangkan variansi hasil pre tes kelas kontrol yaitu $s^2 = 25,415$ dengan sampel 30 siswa. Kriteria penolakan H_0 yaitu apabila $F \geq F_{1-\alpha}(v_1, v_2)$ dengan $\alpha=5\%$.

Rumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang homogen

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

Rumus uji F yang digunakan yaitu:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F = \frac{25,415}{20,753}$$

$$F = 1,224$$

Dengan $v_1 = 29$ dan $v_2 = 35$, maka diperoleh $F_{0,05(29,35)} = 1,78$ yang menyebabkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$. Sehingga keputusan yang harus diambil yaitu menerima H_0 atau dengan kata lain sampel berasal dari populasi yang homogen. Sampel yang homogen menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di awal pembelajaran pada kedua kelas adalah sama.

2) Analisis Skor Post tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata skor post-tes kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Terlebih dahulu harus dilakukan uji normalitas post-tes kedua kelas tersebut. Untuk mempermudah dalam melakukan uji statistik, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi seperti yang telah dicontohkan sebelumnya. Setelah itu, barulah uji normalitas data dilakukan sebagai berikut:

(a) Uji Normalitas Hasil Post-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Eksperimen

Dari hasil perhitungan dengan mengikuti langkah kerja pada uji normalitas sebelumnya diperoleh data seperti yang terlampir di lampiran 9 pada tabel 4.14.

Berdasarkan tabel 4.14 tersebut, dapat diperoleh bahwa nilai hitung Chi Kuadrat yaitu $\chi^2 = 6,490$ maka keputusan yang dapat diambil adalah menolak H_0 atau dapat dikatakan bahwa nilai pre tes siswa kelas kontrol berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = 4$ dan taraf signifikansi 0,05,

diaman nilai chi kuadrat tabel $\chi^2_{0,95(4)} = 9,47$. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian statistik akan dilanjutkan pada uji homogenitas dan uji beda rata-rata.

(b) Uji Normalitas Hasil Post-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Kontrol

Seperti melakukan uji normalitas pada data sebelumnya, terlebih dahulu ditentukan nilai rata-rata, simpangan baku, dan nilai dari chi kuadrat sehingga dapat diketahui hasil post tes kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Adapun nilai-nilai tersebut sudah tersaji pada tabel 4.15 di lampiran 9. Berdasarkan tabel 4.15 diperoleh nilai hitung chi kuadrat untuk post-tes kelas kontrol adalah $\chi^2 = 5,893$, maka keputusan yang dapat diambil adalah menolak H_0 atau dapat dikatakan bahwa nilai post-tes siswa kelas kontrol berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan dk = 3 dan taraf signifikansi 0,05, diaman nilai chi kuadrat tabel $\chi^2_{0,95(3)} = 7,81$.

Dari hasil uji normalitas yang telah dilakukan pada kedua kelas, diperoleh bahwa hasil post-tes kemampuan berpikir kritis kedua kelas berdistribusi normal.

(c) Uji Homogenitas Post-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas populasi dalam penelitian ini adalah uji F. Hal yang dibutuhkan untuk menggunakan uji F ini adalah variansi dan ukuran sampel dari setiap kelompok. Adapun variansi untuk hasil post-tes kelas eksperimen yaitu $s^2 = 120,873$ dengan sampel 35 siswa, sedangkan variansi hasil post-tes kelas kontrol yaitu $s^2 = 70,658$ dengan sampel 32 siswa. Kriteria penolakan H_0 yaitu apabila $F \geq F_{1-\alpha}(v_1, v_2)$ dengan $\alpha=5\%$.

Dimana $v_1 = n_{\text{pembilang}} - 1$ dan $v_2 = n_{\text{penyebut}} - 1$. Adapun rumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang homogen

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

Rumus uji F yang digunakan yaitu:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F = \frac{120,873}{70,658}$$

$$F = 1,710$$

Dengan $v_1 = 34$ dan $v_2 = 31$, maka diperoleh $F_{0,05(34,31)} = 1,80$ yang menyebabkan nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$. Sehingga keputusan yang harus diambil yaitu menerima H_0 atau dengan kata lain sampel berasal dari populasi yang homogen.

(d) Uji Perbedaan Rata-rata Post-tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa baik pada kelas POGIL maupun kelas konvensional terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.16 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	Skor			Simpangan Baku
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
POGIL	13,29	55,62	39,682	10,994
Konvensional	5,32	42,36	23,795	8,405

Sumber: Hasil Perhitungan

Secara sederhana, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pelajaran dengan model konvensional. Untuk selanjutnya akan dibuktikan dengan menguji perbedaan rata-

rata. Dalam hal ini uji statistik yang digunakan untuk menguji beda dua rata-rata yaitu Uji T pihak kanan dengan taraf signifikansi 0,05. Rumusan hipotesis statistik dapat ditulis dengan kriteria penolakan $H_0 \ t > t_{(1-\alpha)}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL dengan siswa yang dibelajarkan dengan metode konvensional.

H_1 : Kemampuan berpikir kritis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional.

Rumus uji T yang digunakan yaitu:

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

maka

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

$$S^2 = \frac{35 - 1 \ 10,99^2 + 32 - 1 \ 8,405^2}{35 + 32 - 2}$$

$$S^2 = \frac{34 \ 120,87 + 31 \ 70,66}{65}$$

$$S^2 = \frac{4109,58 + 2190,46}{65}$$

$$S^2 = \frac{6300,04}{65}$$

$$S^2 = 96,924$$

$$S = 9,845$$

Dari nilai S di atas, maka diperoleh nilai hitung T sebagai berikut:

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

$$t = \frac{39,682 - 23,795}{9,845 \sqrt{\frac{1}{35} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = \frac{15,887}{9,845 \sqrt{0,0598}}$$

$$t = \frac{15,887}{9,845(0,2445)}$$

$$t = \frac{15,887}{2,407}$$

$$t = 6,59$$

Dari data di atas diperoleh derajat kebebasan yaitu $dk = 35 + 32 - 2 = 65$ dan nilai $t_{(0,95)} = \frac{1,67 + 1,66}{2} = 1,665$. Sehingga berdasarkan kriteria penolakan H_0 dapat diputuskan bahwa H_0 ditolak, karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karenanya dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran POGIL lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model konvensional.

b. Data Hasil Analisis Pengaruh POGIL pada Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Analisis hasil tes dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran dengan model POGIL. Data hasil tes dianalisis berdasarkan pedoman penilaian yang telah dibuat oleh peneliti. Pedoman penilaian hasil tes berdasarkan rubrik skor berpikir kritis pada tabel 3.2. Setelah lembar jawaban siswa diberi skor, akan dihitung jumlah skornya per indikator sebagai berikut:

Tabel 4.17 Jumlah Skor Siswa per Indikator Sebelum Belajar dengan Model POGIL

No	Nama	Indikator Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	DF	9	6	0	0	0	0
2.	PIH	6	6	1	0	0	0
3.	ZF	3	8	0	0	0	0
4.	AS	6	6	2	0	0	0
5.	RU	2	4	0	0	0	0
6.	ZUI	1	2	0	0	0	0
7.	SZ	4	5	2	0	0	1
8.	SNM	4	5	0	0	0	0
9.	DK	3	5	2	0	0	1
10.	LI	3	9	1	0	0	0
11.	MS	3	3	1	0	0	0
12.	HA	3	3	3	1	0	2
13.	PGA	3	3	2	1	1	1
14.	MJM	3	6	2	0	0	0
15.	PR	2	3	0	0	0	0
16.	LNS	2	3	0	0	0	0
17.	I	0	2	0	0	0	0
18.	Y	1	3	0	0	0	0
19.	FNV	9	8	0	0	0	0
20.	RAP	0	2	0	0	0	0
21.	LP	0	2	0	0	0	0
22.	PN	4	5	2	2	1	1
23.	NH	4	5	2	0	0	2
24.	SNI	4	5	2	0	0	1
25.	MJS	3	4	2	0	0	2
26.	ZM	5	5	1	0	0	0
27.	AL	6	6	0	0	0	0
28.	IF	2	5	0	0	0	0
29.	AK	3	2	0	0	0	0
30.	ZKU	4	6	0	0	0	0
31.	GZB	0	2	0	0	0	0
32.	S	0	2	0	0	0	0
33.	PI	7	7	0	0	0	0
34.	MSR	3	2	0	0	0	0
35.	QAT	3	3	0	0	0	0
36.	HR	5	3	0	0	0	0
Jumlah skor		120	156	25	4	2	11

Sumber: Hasil penskoran pre-test kelas eksperimen

Berdasarkan tabel 4.17 tersebut, diperoleh informasi tentang jumlah skor pada setiap indikator. Pada indikator pertama (memfokuskan masalah) diperoleh jumlah skor adalah 120, indikator kedua (mengidentifikasi asumsi yang diberikan) memperoleh jumlah skor 156, indikator ketiga (memberikan solusi) memiliki jumlah skor 25, adapun pada indikator keempat (memberi alasan pada solusi yang diambil) mendapat jumlah skor 4, pada indikator kelima (mempertimbangkan solusi lain) memiliki jumlah skor 2, dan pada indikator keenam (menyimpulkan) memperoleh skor 11. Adapun persentase skor kemampuan berpikir kritis setiap indikator dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

Untuk indikator pertama:

$$p = \frac{X_i}{\text{skor maks} \times n} \times 100\%$$

$$p = \frac{120}{9 \times 36} \times 100\%$$

$$p = \frac{120}{324} \times 100\%$$

$$p = 37,03\%$$

Persentase skor kemampuan berpikir kritis setiap indikator dapat dilihat pada tabel 4.18 berikut ini:

Tabel 4.18 Persentase Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis per Indikator Sebelum Pembelajaran Model POGIL

Indikator	Persentase
Memfokuskan masalah	37.03%
Mengidentifikasi asumsi yang diberikan	48.14%
Memberikan solusi	7.71%
Memberi alasan pada solusi yang diambil	1.23%
Mempertimbangkan solusi lain	0.62%
Menyimpulkan	3.39%

Sumber: Hasil perhitungan persentase setiap indikator ketika pre-test

Berdasarkan tabel 4.18 tersebut, maka dapat diperoleh persentase kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum_{k=1}^6 P_k}{6}$$

$$P = \frac{37.03\% + 48.14\% + 7.71\% + 1.23\% + 0.62\% + 3.39\%}{6}$$

$$P = \frac{98.12\%}{6}$$

$$P = 16.35\%$$

Persentase kemampuan berpikir kritis siswa sebelum pembelajaran dengan model POGIL secara keseluruhan adalah 16.35%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dibelajarkan dengan model POGIL berada pada kategori sangat rendah.

Selanjutnya, dihitung jumlah skor per indikator setiap siswa setelah dibelajarkan dengan model POGIL. Jumlah skor tersebut dapat dilihat pada tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 Jumlah Skor Siswa per Indikator Sesudah Dibelajarkan dengan Model POGIL

No	Nama	Indikator Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	SNM	9	9	7	5	5	3
2.	LDP	4	8	3	3	2	0
3.	DK	9	6	6	5	4	4
4.	ZKU	8	9	7	9	6	4
5.	PGA	9	9	8	7	9	6
6.	PIH	8	9	5	3	4	1
7.	LP	9	9	7	7	9	5
8.	HA	5	5	2	0	0	1
9.	SNI	9	9	8	9	9	5
10.	ZF	9	9	8	9	9	6
11.	Y	6	6	5	3	3	1
12.	SZ	8	9	8	7	5	5
13.	LI	9	9	7	7	8	5
14.	AS	9	9	8	3	4	6

15.	ZUI	7	9	8	3	4	5
16.	MS	8	8	7	5	6	4
17.	PN	9	9	7	9	4	5
18.	GZB	9	8	7	9	4	7
19.	MA	7	8	8	6	5	4
20.	RU	7	9	7	6	4	4
21.	AK	9	9	9	9	9	8
22.	FNV	6	9	4	3	3	3
23.	MJM	4	6	6	3	3	3
24.	NH	9	9	8	3	6	5
25.	RAP	7	7	2	2	1	0
26.	DF	9	9	9	8	5	6
27.	RH	9	9	8	9	9	7
28.	IF	9	9	9	9	9	7
29.	MJS	9	9	8	3	6	5
30.	LNS	9	9	7	4	6	4
31.	PR	9	9	8	3	4	5
32.	I	9	9	7	5	6	5
33.	DAT	8	9	8	3	6	7
34.	AL	7	8	6	4	4	2
35.	ZM	9	9	9	9	9	8
Jumlah skor		280	295	241	192	190	156

Sumber: Hasil penskoran post-test

Berdasarkan tabel 4.19 tersebut, diperoleh informasi tentang jumlah skor pada setiap indikator. Pada indikator pertama diperoleh jumlah skor adalah 280, indikator kedua memperoleh jumlah skor 295, indikator ketiga memiliki jumlah skor 241, adapun pada indikator keempat mendapat jumlah skor 192, pada indikator kelima memiliki jumlah skor 190, dan pada indikator keenam memperoleh skor 156. Persentase skor kemampuan berpikir kritis setiap indikator dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut ini:

Tabel 4.20 Persentase Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis per Indikator Setelah Pembelajaran Model POGIL

Indikator	Persentase
Memfokuskan masalah	88.89%
Mengidentifikasi asumsi yang diberikan	93.65%
Memberikan solusi	76.51%
Memberi alasan pada solusi yang diambil	60.95%

Mempertimbangkan solusi lain	60.32%
Menyimpulkan	49.52%

Sumber: Hasil perhitungan persentase setiap indikator saat post-test

Persentase kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan sesudah pembelajaran dengan model POGIL dapat dihitung dengan menggunakan cara yang sama dengan sebelumnya sehingga diperoleh hasil adalah 71.64%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa setelah dibelajarkan dengan model POGIL berada pada kategori sedang.

Dari hasil perhitungan persentase kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan jelas terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan sebanyak 55.29%, meningkat dari kategori sangat rendah menjadi pada kategori sedang. Hal ini memperlihatkan bahwa model POGIL memberikan pengaruh baik yang besar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain dengan cara di atas, pengaruh model POGIL juga dapat dilihat dari banyaknya kemunculan skor 0, 1, 2, dan 3 yang diperoleh siswa pada setiap indikator. Berikut ini merupakan tabel pencacahan skor siswa pada setiap indikator baik *pretest* maupun *posttest*:

Tabel 4.21 Banyaknya Skor pada Setiap Indikator

Indikator	Jenis tes	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
Memfokuskan Masalah	<i>Pretest</i>	58	11	8	31
	<i>Posttest</i>	0	8	19	78
Mengidentifikasi asumsi yang diberikan	<i>Pretest</i>	46	1	28	33
	<i>Posttest</i>	0	4	12	89
Memberikan solusi	<i>Pretest</i>	94	4	9	1
	<i>Posttest</i>	5	8	43	49
Memberi alasan dari solusi yang diambil	<i>Pretest</i>	106	2	0	0
	<i>Posttest</i>	9	36	24	36
Mempertimbangkan solusi lain	<i>Pretest</i>	105	2	1	0
	<i>Posttest</i>	9	29	40	27

Memberi kesimpulan	<i>Pretest</i>	98	9	1	0
	<i>Posttest</i>	15	42	30	18

Sumber: Hasil penskoran berpikir kritis matematis

Berdasarkan tabel 4.21 di atas, dapat diperoleh informasi bahwa pada indikator memfokuskan masalah, secara umum siswa mendapatkan skor 0 saat *pretest* dan mendapat skor 3 saat *posttest*. Hal ini menunjukkan perubahan pada siswa, yang pada mulanya mereka sulit dalam memfokuskan masalah, namun setelah belajar dengan model POGIL siswa telah dapat memfokuskan masalah sehingga secara umum siswa memperoleh skor 3.

Begitu pula dengan indikator mengidentifikasi asumsi yang diberikan, secara umum siswa pada saat *pretest* memperoleh skor 0 dan saat *posttest* siswa secara umum mendapat skor 3. Hal ini memperlihatkan bahwa kemampuan siswa dalam mengidentifikasi asumsi yang diberikan pada suatu permasalahan sudah lebih baik setelah diajarkan dengan model POGIL, walaupun pada saat *pretest* siswa yang mendapat skor 3 juga relatif banyak.

Pada indikator memberikan solusi, terlihat bahwa yang menjadi modus pada saat *pretest* adalah skor 0 dan skor 3 pada saat *posttest*. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa dalam memberikan solusi yang tepat sudah meningkat, dari skor 0 sebanyak 94 menjadi skor 3 sebanyak 49 dan tersebar di skor 1 dan 2.

Perubahan kemampuan berpikir kritis siswa juga terjadi pada indikator memberi alasan dari solusi yang diambil. Hal ini terlihat dari kebanyakan siswa mendapat skor 3 pada saat *posttest* dan mendapat skor 0 saat *pretest*. Kebanyakan siswa tidak dapat memberikan alasan pada saat *pretest*, karena intensitas kemunculan skor 0 pada indikator ini yaitu sebanyak 106 kali. Jumlah ini

kemudian berkurang setelah diberi pembelajaran dengan model POGIL sehingga skor yang paling banyak muncul menjadi skor 3.

Hal yang hampir serupa juga terjadi pada indikator mempertimbangkan solusi lain. Pada indikator ini, skor yang paling banyak muncul pada saat diberikan *pretest* adalah skor 0 dan skor yang paling banyak muncul saat *posttest* adalah skor 2. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah dapat mempertimbangkan solusi lain walaupun secara umum siswa tidak mendapat skor maksimal yaitu 3.

Untuk hasil pada indikator memberi kesimpulan, diperoleh bahwa secara umum siswa memperoleh skor 0 pada *pretest* dan memperoleh skor 1 saat *posttest*. Hal ini menunjukkan siswa masih kurang dalam memberikan kesimpulan, walaupun dalam hal ini terdapat perubahan dalam kemampuan siswa.

c. Pengelolaan Data Keterlaksanaan Model POGIL

Model POGIL mempunyai karakteristik utama mengenai aktivitas siswa. Karakteristik utama dari pembelajaran POGIL adalah bahwa siswa menghabiskan waktunya dengan bekerja di dalam kegiatan kelompok kecil dengan arahan dan bimbingan guru. Data tentang aktifitas siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model POGIL direkam dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan sebelum penelitian berlangsung. Lembar observasi yang digunakan untuk merekam aktifitas siswa menggunakan lembar observasi berbentuk *rating scale* 1 – 4 dimana observer hanya perlu memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria aktivitas siswa pada rubrik penilaian. berikut disajikan secara sederhana hasil observasi dari aktifitas siswa di kelas eksperimen.

Tabel 4.22 Hasil Observasi Aktifitas Siswa dengan Model Pembelajaran POGIL

No	Aspek yang Diamati	Skor	
		Tahap 1	Tahap 2
1	Menjawab pertanyaan dari guru untuk menunjukkan penguasaan mengenai materi-materi prasyarat.	3	4
2	Menunjukkan pengetahuan awal siswa mengenai materi yang akan di pelajari dengan menjawab pertanyaan arahan dari guru.	3	4
3	Siswa antusias untuk melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya.	2	3
4	Mempersiapkan diri untuk belajar dan bekerja dalam kelompok serta mendapat tugas berupa LKPD.	3	4
5	Membaca wacana tentang fenomena-fenomena yang terdapat pada LKPD dan mencoba untuk menemukan permasalahan yang ada pada fenomena tersebut.	2	3
6	Siswa bertanya mengenai fenomena atau permasalahan ang ada di LKPD an PPt.	2	3
7	Berdiskusi kelompok menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang terdaat di LKPD .	2	3
8	Bersama dengan teman kelompoknya siswa berdiskusi mengenai instruksi cara menemukan penyelesaian permasalahan.	2	3
9	Melakukan semua instruksi percobaan untuk menemukan nilai trigonometri sesuai dengan LKPD.	2	4
10	Menganalisis data hasil percobaan untuk menjawab permasalahan	1	3
11	Siswa mengaplikasikan permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep-konsep trigonometri dengan kehidupan sehari-hari	3	3
12	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergiliran	3	4
13	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	3	3
14	Melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	3	4
Jumlah		34	48

Sumber: Hasil observasi aktivitas siswa

Dari tabel di atas terlihat bahwa aktifitas siswa pada kelas POGIL di tahap kedua lebih baik dibandingkan tahap pertama. Pada tahap pertama siswa hanya

beraktifitas 61% dari yang seharusnya dicapai dengan pembelajaran POGIL. Aktifitas siswa ini menunjukkan bahwa keterlaksanaan model POGIL sudah berada pada kategori baik. Sedangkan pada tahap kedua, yakni pertemuan ketiga dan keempat aktifitas siswa sudah mulai meningkat yaitu sudah mencapai 86%. Hal ini bisa saja terjadi dikarenakan pada tahap pertama siswa belum terbiasa belajar dengan menggunakan model POGIL sehingga aktifitas siswa pada tahap satu relatif rendah. Ditambah lagi pembelajaran yang biasanya diberikan oleh guru setempat tidak menuntut siswa untuk aktif di dalam kelas. Sehingga agak sulit untuk siswa beradaptasi dengan model POGIL yang menuntut siswa bekerja secara aktif.

Lain halnya dengan pembelajaran pada tahap kedua, aktifitas siswa sudah relatif membaik sehingga POGIL dapat terlaksana dengan sangat baik walaupun tidak mencapai 100%. Hal ini disebabkan para siswa sudah terbiasa dan memahami bagaimana tuntutan model pembelajaran POGIL ini. Sehingga siswa sudah lebih siap dalam menjalani proses pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Perbandingan Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Pada penelitian ini, kemampuan berfikir kritis siswa dilihat dari hasil *pretest* yang diberikan sebelum dilakukan pembelajaran dan *posttest* yang diberikan pada akhir pertemuan. Tes yang diberikan berbentuk essay yang berjumlah 3 soal dimana setiap soal mempunyai bobot skor yang sama dengan indikator berpikir kritis yang sama pula.

Hasil *pretest* menunjukkan kondisi awal kemampuan berfikir kritis siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen secara keseluruhan termasuk dalam kategori rendah. Namun setelah kedua kelas diberi perlakuan sebagaimana yang direncanakan, yaitu kelas eksperimen dibelajarkan dengan model POGIL dan kelas kontrol dibelajarkan dengan model kooperatif biasa, barulah terlihat dengan jelas perubahan pada kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat pada skor kemampuan berpikir kritis untuk kedua kelas tersebut. Rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen adalah 39.682 sedangkan rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas kontrol adalah 23.795.

Secara sederhana dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun, untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua kelas tersebut, maka harus dilakukan uji perbedaan rata-rata. Dari hasil uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan statistik uji T, diperoleh nilai $t_{hitung} = 6.59$ dan $t_{tabel} = 1.665$. Dikarenakan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih baik dari pada kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model konvensional.

Setelah peneliti melakukan pembelajaran model POGIL pada siswa kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada siswa kelas kontrol, dinyatakan bahwa hasil analisis yang diperoleh mendukung hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran POGIL lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran

konvensional. Hal ini dikarenakan POGIL merupakan sebuah model pembelajaran inquiri terbimbing yang bersifat kooperatif. Model POGIL mendorong siswa untuk membangun pemahamannya sendiri sesuai dengan pengalaman belajar yang diperolehnya di dalam kelas selama proses pembelajaran. Dalam POGIL, siswa difasilitasi oleh guru untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan mengembangkan kemampuannya dalam mengembangkan keterampilan pengaplikasian konsep pada setiap situasi apapun.

Pada kelas POGIL, siswa lebih terbiasa dalam memecahkan masalah dan lebih mampu mengkritisi masalah yang dihadapi dengan memberikan jawaban yang lebih terperinci dan jelas dibandingkan dengan kelas konvensional. Tahapan-tahapan pembelajaran pada POGIL mampu menumbuhkan rasa ingin tahu siswa melalui kegiatan inquiri terbimbing. Semakin besar rasa ingin tahu siswa, maka hal itu dapat membangkitkan potensi kemampuan berpikir kritis sehingga kemampuan tersebut dapat meningkat. Selain itu, model POGIL didesain dengan diskusi dalam kelompok kecil, sehingga memungkinkan siswa bekerja sama dengan temannya dalam memunculkan ide dan memecahkan masalah.

Dalam pembelajaran model POGIL, guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, melainkan memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri sehingga siswa memiliki pemahaman yang lebih tentang materi trigonometri. Hal ini dikarenakan siswa menemukan/mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka bukan hanya sebatas pada mengingat materi yang diberikan guru.

Guru sebagai fasilitator pembelajaran memberikan bantuan kepada siswa¹ dalam menemukan nilai perbandingan trigonometri pada setiap kuadran. Dalam menemukan nilai perbandingan trigonometri tersebut siswa diberikan LKPD yang telah disiapkan guru. LKPD tersebut berisi langkah-langkah kerja yang harus dijalankan untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri. Langkah-langkah yang ada dalam LKPD tersebut mengarahkan siswa untuk berpikir secara kritis dalam rangka menemukan nilai perbandingan trigonometri tersebut. Jika siswa mengalami kesulitan, guru membantu siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan pancingan sehingga siswa kembali terdorong untuk berpikir tingkat tinggi yang dalam hal ini berpikir kritis. Hal ini penting untuk menumbuhkan interaksi diantara subjek belajar yang sejalan dengan pendapat Peaget dalam Rifa'i bahwa perlu diciptakan suasana yang memungkinkan terjadi interaksi. Peaget percaya bahwa belajar bersama, baik sesama anak-anak maupun bersama orang dewasa akan dapat membantu perkembangan kognitif siswa tersebut.² Oleh karenanya, model POGIL memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya. Dalam penelitian ini, siswa mempresentasikan hasil percobaannya untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri. Pada pertemuan pertama, diperlukan usaha yang keras dalam membangkitkan semangat siswa untuk menanggapi atau memberi pertanyaan kepada kelompok presenter. Namun untuk pertemuan selanjutnya hanya perlu diarahkan dengan pertanyaan

¹D. P. Rahayu dan Pamelasari, *Pengaruh Model Pembelajaran POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Perubahan Benda*, (Unnes Science Educational Journal, 2015), h. 4.

²A. Rifa'i dan C. T. Anni, *Psikologi Pendidikan*, (Semarang: Unnes Press, 2009), h. 34.

“ada yang ingin menanggapi atau bertanya” langsung beberapa siswa memberikan responnya dalam bentuk tanggapan atau pertanyaan.

Berbeda halnya dengan pembelajaran konvensional, siswa jarang diberikan kesempatan untuk menggali potensi yang ada pada dirinya. Pembelajaran cenderung berjalan satu arah, yaitu hanya dari guru ke siswa walaupun juga terkadang dari siswa ke guru. Rutinitas siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru, kemudian mengerjakan soal-soal yang ada di LKPD. Dalam kelas konvensional, siswa tidak diajak untuk berpikir kritis karena semua materi ajar disampaikan oleh guru, siswa hanya mendapat peran pada saat presentasi penyelesaian soal LKPD yang telah dibuatnya. Sayangnya, ketika salah satu kelompok presentasi di depan kelas, tak ada satu siswa pun yang mengajukan pertanyaan atau pun menanggapi, padahal dalam hal ini guru sudah memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya ataupun menganggapi kelompok yang presentasi. Hal tersebut mungkin saja terjadi karena siswa belum terbiasa. Namun terlebih disayangkan, beberapa pertemuan selanjutnya juga sangat sulit mendapatkan siswa tersebut memberi tanggapan atau bertanya. Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas konvensional tidak berkembang, sehingga kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat model POGIL jauh lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional.

2. Pembahasan Pengaruh POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa model POGIL memiliki dampak yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis

siswa. Dampak tersebut dapat dilihat pada ketercapaian indikator berpikir kritis pada *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen yang secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hasil skor *pretest* menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa masih berada pada kategori sangat rendah, yaitu hanya tercapai 16.35% dari keseluruhan indikator. Sedangkan ketercapaian indikator berpikir kritis secara keseluruhan pada skor *posttest* adalah 71.64%. Hasil tersebut menempatkan kemampuan berpikir kritis siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan model POGIL sudah berada pada kategori sedang. Berdasarkan kategori yang diperoleh, kemampuan berpikir kritis siswa naik dari kategori sangat rendah menjadi kategori sedang. Temuan senada dengan apa yang ditemukan oleh Ningsih yang bahwasanya pembelajaran POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta meningkatkan aspek berhipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan.³

Jika ditinjau dari setiap indikator, persentase kemampuan berpikir kritis setiap indikator juga mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.22 berikut ini:

Tabel 4.23 Persentase Kemampuan Berpikir Kritis setiap Indikator

Indikator	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Memfokuskan masalah	37.03%	88.89%
Mengidentifikasi asumsi yang diberikan	48.14%	93.65%
Memberikan solusi	7.71%	76.51%
Memberi alasan pada solusi yang diambil	1.23%	60.95%
Mempertimbangkan solusi lain	0.62%	60.32%
Menyimpulkan	3.39%	49.52%

Sumber: Hasil perhitungan persentase pretest-posttest kelas eksperimen

³S. M. Ningsih, S. Bambang, dan Sofyan, *Implementasi* , ..., h. 44-52.

Tabel 4.23 di atas memberikan informasi bahwa terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap indikator yang dikembangkan. Hal tersebut akan diuraikan secara rinci berikut ini:

a) Indikator pertama

Kemampuan berpikir kritis yang dituntut pada indikator pertama ini adalah kemampuan memfokuskan masalah. Pada indikator ini siswa dituntut untuk mampu memahami soal yang diberikan, sehingga siswa dapat menentukan dengan jelas hal yang ditanyakan pada soal tersebut. Pada indikator ini, kemampuan siswa sebelum dibelajarkan dengan POGIL hanya 37.03%, namun setelah mengalami proses pembelajaran dengan model POGIL kemampuan memfokuskan masalah siswa meningkat sebanyak 53.86%. perbedaan ini juga dapat dilihat pada lembar jawaban siswa pada saat *pretest* dan *posttest*. Dari lembar jawaban dapat dilihat bahwa pada saat *pretest* siswa masih belum dapat merumuskan masalah dengan tepat, sehingga secara umum siswa dikelas eksperimen hanya memperoleh skor 0. Berbeda halnya dengan jawaban pada saat *posttest*, kebanyakan siswa telah dapat merumuskan permasalahan dengan tepat sehingga memperoleh skor maksimal yaitu 3 pada soal tersebut. Ada juga siswa yang tidak menuliskan atau merumuskan masalah namun siswa tersebut dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik. Untuk kondisi ini, siswa tersebut diberi skor 3 untuk indikator merumuskan masalah. Hal ini dapat dimaklumi karena ada siswa yang gaya berpikirnya acak abstrak, yaitu tidak mengerjakan sesuatu sesuai urutan.

b) Indikator kedua

Indikator kedua adalah kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan. Pada indikator ini siswa harus menemukan berbagai informasi yang terdapat dalam suatu permasalahan. Kemampuan siswa setelah diajarkan dengan model POGIL pada indikator ini yaitu 93.65% yang mengalami peningkatan dari 48.14%. Indikator ini adalah indikator dengan hasil *pretest* tertinggi yang menunjukkan bahwa siswa sebelum diajarkan dengan model POGIL sedikit sudah mampu dalam mengidentifikasi asumsi yang diberikan walaupun masih dalam kategori kurang baik. Hal ini ditunjukkan dengan masih banyaknya siswa yang memperoleh skor 0 pada sat *pretest*. Namun berbeda halnya ketika siswa sudah diajarkan dengan model POGIL indikator kedua menjadi indikator dengan pencapaian paling tinggi diantara indikator lainnya. Sama halnya dengan indikator pertama, pada indikator kedua ini juga ada siswa yang tidak lagi mengidentifikasi asumsi yang ada disoal, siswa tersebut langsung memberikan solusi, jika solusi yang diberikan benar, maka penulis memberi skor 3 untuk indikator kedua ini. Namun jika solusi yang diberikan salah atau kurang tepat, maka penulis memberikan skor 1.

c) Indikator Ketiga

Kemampuan berpikir kritis yang ada pada indikator ketiga adalah memberikan solusi dari suatu permasalahan. Menentukan solusi dari permasalahan adalah kemampuan siswa dalam memilih rumus atau strategi yang paling tepat serta memberikan penyelesaian dari suatu permasalahan. Indikator ini mengalami peningkatan pencapaian sebesar 67.80% dari 7.71 %. Hal ini

merupakan peningkatan yang paling tinggi diantara semua indikator. Peningkatan tersebut juga dapat dilihat pada lebar jawaban *pretest* dan *posttest* siswa. Pada lembar jawaban *pretest*, kebanyakan siswa tidak dapat menentukan sama sekali solusi apa yang harus digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, dan ada juga siswa yang salah dalam memberikan solusi untuk suatu permasalahan. Hal ini diperkuat dengan banyaknya muncul skor 0 pada saat *pretest*. Namun, berbeda halnya dengan lembar jawaban *posttest* siswa. Pada lembar jawaban tersebut siswa sudah memberikan suatu solusi terhadap permasalahan yang diberikan, siswa sudah mampu menentukan rumus perbandingan trigonometri apa yang harus digunakan. Siswa juga sudah dapat memberikan perhitungan sebagai tindak lanjut dari rumus yang telah digunakan. Walaupun begitu, masih terdapat juga beberapa siswa yang keliru dalam melakukan perhitungan sehingga skor yang diperoleh tidak bisa maksimal.

d) Indikator keempat

Kemampuan berpikir kritis yang dituntut pada indikator keempat ini adalah kemampuan memberi alasan dari solusi yang diambil. Pada indikator ini siswa dituntut untuk mampu memberikan alasan mengapa mereka menggunakan rumus atau strategi tersebut. Pada indikator ini, kemampuan siswa sebelum dibelajarkan dengan POGIL hanya 1.23%, namun setelah mengalami proses pembelajaran dengan model POGIL kemampuan memberikan alasan meningkat sebanyak 59.72%. Pada saat *pretest*, kebanyakan siswa memperoleh skor 0 untuk indikator ini. Jika ada siswa yang memberikan jawaban, jawabannya hanya sebatas karena dia merasa solusi itu yang cocok, sehingga untuk jawaban yang

seperti ini hanya memperoleh skor 1. Perbedaan terjadi setelah siswa diberi pembelajaran dengan model POGIL, siswa terlihat lebih mampu dalam memberikan alasan mengapa mereka memilih solusi tersebut. Hal ini terlihat pada lembar jawaban salah satu siswa yang memberikan jawaban bahwa alasan memilih rumus perbandingan trigonometri tersebut karena perbandingan tersebut memiliki kesesuaian antara hal yang ditanyakan dengan yang diketahui. Karena alasan tersebut siswa mendapat skor 3. Namun tidak dapat dipungkiri, tetap saja masih ada siswa yang memperoleh skor 1 pada saat *posttest*.

e) Indikator kelima

Indikator kelima adalah kemampuan mempertimbangkan solusi lain. Pada indikator ini siswa harus memberikan pertimbangan atau alasan mengapa tidak menggunakan solusi lain atau rumus lain untuk memecahkan permasalahan. Kemampuan siswa setelah diajarkan dengan model POGIL pada indikator ini yaitu 60.32% yang mengalami peningkatan dari 0.62%. Indikator ini adalah indikator dengan hasil *pretest* terendah yang menunjukkan bahwa siswa sebelum diajarkan dengan model POGIL tidak mampu dalam memberikan alasan atau pertimbangan akan solusi yang lain. Rata-rata siswa mendapat skor 0 untuk indikator ini pada saat *pretest*. Namun setelah siswa diajarkan dengan model POGIL indikator mengalami peningkatan sebesar 59.7%. Hal ini bukanlah hal yang sangat mengejutkan, mengingat bahwa dalam pembelajaran POGIL siswa dituntut untuk membangun sendiri suatu konsep sehingga siswa terlatih untuk berpikir secara kritis mengenai perbandingan trigonometri apa yang seharusnya digunakan serta memberikan alasan mengapa perbandingan tersebut dipilih

sebagai solusi dengan menyertakan alasan mengapa tidak menggunakan perbandingan trigonometri yang lain.

f) Indikator keenam

Yang termasuk dalam indikator keenam adalah menyimpulkan. Menyimpulkan adalah kemampuan siswa dalam memberikan kesimpulan dan mengembalikannya pada konteks permasalahan awal. Pada indikator ini, kemampuan siswa hanya meningkat sebesar 46.13% dari 3.39%. untuk hasil *posttest*, pencapaian pada indikator ini merupakan yang paling rendah dibandingkan dengan semua indikator. Dari lembar jawaban siswa saat *posttest*, siswa hanya membuat dua garis di akhir jawaban mereka pertanda bahwa itu adalah penyelesaian dari permasalahan. Siswa tidak mengembalikannya pada konteks awal yang ada di soal. Hal ini dimungkinkan terjadi karena siswa telah terbiasa tidak memberi kesimpulan dengan menggunakan kalimat. Selain itu keinginan siswa untuk cepat menyelesaikan permasalahan juga mengakibatkan mereka terburu-buru dalam memberi kesimpulan sehingga mereka tidak lengkap dalam memberikan kesimpulan. Oleh karenanya tidak ada siswa yang memperoleh skor maksimum untuk keseluruhan soal pada indikator menyimpulkan ini.

3. Temuan Lain

Temuan lain dari penelitian ini adalah hasil belajar siswa yang ikut membaik. Hal ini dikarenakan berpikir kritis dapat memudahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari termasuk permasalahan matematis. Sebagai konsekuensinya, berpikir kritis akan mengantarkan siswa pada hasil

belajar yang lebih baik sehingga mencapai pada KKM. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Soltis, dkk. pada tahun 2015 dari Drake University dalam *American Journal of Pharmaceutical Education*, bahwa penggunaan POGIL dapat meningkatkan keseluruhan prestasi siswa saat ujian, meningkatkan level kemampuan berpikir siswa, dan menyediakan sebuah keadaan kelas yang interaktif.⁴ Setahun sebelumnya, pada 2014 Villagonzalo juga menyatakan bahwa POGIL merupakan salah satu pendekatan yang efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar atau penguasaan konsep siswa dibandingkan pembelajaran tradisional.⁵

Data mengenai hasil belajar dapat dilihat pada lampiran 28. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan dikembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa, maka hasil belajar siswa juga akan ikut meningkat. Hal ini dapat terjadi karena ketika siswa memecahkan masalah yang terdapat pada lembar tes, siswa dituntut untuk berpikir secara kritis rumus perbandingan trigonometri mana yang sangat cocok digunakan dalam permasalahan yang dihadapi. Karena siswa telah dibekali dengan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran model POGIL, maka siswa maka sebagian besar siswa telah dapat menentukan rumus perbandingan trigonometri apa yang harus digunakan. Sejalan dengan itu hasil belajar mereka pun akan membaik beriringan dengan berkembangnya kemampuan berpikir kritis. Oleh karenanya, hasil belajar matematis siswa setelah dibelajarkan dengan model POGIL sudah baik.

⁴R. Soltis, *Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy Enhances Students Higher Level Thinking Skills in A Pharmaceutical Sciences Course*. (Amerika: American Journal of Pharmaceutical Education, 2015). h. 1- 9.

⁵E. C. Villagonzalo, *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students' Academic Performance*, (DLSU Research Congress, 2014), h. 1-6.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV, diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Rincian kesimpulan untuk menjawab seluruh rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran POGIL lebih baik dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Model pembelajaran POGIL memberikan pengaruh yang baik pada kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Kegiatan pembelajaran POGIL terlaksana dan memfasilitasi siswa untuk menemukan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Keterlaksanaan pembelajaran POGIL tergolong pada kategori sangat baik (86%), sehingga terjadi kerjasama tim yang baik dan meningkatkan interaksi antar siswa dan guru.
4. Model POGIL juga memberi pengaruh baik pada hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan berpikir kritis memiliki dampak mengantarkan siswa pada hasil belajar yang lebih baik sehingga mencapai pada KKM.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka berikut ini beberapa saran yang perlu diperhatikan adalah:

1. Perlu diperhatikan oleh guru bahwa pembelajaran seperti ini membutuhkan waktu yang relatif lebih lama untuk siswa dapat menemukan konsep dan memecahkan permasalahan yang didapat dari fenomena yang diberikan, sehingga harus diimplementasi dalam dua pertemuan.
2. Para guru diharapkan untuk dapat mengimplementasikan POGIL yang merupakan pedagogi yang berpusat pada siswa dapat dilakukan dalam pembelajaran sehari-hari di sekolah. Hal ini sesuai dengan kurikulum yang berjalan sekarang bahwa menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa.
3. Penelitian yang dilakukan memberikan hasil yang positif untuk kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun pada beberapa indikator kemampuan berpikir kritis sudah baik, akan tetapi hasil tersebut belum menggambarkan kemampuan siswa yang konsisten dan teruji dikarenakan kompetensi dasar yang diteliti terbatas dan penelitian yang dilakukan dalam waktu yang relatif singkat. Oleh karena itu, untuk penelitian serupa selanjutnya untuk dapat menyelidiki lebih lanjut tentang peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran POGIL dengan kompetensi dasar yang lebih luas.
4. Penelitian ini hanya terbatas pada dua sub pokok bahasan, yaitu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa dan relasi sudut, dan terbatas pada kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu disarankan kepada peneliti lain dapat melanjutkan penelitian pada pokok bahasan yang lain dengan menggunakan pembelajaran POGIL.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanila. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (Pogil) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis dan Self Efficacy Pada Siswa SMP (Thesis)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Edisi Revisi 6. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barthlow, Michael J. 2011. *The Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conceptions In Secondary Chemistry*. Disertasi. Liberty University.
- Brown, Patrick J. P. 2010. *Process Oriented Guided Inquiry Learning in An Introductory Anatomy and Physiology Course with ADiverse Student Population*. King Collage: Advances in Physiology Education.
- Costa, L. Arthur. 1985. *Developing Minds*. California: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Creswell, Jhon W. 2008. *Educational Research*. Ed. III. New Jersey: Pearson Education.
- Devi, Ni Made Erlinita, dkk. 2016. *Pengaruh Penerapan Model Process Oriented guided Inquiry Learning (POGIL) dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Denpasar*. Denpasar: Jurnal Jurusan Pendidikan Matematika.
- Faizi, Mastur. 2013. *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*. Cet. I. Yogyakarta: Diva Press.
- Fajri, Em Zul dan Ratu Aprilia Senja. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Cet. III. Jakarta: Aneka Ilmu.
- Halpern, Diane F. 2009. *Thought and Knowladge: An Introduction to Critical Thinking*. Ed. IV. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hasan, Iqbal. 2004. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Cet. I. Jakarta: Bumi Aksara.
- Honson, David M. 2011. *Instuctor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*, Stony Brook University.
- Istianah, Euis. 2013. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (MEAs) pada Siswa SMA*. Vol.2. No. 1. Bandung: Jurnal Infinity.

- Kementrian Agama RI. 2012. *Al – Quran Transliterasi dan Terjemahnya*. Cet. I. Bandung: SYGMA Publishing.
- Krulik. S dan Rudnick. 1999. *Innovative Task to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Develoving Mathematical Raesoning in Grades K-12*.
- Kuswana, Wowo Sunaryo. 2012. *Taksinomi Kognitif*. Cet I. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Moog, Rick, dkk. *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. [online], <http://www.pogil.org> diakses pada 18 November 2016
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran: Menuju Efektifitas Pembelajaran di Abad Global*. Malang: UIN Maliki Press.
- Ningsih, S.M., Bambang S., dan A. Sopyan. 2012. *Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Semarang: Unes Physics Education Journal.
- Noer, Sri Hastuti. 2009. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Yogyakarta: Universiats Negeri Yogyakarta.
- Nuryaman. 2016. *Penerapan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Dan Sikap Siswa*. Thesis Unpas.
- Oktarina, Hidayati. 2016. *Peningkatan Penguasaan Konsep dan Efikasi Diri Siswa SMA melalui Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) pada Konsep Pembuatan Koloid*. Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rahayu, D. P. dan Pamelasari. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran POGIL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Perubahan Benda*. Surabaya: Unnes Science Educational Journal.
- Rifa'i, A. dan C. T. Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Pitasari, Ajeng Desi Crisandi. 2011. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Yogyakarta pada Pembelajaran Matematika melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe GI*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta,
- Prasetyo, Bambang dan Lina Miftahul Jannah. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*. Ed. I. Jakarta: Rajawali Press.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Stratetgi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Cet. 9. Jakarta: Kencana.

- Santrock, Jhon W. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Schafersman, Steven D. 1991. *An Introduction to Critical Thinking*. <http://facultycenter.ischool.syr.edu/wp-content/uploads/2012/02/Critical-Thinking.pdf>, diakses pada 28/11/2016
- Sembiring, Siska Watyna Br. 2016. *Efek Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Menggunakan Macromedia Flash dan Pemahaman Konsep Awal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA Negeri 1 Kuala Langkat*. Tesis UNIMED.
- Şen, Şenol, Ayhan Yılmaz, dan Ömer Geban. 2015. *The Effects of Prcess Oriented Guided Inquiry Learning Environment on Students' Self-Regulated Learning Skill*. Vol. 66. Turki: Journal Problem of Education in 21st Centuries.
- Sinaga, Bornok. 2014. *Matematika Kelas X Buku Guru*, Ed. Revisi, Cet. II, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soltis, R. 2015. *Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy Enhances Students Higher Level Thinking Skills in A Pharmaceutical Sciences Course*. Amerika: American Journal of Pharmaceutical Education.
- Somakim. 2011. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah dengan Penggunaan Pendidikan Matematika Realistik*. Vol. 14. No. 1. Jurnal Forum MIPA.
- Straumanis, Andrei. 2010. *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning A practical guide for instructors*. Ed. II.
- Subarkah, Cucu Zenab dan Ade Winayah. 2015. *Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*. Vol. 20. No. 1. JPMIPA.
- Sugiyono. 2001. *Statistika untuk Penelitian*. Cet.ke-12. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Syabhana, Ali. 2012. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning*. Vol. 2. No. 1. Jurnal Edumatica.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Villagonzalo, E. C. 2014. *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students' Academic Performance*. DLSU Research Congress.

- Widoyoko, E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiersma, W. dan S. G. Jurs. 2009. *Research Methods in Education*. USA: Pearson.
- Zaelani, Ahmad. dkk. 2011. *Matematika SMA Ringkasan Materi X, Xim dan XII*, cet. VII. Bandung: Yrama Widya.

Data Skor *Pretest* Siswi Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah Skor per Indikator						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	DF	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0	15
2	PIH	3	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	0	0	0	13
3	ZF	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	8	0	0	0	0	11
4	AS	3	3	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	2	0	0	0	14
5	RU	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	6
6	ZUI	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3
7	SZ	3	3	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2	0	0	1	12
8	SNM	3	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	9
9	DK	3	3	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	2	0	0	1	11
10	LI	3	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	9	1	0	0	0	13
11	MS	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	7
12	HA	3	3	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	0	2	12
13	PGA	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1	1	1	11
14	MJM	3	3	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	2	0	0	0	11
15	PR	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5
16	LNS	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5
17	I	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
18	Y	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	4
19	FNV	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	17
20	RAP	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
21	LP	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
22	PN	3	3	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2	2	1	1	15
23	NH	3	3	0	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	5	2	0	0	2	13

24	SNI	3	3	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2	0	0	1	12
25	MJS	2	2	0	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	4	2	0	0	2	11
26	ZM	2	2	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	1	0	0	0	11
27	AL	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	12
28	IF	1	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	7
29	AK	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
30	ZKU	3	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	10
31	GZB	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
32	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
33	PI	2	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	14
34	MSR	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
35	QAT	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
36	HR	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	8

Data Skor *Posttest* Siswi Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah Skor per Indikator						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	SNM	3	3	2	1	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	2	2	2	1	9	9	7	5	5	3	38
2	LDP	2	2	0	0	0	0	1	3	2	1	1	0	1	3	1	1	2	0	4	8	3	2	3	0	20
3	DK	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	1	3	1	0	0	0	0	9	6	6	4	5	4	34
4	ZKU	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	0	8	9	7	6	9	4	43
5	PGA	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	9	9	8	9	7	6	48
6	PIH	2	3	1	0	0	0	3	3	2	2	1	0	3	3	2	2	2	1	8	9	5	4	3	1	30
7	LP	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	3	2	9	9	7	9	7	5	46
8	HA	1	1	0	0	0	0	3	3	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	5	2	0	0	1	13
9	SNI	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	9	9	8	9	9	5	49
10	ZF	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	9	9	8	9	9	6	50
11	Y	1	1	1	1	1	0	2	2	2	1	1	0	3	3	2	1	1	1	6	6	5	3	3	1	24
12	SZ	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	2	3	2	1	1	1	8	9	8	5	7	5	42
13	LI	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	1	3	3	2	2	3	2	9	9	7	8	7	5	45
14	AS	3	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1	2	3	3	2	2	1	1	9	9	8	4	3	6	39
15	ZUI	3	3	3	2	1	2	2	3	2	1	1	1	2	3	3	1	1	2	7	9	8	4	3	5	36
16	MS	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	1	8	8	7	6	5	4	38
17	PN	3	3	2	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	3	1	9	9	7	4	9	5	43
18	GZB	3	3	2	1	3	2	3	3	3	1	3	3	3	2	2	2	3	2	9	8	7	4	9	7	44
19	MA	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	2	2	1	1	1	7	8	8	5	6	4	38
20	RU	3	3	3	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	1	7	9	7	4	6	4	37
21	AK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	9	8	53
22	FNV	2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	6	9	4	3	3	3	28
23	MJM	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	6	6	3	3	3	25

24	NH	3	3	3	2	1	2	3	3	3	2	1	2	3	3	2	2	1	1	9	9	8	6	3	5	40
25	RAP	2	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	3	3	1	1	2	0	7	7	2	1	2	0	19
26	DF	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	1	2	1	9	9	9	5	8	6	46
27	RH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	9	9	8	9	9	7	51
28	ZM	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	9	9	9	9	9	7	52
29	MJS	3	3	3	2	1	2	3	3	3	2	1	2	3	3	2	2	1	1	9	9	8	6	3	5	40
30	LNS	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1	3	3	2	2	1	1	9	9	7	6	4	4	39
31	PR	3	3	3	1	1	2	3	3	2	1	1	1	3	3	3	2	1	2	9	9	8	4	3	5	38
32	I	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	9	9	7	6	5	5	41
33	DAT	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	1	3	2	3	2	1	1	1	8	9	8	6	3	7	41
34	AL	2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	2	1	2	2	1	0	0	0	7	8	6	4	4	2	31
35	IF	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	9	8	53

Data Skor *Pretest* Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah Skor per Indikator						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	MRA _t	3	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0	19
2	YM	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0	10
3	MAR	3	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	7	9	0	0	0	0	16
4	FH	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5
5	ZI	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	6
6	IM	1	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	10
7	FF	1	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	7	0	0	0	0	11
8	AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	MRA	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	7
10	IR	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	7
11	MQ	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
12	MRR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	IZ	3	3	1	0	0	0	3	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	9	9	2	0	0	0	20
14	AAA	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	10
15	AA	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	18
16	FRA	3	3	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	0	0	0	13
17	HZ	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	8	9	0	0	0	0	17
18	TR	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
19	TK	3	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	12
20	MH	0	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
21	MAG	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
22	MA	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	9
23	MAH	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6

24	D	1	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	9
25	US	1	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	7	6	0	0	0	0	13
26	MR	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
27	A	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6
28	MZPAK	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0	15
29	GM	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	8
30	MSA	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6

Data Skor Posttest Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah Skor per Indikator						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	MN	2	3	1	1	1	0	3	2	3	2	1	1	2	3	1	0	0	0	7	8	5	3	2	1	26
2	IZ	2	2	1	2	1	0	3	2	3	2	1	1	2	3	1	0	0	0	7	7	5	4	2	1	26
3	MNA	3	2	1	2	1	0	3	3	3	2	1	1	1	3	0	0	0	0	7	8	4	4	2	1	26
4	FH	3	3	2	2	2	1	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1	9	9	7	6	5	4	40
5	FRA	3	3	1	2	1	1	2	3	3	1	0	1	2	2	0	0	0	0	7	8	4	3	1	2	25
6	MAG	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	1	1	2	3	0	0	0	0	8	9	5	4	2	2	30
7	MA	3	3	2	2	0	1	3	3	3	2	2	3	2	3	0	0	0	0	8	9	5	4	2	4	32
8	MAR	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	3	2	0	0	0	0	7	6	5	3	3	2	26
9	AAA	2	2	1	1	1	0	3	3	3	2	1	1	3	2	0	0	0	0	8	7	4	3	2	1	25
10	MRR	2	3	1	2	1	0	3	3	3	2	1	1	3	3	0	0	0	0	8	9	4	4	2	1	28
11	MK	3	3	2	3	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	0	0	0	0	9	9	5	5	3	2	33
12	YM	3	3	2	2	1	1	3	3	3	2	1	1	3	3	0	0	0	0	9	9	5	4	2	2	31
13	GM	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	6
14	AA	3	3	2	3	1	1	2	3	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	7	8	4	5	1	1	26
15	IR	2	3	1	1	0	0	3	3	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	7	7	4	3	1	1	23
16	ZMT	1	2	1	0	0	0	3	3	3	1	1	1	2	2	0	0	0	0	6	7	4	1	1	1	20
17	MZE	3	3	1	0	0	0	3	3	1	0	0	1	3	3	0	0	0	0	9	9	2	0	0	1	21
18	MRA	3	3	2	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	2	2	0	0	0	9	8	7	3	2	2	31
19	HZ	2	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6	7	0	0	0	0	13
20	MSA	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	7	9	0	0	0	0	16
21	MR	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	7	9	0	0	0	0	16
22	US	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	10
23	AR	2	3	1	0	0	0	3	3	3	2	1	3	2	2	0	0	0	0	7	8	4	2	1	3	25

24	TR	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0	14
25	MH	3	2	2	1	1	1	2	3	3	2	1	1	2	2	0	0	0	0	7	7	5	3	2	2	26
26	TK	3	3	2	1	0	1	2	3	3	2	1	1	3	3	0	0	0	0	8	9	5	3	1	2	28
27	FF	2	3	1	1	0	0	2	2	2	1	1	1	2	2	0	0	0	0	6	7	3	2	1	1	20
28	AF	3	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	9
29	MZPAK	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
30	IM	3	3	1	1	0	0	3	3	2	1	1	1	3	3	0	0	0	0	9	9	3	2	1	1	25
31	ZI	2	3	2	2	1	1	3	3	2	2	1	1	2	2	0	0	0	0	7	8	4	4	2	2	27
32	M	3	3	2	2	1	1	2	3	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	7	8	4	3	1	1	24

Hasil MSI Skor *Pretest* Siswi Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	DF	3,245	2,04	0	0	0	0	3,245	2,04	0	0	0	0	3,245	2,04	0	0	0	0	15,855
2	PIH	3,245	3,245	1	0	0	0	3,245	3,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,98
3	ZF	3,245	3,245	0	0	0	0	0	3,245	0	0	0	0	0	2,04	0	0	0	0	11,775
4	AS	3,245	3,245	2,04	0	0	0	3,245	3,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,02
5	RU	2,04	2,04	0	0	0	0	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,12
6	ZUI	1	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,04
7	SZ	3,245	3,245	2,04	0	0	1	1	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,57
8	SNM	3,245	3,245	0	0	0	0	1	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,53
9	DK	3,245	3,245	2,04	0	0	1	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,57
10	LI	3,245	3,245	1	0	0	0	0	3,245	0	0	0	0	0	3,245	0	0	0	0	13,98
11	MS	3,245	3,245	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,49
12	HA	3,245	3,245	3,245	1	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,775
13	PGA	3,245	3,245	2,04	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,53
14	MJM	3,245	3,245	0	0	0	0	0	3,245	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,775
15	PR	2,04	3,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,285
16	LNS	2,04	3,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,285
17	I	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,04
18	Y	0	1	0	0	0	0	1	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,04
19	FNV	3,245	3,245	0	0	0	0	3,245	3,245	0	0	0	0	3,245	2,04	0	0	0	0	18,265
20	RAP	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,04
21	LP	0	0	0	0	0	0	0	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,04
22	PN	3,245	3,245	2,04	2,04	1	1	1	2,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,61
23	NH	3,245	3,245	0	0	0	1	1	2,04	2,04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13,57

Hasil MSI Skor *Posttest* Siswi Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	SNM	3,155	3,155	1,983	1	1,983	1	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1	3,155	3,155	1,983	1,983	1,983	1	38,983
2	LDP	1,983	1,983	0	0	0	0	1	3,155	1,983	1	1	0	1	3,155	1	1	1,983	0	20,242
3	DK	3,155	1,983	3,155	1,983	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	1	3,155	1	0	0	0	0	35,172
4	ZKU	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	1,983	3,155	3,155	1,983	1,983	3,155	1,983	1,983	3,155	1,983	1,983	3,155	0	44,259
5	PGA	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	1,983	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1	49,947
6	PIH	1,983	3,155	1	0	0	0	3,155	3,155	1,983	1,983	1	0	3,155	3,155	1,983	1,983	1,983	1	30,673
7	LP	3,155	3,155	1,983	3,155	1,983	1,983	3,155	3,155	1,983	3,155	1,983	1	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	47,603
8	HA	1	1	0	0	0	0	3,155	3,155	1,983	0	0	1	1	1	0	0	0	0	13,293
9	SNI	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1,983	51,119
10	ZF	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1	52,291
11	Y	1	1	1	1	1	0	1,983	1,983	1,983	1	1	0	3,155	3,155	1,983	1	1	1	24,242
12	SZ	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	1	1,983	3,155	1,983	1	1	1	43,482
13	LI	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	1,983	3,155	3,155	1,983	3,155	1,983	1	3,155	3,155	1,983	1,983	3,155	1,983	46,431
14	AS	3,155	3,155	3,155	1	1	3,155	3,155	3,155	3,155	1	1	1,983	3,155	3,155	1,983	1,983	1	1	40,344
15	ZUI	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1,983	1,983	3,155	1,983	1	1	1	1,983	3,155	3,155	1	1	1,983	36,828
16	MS	3,155	1,983	3,155	1,983	1,983	1,983	3,155	3,155	1,983	1,983	1,983	1	1,983	3,155	1,983	1,983	1	1	38,605
17	PN	3,155	3,155	1,983	1	3,155	1	3,155	3,155	3,155	1	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	1,983	3,155	1	44,654
18	GZB	3,155	3,155	1,983	1	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	1	3,155	3,155	3,155	1,983	1,983	1,983	3,155	1,983	45,448
19	MA	3,155	3,155	3,155	1,983	1,983	1,983	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	1	1	1,983	1,983	1	1	1	38,983
20	RU	3,155	3,155	3,155	1	1,983	1,983	1,983	3,155	1,983	1	1,983	1	1,983	3,155	1,983	1,983	1,983	1	37,622
21	AK	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	55,618
22	FNV	1,983	3,155	1	1	1	1	1,983	3,155	1	1	1	1	1,983	3,155	1,983	1	1	1	28,397
23	MJM	1	1,983	1,983	1	1	1	1,983	1,983	1,983	1	1	1	1	1,983	1,983	1	1	1	24,881
24	NH	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1,983	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1,983	3,155	3,155	1,983	1,983	1	1	41,138
25	RAP	1,983	1,983	0	0	0	0	1,983	1,983	1	0	0	0	3,155	3,155	1	1	1,983	0	19,225
26	DF	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	1	1,983	1	47,792
27	RH	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	1	53,463
28	ZM	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	3,155	1,983	54,446
29	MJS	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1,983	3,155	3,155	3,155	1,983	1	1,983	3,155	3,155	1,983	1,983	1	1	41,138

[illegible]

		Skor Indikator pertanyaan	Skor Indikator pertanyaan	Skor Indikator pertanyaan	...
--	--	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-----

Data Skor Posttest Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	Skor Indikator pertanyaan Pertama						Skor Indikator pertanyaan kedua						Skor Indikator pertanyaan ketiga						Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	MN	2,092	3,232	1	1	1	0	3,232	2,092	3,232	2,092	1	1	2,092	3,232	1	0	0	0	27,296
2	IZ	2,092	2,092	1	2,092	1	0	3,232	2,092	3,232	2,092	1	1	2,092	3,232	1	0	0	0	27,248
3	MNA	3,232	2,092	1	2,092	1	0	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	1	3,232	0	0	0	0	27,436
4	FH	3,232	3,232	2,092	2,092	2,092	1	3,232	3,232	3,232	2,092	2,092	2,092	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	42,36
5	FRA	3,232	3,232	1	2,092	1	1	2,092	3,232	3,232	1	0	1	2,092	2,092	0	0	0	0	26,296
6	MAG	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	2,092	3,232	0	0	0	0	31,76
7	MA	3,232	3,232	2,092	2,092	0	1	3,232	3,232	3,232	2,092	2,092	3,232	2,092	3,232	0	0	0	0	34,084
8	MAR	2,092	2,092	2,092	1	1	1	2,092	2,092	3,232	2,092	2,092	1	3,232	2,092	0	0	0	0	27,2
9	AAA	2,092	2,092	1	1	1	0	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	3,232	2,092	0	0	0	0	26,296
10	MRR	2,092	3,232	1	2,092	1	0	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	3,232	3,232	0	0	0	0	29,668
11	MK	3,232	3,232	2,092	3,232	2,092	1	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	3,232	3,232	0	0	0	0	35,132
12	YM	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	3,232	3,232	0	0	0	0	32,9
13	GM	1	2,092	0	0	0	0	1	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,184
14	AA	3,232	3,232	2,092	3,232	1	1	2,092	3,232	2,092	2,092	0	0	2,092	2,092	0	0	0	0	27,48
15	IR	2,092	3,232	1	1	0	0	3,232	3,232	3,232	2,092	1	1	2,092	1	0	0	0	0	24,204
16	ZMT	1	2,092	1	0	0	0	3,232	3,232	3,232	1	1	1	2,092	2,092	0	0	0	0	20,972
17	MZE	3,232	3,232	1	0	0	0	3,232	3,232	1	0	0	1	3,232	3,232	0	0	0	0	22,392
18	MRA	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	3,232	3,232	3,232	1	1	1	3,232	2,092	2,092	0	0	0	32,76
19	HZ	2,092	2,092	0	0	0	0	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	2,092	0	0	0	0	13,692
20	MSA	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	3,232	0	0	0	0	3,232	3,232	0	0	0	0	17,112
21	MR	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	3,232	0	0	0	0	3,232	3,232	0	0	0	0	17,112
22	US	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	3,232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,648
23	AR	2,092	3,232	1	0	0	0	3,232	3,232	3,232	2,092	1	3,232	2,092	2,092	0	0	0	0	26,528

24	TR	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	3,232	0	0	0	0	2,092	2,092	0	0	0	0	14,832
25	MH	3,232	2,092	2,092	1	1	1	2,092	3,232	3,232	2,092	1	1	2,092	2,092	0	0	0	0	27,248
26	TK	3,232	3,232	2,092	1	0	1	2,092	3,232	3,232	2,092	1	1	3,232	3,232	0	0	0	0	29,668
27	FF	2,092	3,232	1	1	0	0	2,092	2,092	2,092	1	1	1	2,092	2,092	0	0	0	0	20,784
28	AF	3,232	2,092	0	0	0	0	2,092	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,508
29	MZPAK	3,232	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,324
30	IM	3,232	3,232	1	1	0	0	3,232	3,232	2,092	1	1	1	3,232	3,232	0	0	0	0	26,484
31	ZI	2,092	3,232	2,092	2,092	1	1	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	2,092	2,092	0	0	0	0	28,34
32	M	3,232	3,232	2,092	2,092	1	1	2,092	3,232	2,092	1	0	0	2,092	2,092	0	0	0	0	25,248

Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Interval	Batas Bawah	Batas Atas	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$	Nilai Z	Luas Interval	E_i	$\frac{f_i - E_i}{E_i}^2$
2 - 4,69	1,995	4,695	3,345	7	23,415	11,189025	78,32318	-1,66 dan -1,07	0,0938	3,3768	3,887579436
4,7 - 7,39	4,695	7,395	6,045	7	42,315	36,542025	255,7942	-1,07 dan -0,48	0,1733	6,2388	0,092874502
7,4 - 10,09	7,395	10,095	8,745	3	26,235	76,475025	229,4251	-0,48 dan 0,12	0,2282	8,2152	3,310730237
10,1 - 12,79	10,095	12,795	11,445	10	114,45	130,988025	1309,88	0,12 dan 0,71	0,2174	7,8264	0,603666687
12,8 - 15,49	12,795	15,495	14,145	6	84,87	200,081025	1200,486	0,71 dan 1,30	0,142	5,112	0,154253521
15,5 - 18,19	15,495	18,195	16,845	2	33,69	283,754025	567,5081	1,30 dan 1,89	0,0674	2,4264	0,074932806
18,2 - 20,89	18,195	20,895	19,545	1	19,545	382,007025	382,007	1,89 dan 2,48	0,0228	0,8208	0,039123587
Jumlah				36	344,52		4023,424				8,163160775

Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square *Pre-Test* Kelas Kontrol

Interval	Batas Bawah	Batas Atas	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$	Nilai Z	Luas Interval	E_i	$\frac{f_i - E_i}{E_i}$
0,0 - 3,49	-0,005	3,495	1,745	2	3,49	3,04503	6,09005	-1,85 dan -1,16	0,0908	2,724	0,192429
3,5 - 6,99	3,495	6,995	5,245	10	52,45	27,51	275,1003	-1,16 dan -0,46	0,1998	5,994	2,67735
7,0 - 10,49	6,995	10,495	8,745	8	69,96	76,475	611,8002	-0,46 dan 0,23	0,2682	8,046	0,000263
10,5 - 13,99	10,5	13,995	12,245	4	48,98	149,94	599,7601	0,23 dan 0,93	0,2302	6,906	1,222826
14,0 - 17,49	14	17,495	15,745	3	47,235	247,905	743,7151	0,93 dan 1,62	0,1262	3,786	0,163179
17,5 - 20,99	17,5	20,995	19,245	3	57,735	370,37	1111,11	1,62 dan 2,31	0,0422	1,266	2,375005
Jumlah				30	279,85		3347,576				6,631052

Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square Post-tes Kelas Eksperimen

Interval	Batas Bawah	Batas Atas	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$	Nilai Z	Luas Interval	E_i	$\frac{f_i - E_i^2}{E_i}$
13,2 - 20,24	13,195	20,245	16,72	3	50,16	279,5584	838,6752	-2,41 dan -1,77	0,0304	1,064	3,522647
20,25 - 27,29	20,245	27,295	23,77	2	47,54	565,0129	1130,026	-1,77 dan -1,13	0,0908	3,178	0,436653
27,3 - 34,34	27,295	34,345	30,82	3	92,46	949,8724	2849,617	-1,13 dan -0,49	0,1829	6,4015	1,80742
34,35 - 41,39	34,345	41,395	37,87	11	416,57	1434,137	15775,51	-0,49 dan 0,16	0,2515	8,8025	0,548595
41,4 - 48,44	41,395	48,445	44,92	9	404,28	2017,806	18160,26	0,16 dan 0,80	0,2245	7,8575	0,166122
48,45 - 55,49	48,445	55,495	51,97	5	259,85	2700,881	13504,4	0,80 dan 1,44	0,137	4,795	0,008764
55,5 - 62,54	55,495	62,545	59,02	2	118,04	3483,36	6966,721	1,44 dan 2,08	0,0561	1,9635	0,000679
Jumlah				35	1388,9		59225,21				6,49088

Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi, Batas Bawah, Batas Atas, Nilai Z, Luas Interval, Frekuensi Harapan, dan Nilai Chi Square Post-tes Kelas Kontrol

Interval	Batas Bawah	Batas Atas	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$	Nilai Z	Luas Interval	E_i	$\frac{f_i - E_i}{E_i}$
5,3 - 12,69	5,295	12,695	8,995	4	35,98	80,91003	323,6401	-2,2 dan -1,32	0,0795	2,544	0,833308
12,7 - 20,09	12,695	20,095	16,395	4	65,58	268,796	1075,184	-1,32 dan -0,44	0,2366	7,5712	1,684471
20,1 - 27,49	20,095	27,495	23,795	15	356,925	566,202	8493,03	-0,44 dan 0,44	0,34	10,88	1,560147
27,5 - 34,89	27,495	34,895	31,195	7	218,365	973,128	6811,896	0,44 dan 1,32	0,2366	7,5712	0,043093
34,9 - 42,29	34,895	42,295	38,595	1	38,595	1489,574	1489,574	1,32 dan 2,20	0,0795	2,544	0,937082
42,3 - 49,69	42,295	49,695	45,995	1	45,995	2115,54	2115,54	2,2 dan 3,08	0,0129	0,4128	0,835281
Jumlah				32	761,44		20308,86				5,893382

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Trigonometri
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Rizka Maurisa
 Nama Validator : Nailul Authary, S.Pd.T., M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "*tidak baik*"
- 2 : berarti "*kurang baik*"
- 3 : berarti "*cukup baik*"
- 4 : berarti "*baik*"
- 5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				$\checkmark$	
	2. Sistem penomoran jelas				$\checkmark$	
	3. Pengaturan ruang/tata letak				$\checkmark$	
	4. Jenis dan ukuran huruf					$\checkmark$
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi					$\checkmark$
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				$\checkmark$	
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013				$\checkmark$	
	4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar				$\checkmark$	
	5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas			$\checkmark$		
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan				$\checkmark$	

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	
III	BAHASA					
	1. Kebenaran tata bahasa				✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

(4) : baik

5 : baik sekali

b. RPP ini:

1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi

(3) : Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 : Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

B. Komentaran saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

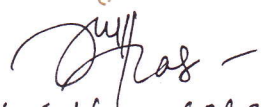
.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator


(Nailul Authary, S.Pd, I. M. Pd)

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Trigonometri
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Rizka Maurisa
 Nama Validator : Suriah, S-Ag
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "*tidak baik*"
- 2 : berarti "*kurang baik*"
- 3 : berarti "*cukup baik*"
- 4 : berarti "*baik*"
- 5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				$\checkmark$	
	2. Sistem penomoran jelas				$\checkmark$	
	3. Pengaturan ruang/tata letak			$\checkmark$	$\checkmark$	
	4. Jenis dan ukuran huruf				$\checkmark$	
II	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi					$\checkmark$
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				$\checkmark$	
	3. Kesesuaian dengan Kurikulum 2013				$\checkmark$	
	4. Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran dilakukan dengan tepat, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar				$\checkmark$	
	5. Kegiatan guru dan kegiatan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilaksanakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas				$\checkmark$	
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan			$\checkmark$		

	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	
III	BAHASA				✓	
	1. Kebenaran tata bahasa				✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	3. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓

C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum *):

a. RPP ini:

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

(4) : baik

5 : baik sekali

b. RPP ini:

1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 : Dapat digunakan dengan sedikit revisi

(4) : Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkarkanlah nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

B. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

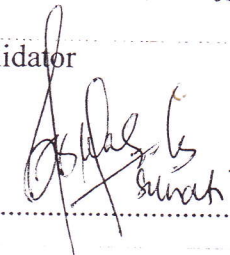
.....

.....

.....

Banda Aceh, 10-2-2017

Validator

()

LEMBAR VALIDASI LKPD POGIL

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Kelas/Semester	: X/Genap
Kurikulum Acuan	: Kurikulum 2013
Penulis	: Rizka Maurisa
Nama Validator	: <u>Nailul Authary, S.Pd.P., M.Pg.</u>
Pekerjaan	: <u>Dosen</u>

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "*tidak baik*"
- 2 : berarti "*kurang baik*"
- 3 : berarti "*cukup baik*"
- 4 : berarti "*baik*"
- 5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				$\checkmark$	
	2. Sistem penomoran jelas				$\checkmark$	
	3. pengaturan ruang/tata letak				$\checkmark$	
	4. Jenis dan ukuran huruf sesuai				$\checkmark$	
	5. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa					
II	BAHASA					
	1. Kebenaran tata bahasa				$\checkmark$	
	2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa			$\checkmark$		
	3. Mendorong minat untuk bekerja				$\checkmark$	
	4. Kesederhanaan struktur kalimat				$\checkmark$	
	5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda				$\checkmark$	
	6. Kejelasan petunjuk dan arahan				$\checkmark$	
	7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				$\checkmark$	
III	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi				$\checkmark$	
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial				$\checkmark$	
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				$\checkmark$	
	4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam					

	menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓	
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. *LKPD* ini:

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

④ baik

5 : baik sekali

b. *LKPD* ini:

1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2: Dapat digunakan dengan banyak revisi

③ Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4: Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator


(.....)

LEMBAR VALIDASI LKPD POGIL

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Kelas/Semester	: X/Genap
Kurikulum Acuan	: Kurikulum 2013
Penulis	: Rizka Maurisa
Nama Validator	: <u>Suriati S. Ag.</u>
Pekerjaan	: <u>Guru</u>

A. Petunjuk:

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan:

- 1 : berarti "*tidak baik*"
- 2 : berarti "*kurang baik*"
- 3 : berarti "*cukup baik*"
- 4 : berarti "*baik*"
- 5 : berarti "*sangat baik*"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT 1. Kejelasan pembagian materi 2. Sistem penomoran jelas 3. pengaturan ruang/tata letak 4. Jenis dan ukuran huruf sesuai 5. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa			$\checkmark$	$\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$	
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca serta usia siswa 3. Mendorong minat untuk bekerja 4. Kesederhanaan struktur kalimat 5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda 6. Kejelasan petunjuk dan arahan 7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			$\checkmark$	$\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$	
III	ISI 1. Kebenaran isi/materi 2. Merupakan materi/tugas yang esensial 3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis 4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam				$\checkmark$	$\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$

	menemukan konsep/prosedur secara mandiri						
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran						✓

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. *LKPD* ini:

1 : tidak baik

2 : kurang baik

3 : cukup baik

(4) baik

5 : baik sekali

b. *LKPD* ini:

1: Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2: Dapat digunakan dengan banyak revisi

3: Dapat digunakan dengan sedikit revisi

(4) Dapat digunakan tanpa revisi

*) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

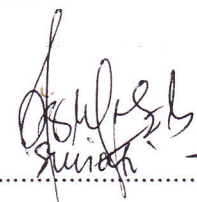
.....

.....

.....

Banda Aceh, 10 - 2 - 2017

Validator

(.....

)

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Trigonometri
Kelas / Semester : X/ Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Rizka Maurisa
Validator : Nailul Authary, S. Pd. I, M. Pd.

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1a		✓				✓				✓		
1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓				✓			
1d	✓				✓				✓			
1e		✓				✓					✓	
2		✓				✓				✓		
3	✓					✓			✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Sebaiknya tes awal setara dengan tes akhir

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator


(.....)

LEMBAR VALIDASI TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Trigonometri
Kelas / Semester : X/ Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Rizka Maurisa
Validator : *Surtati, S. Ag*

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

a. Validasi isi

- Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
- Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
- Kejelasan maksud soal

b. Bahasa dan penulisan soal

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
- Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.

2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1a	✓				✓				✓			
1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓				✓			
1d	✓				✓				✓			
1e	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓				✓				✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

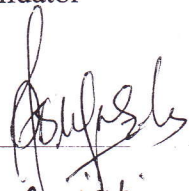
.....

.....

.....

Banda Aceh,

Validator


(.....)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Trigonometri
Kelas / Semester : X/ Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Rizka Maurisa
Validator : Nailul... Atkhary, S. Pd., M. Pd.

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

a. Validasi isi

- Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
- Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
- Kejelasan maksud soal

b. Bahasa dan penulisan soal

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
- Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.

2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

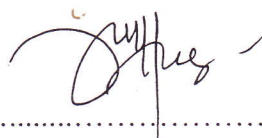
No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1a	✓				✓				✓			
1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓				✓			
1d	✓				✓				✓			
2a	✓				✓				✓			
2b	✓				✓				✓			
2c	✓				✓				✓			
2d	✓				✓				✓			
3a	✓				✓				✓			
3b	✓				✓				✓			
3c	✓				✓				✓			
3d	✓				✓				✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,

Validator


 (.....)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Trigonometri
Kelas / Semester : X/ Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Rizka Maurisa
Validator : *Surianti...S.Ag*

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

a. Validasi isi

- Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
- Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
- Kejelasan maksud soal

b. Bahasa dan penulisan soal

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
- Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.

2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

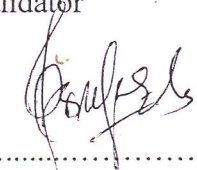
No soal	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1a	✓				✓				✓			
1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓				✓			
1d	✓				✓				✓			
2a	✓				✓				✓			
2b	✓				✓				✓			
2c	✓				✓				✓			
2d	✓				✓				✓			
3a	✓				✓				✓			
3b	✓				✓				✓			
3c	✓				✓				✓			
3d	✓				✓				✓			

C. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

Banda Aceh,

Validator


 (.....)

VALIDASI LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS SISWA DALAM PEMBENTUKAN BERPIKIR KRITIS
DENGAN MODEL POGIL

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X/ Genap
Penulis : Rizka Maurisa
Validator : Nailul Authary S.Pd., M. Pd.

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulis soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

a. Validasi isi

- Kesesuaian pernyataan dengan tujuan observasi.
- Kejelasan maksud pernyataan dalam lembar observasi.

b. Bahasa dan penulisan

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada butir pernyataan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- Kalimat pernyataan tidak menafsirkan pengertian ganda
- Rumusan kalimat pernyataan, menggunakan bahasa yang sederhana, dan mudah dimengerti.
- Menggunakan kata-kata yang sopan.

2. Berilah tanda cek list (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ ibu

Keterangan :

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang Valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

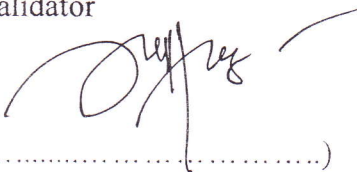
Butir Pernyataan	Validasi Isi				Bahasa Dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1		✓			✓				✓			
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓			✓			
4	✓				✓				✓			
5	✓				✓				✓			
6	✓				✓				✓			
7		✓			✓				✓			
8		✓				✓			✓			
9	✓				✓				✓			
10			✓			✓				✓		
11	✓				✓				✓			
12		✓				✓				✓		
13		✓				✓			✓			
14			✓			✓					✓	
15		✓					✓		✓			
16		✓					✓		✓			
17		✓					✓		✓			
18	✓					✓			✓			
19	✓					✓			✓			

C. Komentari dan Saran Perbaikan

Perjelas kriteria dikatakan ga baik, baik, sedang, dan

Banda Aceh,

Validator

()

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MAS Darul Ulum
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Program	: Wajib
Alokasi Waktu	: 4 x pertemuan (8x45menit)

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.8 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.

Indikator:

3. 8.1 Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
 3. 8.2 Menemukan relasi antar sudut di kudran I, II, III, dan IV.
- 4.8 Menggunakan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi berkaitan dengan masalah kontekstual.

Indikator:

- 4.8.1 Menggunakan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° untuk menyelesaikan masalah.
- 4.8.2 Menggunakan relasi antar sudut pada kuadran I, II, III, dan IV untuk menyelesaikan masalah nyata.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMETENSI

1. Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
2. Menemukan relasi antar sudut di kuadran I, II, III, dan IV.
3. Menyelesaikan permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
4. Menyelesaikan permasalahan nyata berkaitan dengan relasi antar sudut di berbagai kuadran.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Diberikan suatu permasalahan tentang nilai perbandingan trigonometri, Peserta didik diharapkan dapat menemukan nilai perbandingan trigonometri dengan percaya diri.
2. Diberikan suatu permasalahan nyata berkaitan dengan relasi antar sudut di berbagai kuadran, Peserta didik diharapkan dapat menemukan relasi antar sudut di berbagai kuadran dengan teliti dan kritis.
3. Diberikan suatu masalah tentang nilai perbandingan trigonometri dalam berbagai bentuk, Peserta didik diharapkan mampu menggunakan nilai perbandingan trigonometri pada masalah tersebut dengan kritis.
4. Diberikan suatu masalah tentang relasi antar sudut di berbagai kuadran, Peserta didik diharapkan mampu menggunakan relasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan dengan teliti.

E. MATERI PELAJARAN

1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk 0° , 30° , 45° , 60° dan 90°
2. Relasi antar sudut di kuadran I, II, III, dan IV.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, memperkenalkan diri, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan	15 menit

	dilaksanakan yaitu menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30°, 45°, 60°, dan 90°. - Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik dengan bertanya: - Rina ingin memasang lukisan di dinding kamarnya pada ketinggian 3 meter. Perbandingan trigonometri apa yang cocok digunakan untuk menentukan panjang tangga? - Berikan alasanmu menggunakan perbandingan tersebut! - Guru memotivasi Peserta didik untuk belajar dengan: - Memberitahu Peserta didik bahwa nilai perbandingan trigonometri sangat banyak membantu para ilmuwan dalam menentukan arah kiblat. - Nilai perbandingan trigonometri membantu menentukan ketinggian suatu pegunungan. - dll - Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	
Inti	➤ Mengamati Tahap Identifikasi kebutuhan belajar - Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan di PPt. - Guru menanyakan kepada Peserta didik tentang: - Dari gambar tersebut bagaimana strategi kalian jika kalian ingin mengetahui jarak pengamat dengan menara? - Peserta didik menjawab pertanyaan guru. - Peserta didik membaca permasalahan yang ditampilkan di PPt mengenai nilai perbandingan trigonometri. “Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar θ, Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat jika : $\theta = 30^\circ$, $\theta = 45^\circ$, $\theta = 60^\circ$, dan $\theta = 90^\circ$.” ➤ Menanya - Peserta didik bertanya mengenai permasalahan yang ditampilkan di PPt. - Guru membentuk Peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. - Guru membagikan LKPD 1 ke setiap kelompok. - Peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang ditampilkan di PPt sesuai dengan instruksi LKPD 1 tersebut.	60 menit

	➤ Mencoba Tahap Menghubungkan pengetahuan awal 9. Peserta didik mendiskusikan materi apa yang berhubungan dengan nilai perbandingan trigonometri. 10. Peserta didik diminta mengumpulkan informasi untuk menentukan nilai trigonometri pada sudut-sudut istimewa dengan menjawab pertanyaan kritis yang tertera di LKPD 1. Tahap Eksplorasi 11. Peserta didik diminta untuk menggambar segitiga sesuai dengan instruksi LKPD 1. 12. Peserta didik diminta untuk mengukur panjang sisi dan besar sudut segitiga-segitiga yang telah digambar di LKPD untuk membantu menentukan nilai trigonometri. 13. Peserta didik menentukan nilai trigonometri untuk sudut 30°, 45°, dan 60° dengan segitiga tersebut. 14. Peserta didik menentukan nilai trigonometri sudut 0° dan 90° dengan menjawab pertanyaan dan panduan yang ada di LKPD 1. ➤ Menalar Tahap pemahaman dan pembentukan konsep 15. Setiap Peserta didik saling berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk memahami dan menentukan nilai trigonometri pada sudut-sudut istimewa. 16. Peserta didik menganalisis data yang telah mereka peroleh dan menarik kesimpulan. 17. Pada waktu masing-masing kelompok menemukan nilai perbandingan trigonometri, guru berkeliling kelas memastikan tak ada temuan yang salah. ➤ Mengkomunikasikan 18. Setiap kelompok mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 19. Kelompok lain memberi pertanyaan atau menanggapi hasil presentasi.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? - Apa kesalahan yang dilakukan dalam proses pembelajaran? - Apa saja hal-hal yang telah dicapai hari ini?	15 menit

	3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi hari ini agar dapat diaplikasikan. 4. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada siswa. 5. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama Peserta didik dan memberi salam.	
--	---	--

Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Aloka si
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, yaitu menggunakan nilai perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik yaitu dengan mengingatkan kembali Peserta didik tentang nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30° , 45° , 60° , dan 90° yang telah diperoleh kemarin dan bertanya: - Apa yang kalian lakukan untuk mendapat kan nilai perbandingan trigonometri? 5. Guru memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini akan lebih menantang karena nilai perbandingan trigonometri akan diterapkan dalam permasalahan lebih lanjut seperti: - Menentukan posisi benda agar tidak terkena sinar matahari langsung. 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini. 7. Guru membagi seluruh Peserta didik menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan (sama dengan pertemuan pertama) 4-5 orang. 8. Guru membagikan kelanjutan LKPD 1 pada tiap kelompok.	15 menit
Inti	➤ Mengamati 20. Peserta didik membaca kembali permasalahan awal yang tertera di LKPD 1.	60 menit
	➤ Mencoba Tahap aplikasi pengetahuan 21. Peserta didik diminta untuk menggunakan temuannya untuk menyelesaikan permasalahan awal yang tertera di LKPD 1.	
	➤ Mengamati 22. Peserta didik membaca permasalahan baru yang terdapat dalam LKPD 1. “Hasan memandang pojok rumahnya dengan sudut depresi 30° dari balon udara dengan ketinggian 100 meter dari tanah.”	

	Tentukan jarak antara pojok rumah Hasan dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah!” “Aisyah sedang menunggu temannya didekat sebuah pohon. Saat itu, sudut antara matahari dengan puncak pohon adalah 60°. Berapa jarak terjauh antara Aisyah dengan pohon agar tetap terhindar dari sinar matahari langsung? (tinggi Aisyah 1,5 m)” 23. Peserta didik bersama kelompoknya mengidentifikasi semua informasi yang terdapat pada permasalahan. ➤ Menanya 24. Siswa bertanya kepada guru atau teman tentang hal-hal yang tidak dipahami. 25. Guru hanya memberi arahan dan tidak memberikan jawaban secara terperinci. ➤ Menalar Tahap aplikasi pengetahuan dalam konteks baru 26. Peserta didik diminta menyelesaikan permasalahan yang telah diperluas yang tertera di LKPD 1 untuk meningkatkan pemahamannya. ➤ Mengkomunikasi 27. Semua kelompok mempresentasikan hasil temuan dan alternatif pemecahan masalah yang telah dikerjakan. 28. Kelompok lain menanggapi dengan sikap toleran.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan bahwa nilai perbandingan sudut trigonometri dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? - Apa kesalahan yang dilakukan dalam proses pembelajaran? - Apa saja hal-hal yang telah dicapai hari ini? 3. Guru memberikan kuis kepada siswa. 4. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya mengenai sudut berelasi. 5. Guru menutup pembelajaran dengan dengan membaca hamdalah dan salam	15 menit

Pertemuan ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu menemukan relasi antar sudut trigonometri. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik berupa: - Menanyakan kembali tentang nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. - Menanyakan kepada siswa mengenai konsep pencerminan. - Menanyakan kembali tentang besar sudut dalam segitiga. 5. Guru memotivasi siswa agar tertarik untuk belajar mengenai sudut berelasi yaitu bahwa relasi sudut trigonometri digunakan dalam aplikasi vektor dan gaya dalam fisika. 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	15 menit
Inti	➤ Mengamati Tahap Identifikasi kebutuhan belajar 1. Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan di layar Ppt. 2. Guru menanyakan kepada peserta didik : - Bagaimana cara mencari besar salah satu sudut dalam segitiga? 3. Peserta didik membaca permasalahan yang ada di Ppt tentang relasi sudut pada berbagai kuadran. Adapun permasalahannya sebagai berikut: “Malam minggu yang lalu, Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul menaiki komedi putar yang terletak di pasar malam. Tiba-tiba, komedi putar yang dinaiki oleh Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul macet ketika berputar. Karena kondisi tersebut, para petugas harus menyelamatkan Dedi dan teman-temannya yang berada dalam kereta komedi putar dengan jari-jari 5 m, dan jarak antara pusat komedi putar dengan tanah 6,5 m. Jika pada saat itu posisi Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul berada pada sudut 60°, 150°, 225°, dan 330°. Berapakah ketinggian yang harus dicapai para petugas untuk menyelamatkan Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul?” ➤ Menanya 4. Peserta didik bertanya tentang permasalahan tersebut kepada teman atau guru. 5. Guru memberi arahan kepada peserta didik sehingga membangun minat belajar. 6. Guru membentuk siswa dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.	60 menit

	7. Guru membagi LKPD 2 pada setiap kelompok. ➤ Mencoba 8. Peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang terdapat di LKPD 2 tersebut. Tahap menghubungkan pengetahuan awal 9. Peserta didik mendiskusikan materi apa yang berhubungan dengan relasi sudut pada berbagai kuadran. 10. Peserta didik diminta mengumpulkan informasi untuk menemukan relasi sudut pada berbagai kuadran dengan menjawab pertanyaan kritis yang tertera di LKPD 2. 11. Peserta didik menggambar segitiga sesuai instruksi LKPD 2 untuk menemukan relasi sudut pada kuadran I. 12. Peserta didik mengidentifikasi semua informasi yang mungkin diperoleh dari segitiga tersebut untuk menemukan relasi sudut pada kuadran I ➤ Menalar Tahap eksplorasi 13. Peserta didik diminta menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga tersebut. 14. Peserta didik diminta menemukan hubungan antara perbandingan trigonometri tersebut sesuai perintah LKPD 2. 15. Peserta didik diminta untuk mencerminkan segitiga yang diketahui pada koordinat kartesius yang terdapat di LKPD 2 untuk membantu menemukan relasi antar sudut sesuai instruksi LKPD. 16. Peserta didik menentukan relasi perbandingan trigonometri untuk sudut pada kuadran II dengan bantuan LKPD 2. 17. Peserta didik menganalisis langkah kerja pada penemuan sebelumnya dan menerapkannya untuk mendapatkan relasi sudut di kuadran III. ➤ Mengkomunikasi 18. Peserta didik mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 19. Kelompok lain mengomentari ataupun menanyakan hal-hal yang belum dipahami.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu relasi trigonometri pada kuadran I, II, dan III. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? - Apa kesalahan yang dilakukan dalam proses pembelajaran? - Apa saja hal-hal yang telah dicapai hari ini? 3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya menemukan relasi sudut trigonometri pada kuadran IV. 4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan hamdalah	15 menit

	bersama Peserta didik dan memberi salam	
--	---	--

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu: - menemukan relasi antar sudut trigonometri kuadran IV. - Menggunakan relasi antar sudut trigonometri dalam menyelesaikan masalah nyata. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik berupa: - Mengingat kembali Peserta didik tentang cara memperoleh relasi antar sudut di kuadran II dan III. 5. Guru memberi motivasi kepada peserta didik bahwa relasi sudut trigonometri digunakan dalam aplikasi vektor dan gaya dalam fisika 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	15 menit
Inti	➤ Mengamati 20. Siswa mengamati LKPD 2 yang diberikan oleh guru. ➤ Menanya 21. Siswa menanyakan hal-hal yang belum dipahami kepada guru tentang sudut berelasi pada kuadran II. 22. Guru membagi seluruh Peserta didik menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan (sama seperti pertemuan ketiga) 4-5 orang. 23. Guru membagikan LKPD 2 pada tiap kelompok. ➤ Mencoba Tahap Eksplorasi 24. Peserta didik mencerminkan segitiga yang ada di kuadran III pada kegiatan kemarin terhadap sesuai dengan LKPD 2. 25. Peserta didik melakukan semua instruksi yang ada di LKPD 2 untuk menemukan relasi sudut di kuadran IV. 26. Dengan bantuan LKPD 2 Peserta didik menemukan relasi untuk sudut $(-\alpha)$ ➤ Menalar Tahap pemahaman dan pembentukan konsep 27. Peserta didik menganalisis data yang telah mereka peroleh. 28. Peserta didik menggeneralisasikan hasil temuan mereka pada pertemuan yang lalu. 29. Pada waktu masing-masing kelompok menemukan relasi trigonometri pada setiap kuadran, guru berkeliling kelas memastikan tak ada temuan yang salah.	60 menit

	Tahap aplikasi pengetahuan 30. Peserta didik diminta untuk menggunakan temuannya untuk menyelesaikan permasalahan yang tertera di LKPD 2. ➤ Mencoba dan Menalar Tahap aplikasi pada konteks baru 31. Peserta didik diminta menyelesaikan permasalahan yang telah diperluas seperti menentukan sudut yang berelasi dengan untuk meningkatkan pemahamannya. ➤ Mengkomunikasikan 32. Semua kelompok mempresentasikan hasil temuan dan alternatif pemecahan masalah yang telah dikerjakan. 33. Kelompok lain menanggapi dengan sikap toleran.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu relasi trigonometri pada kuadran I, II, III, dan IV. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? - Apa kesalahan yang dilakukan dalam proses pembelajaran? - Apa saja hal-hal yang telah dicapai hari ini? 3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya mengenai identitas trigonometri. 4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama Peserta didik dan memberi salam.	15 menit

G. Media/Alat, Bahan, Dan Sumber Belajar

1. Media / alat
 - a) Papan tulis
 - b) Spidol
 - c) Media gambar
 - d) PPT.
2. Bahan
 - a) LKPD (*terlampir*)
 - b) Buku lain yang relevan
3. Sumber Belajar

- a) (Buku Peserta didik): Sinaga, Bornok, dkk. 2016. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b) (Buku Guru): Sinaga, Bornok, dkk. 2016. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- c) (Buku Peserta didik): Sinaga, Bornok, dkk. 2014. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- d) Buku lain yang relevan

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian
 - a. Tes : Soal Uraian
 - b. Non Tes : Pengamatan
2. Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Pengamatan	Lembar pengamatan	Selama proses pembelajaran dan saat diskusi
2.	Kemampuan berpikir kritis	Tes	Tes uraian	Penyelesaian tugas individu

I. INSTRUMEN PENILAIAN

1. Aspek sikap : Lembar Pengamatan
2. Aspek berpikir kritis : Tes

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Banda Aceh, 26 Febuari 2017
Peneliti

Suriati, S. Pd.
NIP.

Rizka Maurisa
NIM. 261324652

(Lembar Kerja Peserta Didik)

Topik : Nilai perbandingan trigonometri pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
 Tujuan : Menemukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
 Waktu : 45 menit

Kelompok : PHYTAGORAS

Anggota : Yuslinar,

liffasya pratiwi

Intan.

Putri Isnaini

Note:

Sudut elevasi $\rightarrow$ sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan pandangan pengamat ke atas

Sudut depresi $\rightarrow$ sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan pandangan pengamat ke bawah



Masalah 1

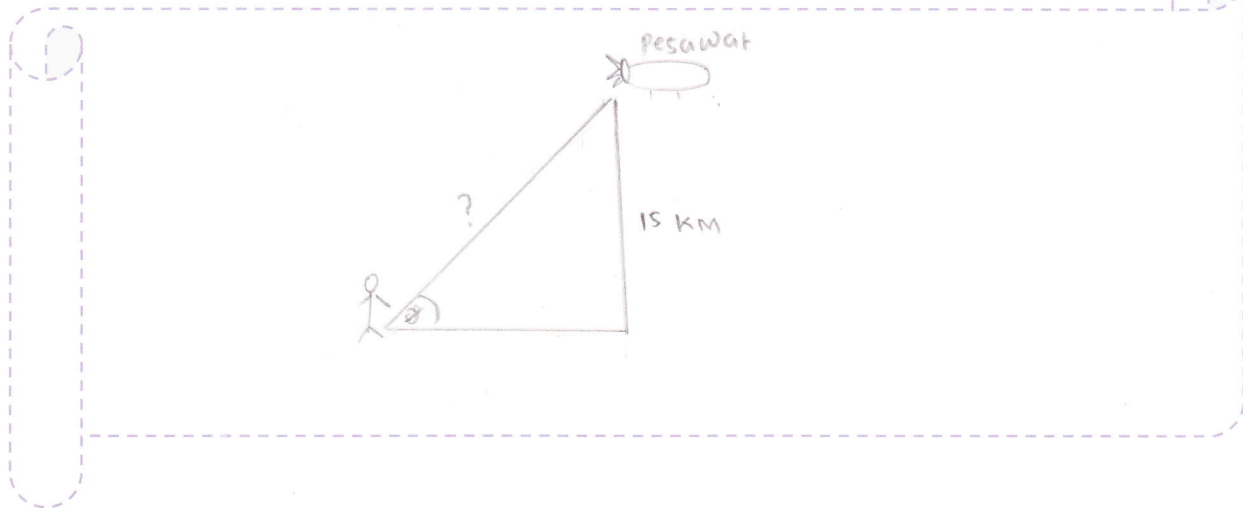
Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar θ , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat jika : $\theta = 30^\circ$, $\theta = 45^\circ$, $\theta = 60^\circ$, dan $\theta = 90^\circ$.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

1. Apa permasalahan yang dialami Abdullah?

Abdullah Penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat.

2. Identifikasi dengan menuliskan semua informasi yang diperoleh dari masalah! (boleh dengan gambar)



3. Perbandingan trigonometri apa yang harus diketahui Abdullah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

$\sin \theta$

Mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri tersebut?

Karna lebih mudah, sederhana, dan lebih cepat.

4. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lainnya?

terlalu lama karena lebih ribet.



Untuk itu, kita harus mengetahui nilai perbandingan dari trigonometri.

Ayo!!!, Temukan nilai perbandingan trigonometri dengan langkah berikut!!

Ingat Kembali rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku!!!

$$\sin \theta = \frac{de}{mi}$$

$$\csc \theta = \frac{mi}{de}$$

$$\cos \theta = \frac{sa}{mi}$$

$$\sec \theta = \frac{mi}{sa}$$

$$\tan \theta = \frac{de}{sa}$$

$$\cot \theta = \frac{sa}{de}$$

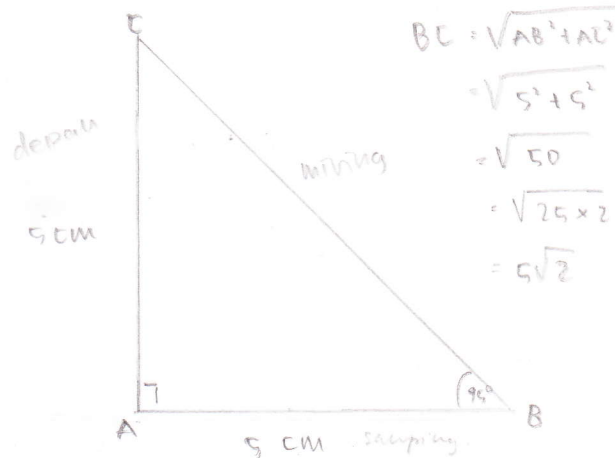
Kegiatan 1

1. Gambarkanlah 3 segitiga siku-siku yang memuat sudut 45° dengan ukuran sisi yang berbeda!
2. Ukur panjang setiap sisi segitiga yang telah kamu gambar!
3. Tentukan nilai perbandingan trigonometrinya!

Ayo Bekerja

Penting!!!!
Sisi Miring hitung
dengan Phytagoras

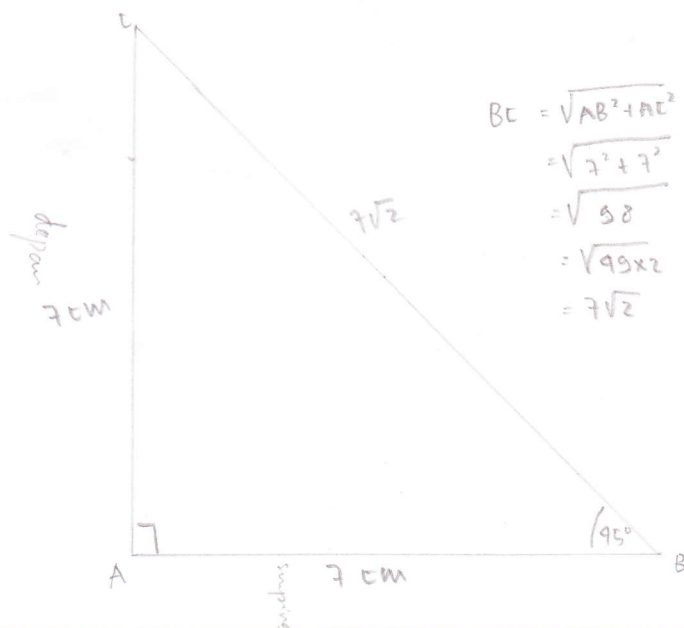
Segitiga 1



$$\begin{aligned}\sin 45^\circ &= \frac{5}{5\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos 45^\circ &= \frac{5}{5\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \tan 45^\circ &= \frac{5}{5} \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\csc 45^\circ &= \frac{5\sqrt{2}}{5} \\ &= \sqrt{2} \\ \sec 45^\circ &= \frac{5\sqrt{2}}{5} \\ &= \sqrt{2} \\ \cot 45^\circ &= \frac{5}{5} \\ &= 1\end{aligned}$$

Segitiga 2

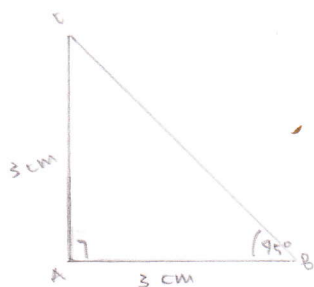


$$\begin{aligned}
 BC &= \sqrt{AB^2 + AC^2} \\
 &= \sqrt{7^2 + 7^2} \\
 &= \sqrt{98} \\
 &= \sqrt{49 \times 2} \\
 &= 7\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin 45^\circ &= \frac{x}{7\sqrt{2}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\
 \cos 45^\circ &= \frac{7}{7\sqrt{2}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\
 \tan 45^\circ &= \frac{7}{7} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \csc 45^\circ &= \frac{7\sqrt{2}}{7} \\
 &= \sqrt{2} \\
 \sec 45^\circ &= \frac{7\sqrt{2}}{7} \\
 &= \sqrt{2} \\
 \cot 45^\circ &= \frac{7}{7} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Segitiga 3



$$\begin{aligned}
 BC &= \sqrt{AB^2 + AC^2} \\
 &= \sqrt{3^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{18} \\
 &= \sqrt{9 \times 2} \\
 &= 3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin 45^\circ &= \frac{3}{3\sqrt{2}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\
 \cos 45^\circ &= \frac{3}{3\sqrt{2}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\
 \tan 45^\circ &= \frac{3}{3} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \csc 45^\circ &= \frac{3\sqrt{2}}{3} \\
 &= \sqrt{2} \\
 \sec 45^\circ &= \frac{3\sqrt{2}}{3} \\
 &= \sqrt{2} \\
 \cot 45^\circ &= \frac{3}{3} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Dari data yang telah kamu peroleh di atas, tabulasikan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 45° :

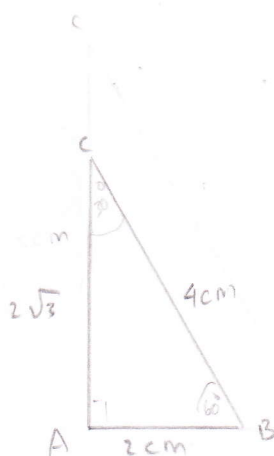
	45°
Sin	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
Cos	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
Tan	1
Cosec	$\sqrt{2}$
Sec	$\sqrt{2}$
Cotan	1

Untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut 60° dan 30° , AYO IKUTI LANGKAH KERJA SEPerti PADA KEGIATAN 1 !!!

SELAMAT MENCOBA !!!!

Penting!!!!
Sisi Miring hitung
dengan Phytagoras

Segitiga 1



$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{CB^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{4^2 - 2^2} \\ &= \sqrt{16 - 4} \\ &= \sqrt{12} \\ &= 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

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

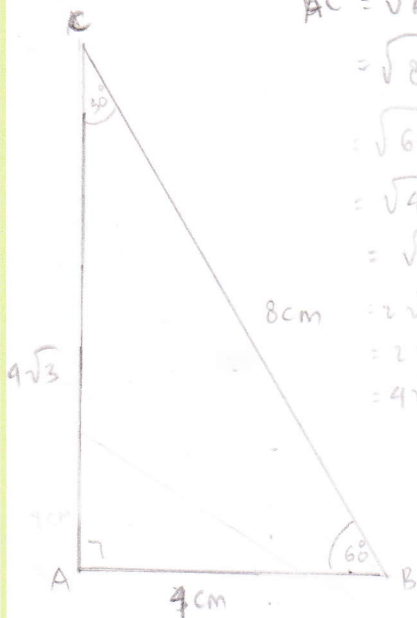
$$\begin{aligned} \operatorname{cosec} 60^\circ &= \frac{4}{2\sqrt{3}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \\ \sec 60^\circ &= \frac{4}{2} \\ &= 2 \\ \cot 60^\circ &= \frac{2}{2\sqrt{3}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \operatorname{cosec} 30^\circ &= \frac{4}{2} \\ &= 2 \\ \sec 30^\circ &= \frac{4}{2\sqrt{3}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Segitiga 2



$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{BC^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{8^2 - 4^2} \\ &= \sqrt{64 - 16} \\ &= \sqrt{48} \\ &= \sqrt{4 \times 12} \\ &= 2\sqrt{12} \\ &= 2\sqrt{4 \times 3} \\ &= 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{4}{8} \\ &= \frac{1}{2} \\ \cos 30^\circ &= \frac{4\sqrt{3}}{8} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \sin 60^\circ &= \frac{4\sqrt{3}}{8} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos 60^\circ &= \frac{4}{8} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

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

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{8}{4}$$

$$\begin{aligned} \sec 30^\circ &= \frac{8}{4\sqrt{3}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{cosec} 60^\circ &= \frac{8}{4\sqrt{3}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

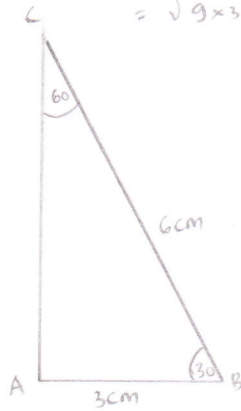
$$\begin{aligned} \sec 60^\circ &= \frac{8}{4} \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cot 60^\circ &= \frac{4}{4\sqrt{3}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

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

Segitiga 3

$$\begin{aligned}
 AC^2 &= BC^2 - AB^2 \\
 &= 6^2 - 3^2 \\
 &= 36 - 9 \\
 &= 27 \\
 &= 9 \times 3
 \end{aligned}$$

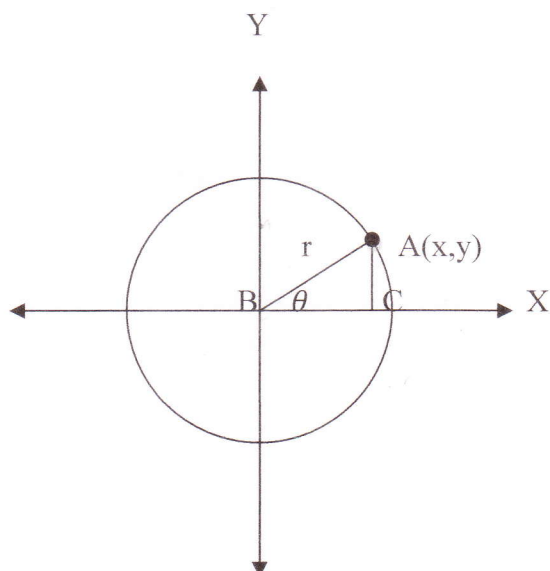


Dari data yang telah kamu peroleh di atas, tabulasikan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berikut:

	30°	45°	60°
Sin	$\frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
Cos	$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$
Tan	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$
Cosec	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$
Sec	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2
Cotan	$\sqrt{3}$	$\sqrt{1}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$

Menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 0° dan 90°

Perhatikan gambar dibawah ini!



$$\sin \theta =$$

$$\csc \theta =$$

$$\cos \theta =$$

$$\sec \theta =$$

$$\tan \theta =$$

$$\cot \theta =$$

Dari data di atas, andaikan θ mendekati 0° , maka sisi BC akan berhimpit dengan AB,

Sehingga AB = BC. Akibatnya jarak A ke C adalah 0

Oleh karenanya dapat diperoleh bahwa

$$\sin 0^\circ = \frac{0}{r} = \dots$$

$$\csc 0^\circ = \frac{r}{AC} = \frac{r}{0} = \dots$$

$$\cos 0^\circ = \frac{BC}{r} = \frac{r}{r} = \dots$$

$$\sec 0^\circ = \frac{r}{BC} = \frac{r}{r} = \dots$$

$$\tan 0^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{0}{r} = \dots$$

$$\cot 0^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{r}{0} = \dots$$

Dengan langkah yang sama, temukan nilai

$$\sin 90^\circ = \frac{r}{r} = \dots$$

$$\csc 90^\circ = \frac{r}{AC} = \frac{r}{r} = \dots$$

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

$$\sec 90^\circ = \frac{r}{BC} = \frac{r}{0} = \dots$$

$$\tan 90^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{r}{0} = \dots$$

$$\cot 90^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{0}{r} = \dots$$

AYOOOOOOO!!!!

Tabulasikan semua data nilai perbandingan trigonometri yang kamu peroleh!!!

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	$\frac{1}{2}\sqrt{0} = 0$	$\frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{4} = 1$
Cos	$\frac{1}{2}\sqrt{4} = 1$	$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{0} = 0$
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-
Cosec	-	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	0
Sec	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	-
Cotan	-	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-

Sekarang, dengan informasi di atas, AYO bantu Abdullah menyelesaikan permasalahannya!

$$\text{Dik : } t = 15 \text{ km}$$

$$\text{sudut elevasi } \theta = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ \text{ dan } 90^\circ$$

Dit : Jarak abdullah dg pesawat . . . ?

Jwb :

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

$$\frac{De}{mi} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{15}{x} = \frac{1}{2}$$

$$30 = x$$

$$x = 30$$

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

$$\frac{De}{mi} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$\frac{15}{x} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$x = \frac{30}{\sqrt{2}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\frac{De}{mi} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\frac{15}{x} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$x = \frac{30}{\sqrt{3}}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\frac{De}{mi} = 1$$

$$\frac{15}{x} = 1$$

$$x = 15$$

Untuk menambah pemahaman kita tentang nilai perbandingan trigonometri pada sudut sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° , ayo selesaikanlah permasalahan berikut dan sertakan alasan yang jelas!

1. Hasan memandang pojok rumahnya menggunakan teropong dengan sudut depresi 30° dari balon udara dengan ketinggian 500 meter dari tanah. Tentukan jarak antara pojok rumah Hasan dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah!

Penyelesaian:

Diketahui: sudut depresi = 30°
tinggi balon udara = 500 m

Ditanya:

Tentukan jarak antara pojok rumah Hasan dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah!

Pilih Solusi yang tepat beserta alasan:

menggunakan perbandingan $\tan 30^\circ$.

Mengapa bukan perbandingan lainnya:

Karena jika menggunakan perbandingan lainnya akan lebih berbelit-belit dan lama menemukan jawabannya.

Uraian Jawaban:

$$\tan 30^\circ =$$

Kesimpulan

Topik : Relasi perbandingan trigonometri pada kuadran I, II, III, dan IV.
Tujuan : Menemukan relasi perbandingan trigonometri pada kuadran I, II, III, dan IV.
Waktu : 45 menit

Kelompok : AL - JABAR
Anggota : Ayu kasturi
Indira felisha
Miftahul jannah s.
Naura Haniyya
Riva ulanya
Zulnafara khaisha utari



Masalah 1

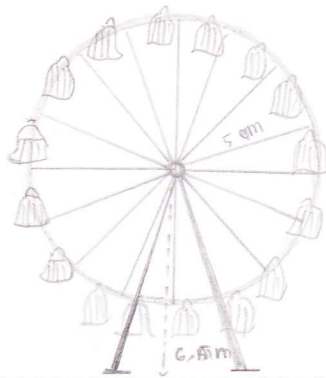
Malam minggu yang lalu, Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul menaiki komedi putar yang terletak di pasar malam. Tiba-tiba, komedi putar yang dinaiki oleh Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul macet ketika berputar. Karena kondisi tersebut, para petugas harus menyelamatkan Dedi dan teman-temannya yang berada dalam kereta komedi putar dengan jari-jari 5 m, dan jarak antara pusat komedi putar dengan tanah 6,5 m. Jika pada saat itu posisi Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul berada pada sudut 60° , 150° , 225° , dan 330° . Berapakah ketinggian yang harus dicapai para petugas untuk menyelamatkan Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul?

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

1. Apa permasalahan yang dialami Petugas?

Mereka ingin mengetahui ketinggian yang ingin dicapai untuk menyelamatkan Dedi, Arman, Khalid, dan Abdul.

2. Identifikasi dengan menuliskan semua informasi yang diperoleh dari masalah!
(boleh dengan gambar)



Dik : jari-jari komedi putar : 5 m
jarak pusat dengan tanah : 6,5 m

Dit : berapa ketinggian pada sudut
 $60^\circ, 150^\circ, 225^\circ, 330^\circ$?

3. Perbandingan trigonometri apa yang harus diketahui Petugas untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

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

Mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri tersebut?

karena perbandingan tersebut adalah yang paling cocok untuk digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tadi.

4. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lainnya?

Bisa saja menggunakan perbandingan yang lain, namun akan lebih sulit dan panjang penyelesaiannya.

5. Apakah perbandingan trigonometri memiliki hubungan (relasi) dengan perbandingan trigonometri lainnya?

ya, antara satu perbandingan dengan perbandingan trigonometri lainnya memiliki (hubungan), seperti jika kita ingin mencari trigonometri miring, kita harus mengetahui trigonometri depan dan samping.

Untuk memastikan jawabanmu, lakukan langkah berikut:



Ayo!!!, Temukan nilai perbandingan trigonometri dengan langkah berikut!!

Ingat Kembali rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku!!!

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

$$\csc \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sec \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{samping}}$$

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

$$\cot \theta = \frac{\text{samping}}{\text{sisi depan}}$$

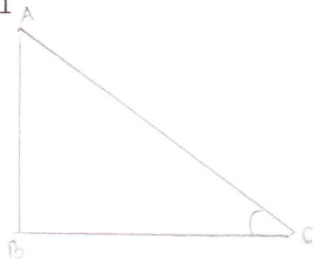
Kegiatan 1

Menemukan relasi sudut di kuadran I, lakukanlah percobaan berikut dengan anggota kelompokmu!!

1. Gambar segitiga siku-siku dan beri nama!
2. Tentukan besar salah satu sudut lancip pada segitiga!
3. Tentukan perbandingan trigonometri untuk sudut lancip tersebut!
4. Tariklah kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh!

Ayo Bekerja

Segitiga 1



$$\angle C = 90^\circ - \angle A$$

$$\angle A = 90^\circ - \angle C$$

$$\sin \angle C = \frac{AB}{AC}$$

$$\operatorname{cosec} \angle C = \frac{AC}{AB}$$

$$\cos \angle C = \frac{BC}{AC}$$

$$\sec \angle C = \frac{AC}{BC}$$

$$\tan \angle C = \frac{AB}{BC}$$

$$\cot \angle C = \frac{BC}{AB}$$

$$\sin \angle A = \frac{BC}{AC}$$

$$\operatorname{cosec} \angle A = \frac{AC}{BC}$$

$$\cos \angle A = \frac{AB}{AC}$$

$$\sec \angle A = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan \angle A = \frac{BC}{AB}$$

$$\cot \angle A = \frac{AB}{BC}$$

Dengan informasi di atas, berikan kesimpulanmu mengenai relasi perbandingan trigonometri untuk sudut $(90^\circ - \theta)$

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

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

$$\tan(90^\circ - \theta) = \dots \tan \theta$$

$$\operatorname{cosec}(90^\circ - \theta) = \dots \operatorname{cosec} \theta$$

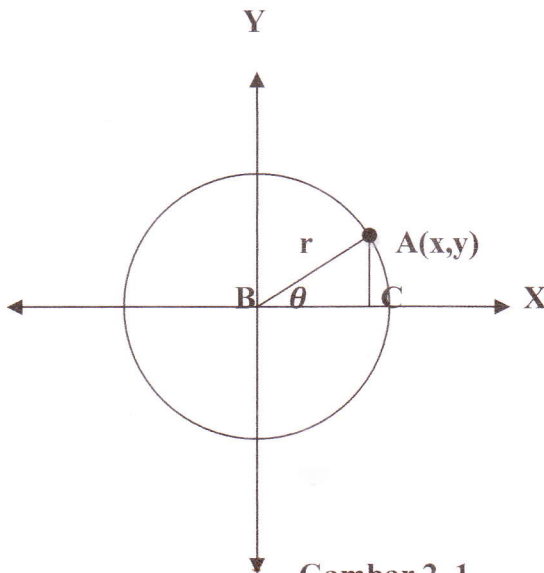
$$\sec(90^\circ - \theta) = \dots \sec \theta$$

$$\cotan(90^\circ - \theta) = \dots \cotan \theta$$

Kegiatan 2

Menemukan relasi sudut di kuadran II, lakukanlah percobaan berikut dengan anggota kelompokmu!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!

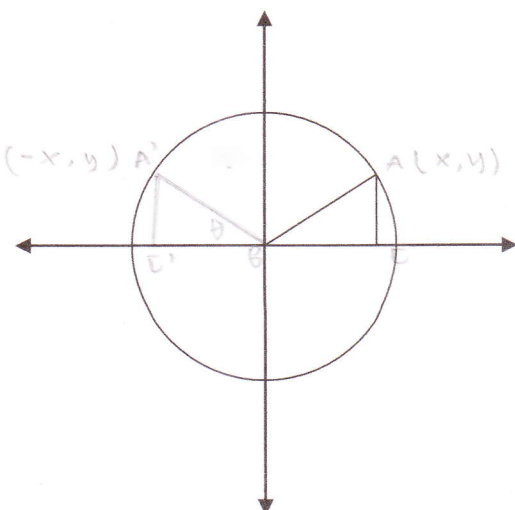


Gambar 2. 1

2. Cerminkan segitiga ABC (yang ada pada gambar 2.1) terhadap sumbu sumbu Y!
3. Gambarlah hasilnya!

Ayo Bekerja

Gambar



Gambar 2.1

4. Tentukan besar $\angle CBA'$!

$$\angle CBA' = 180^\circ - \theta$$

5. Tentukan koordinat A' !

$$\text{koordinat } A' = (-x, y)$$

6. Tentukan perbandingan trigonometri untuk $\angle CBA'$!

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

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

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

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

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

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

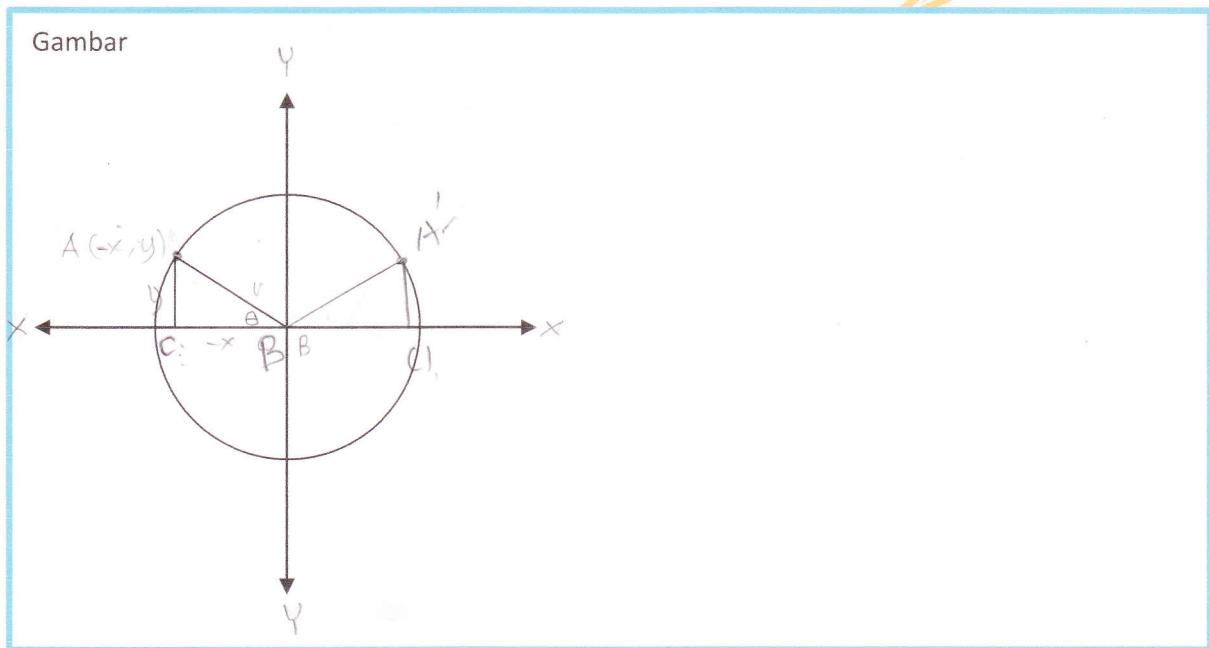
	120°	135°	150°	180°
Sin	$\sin 120^\circ = \sin(180^\circ - 60^\circ)$ $= \sin 60^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\sin 135^\circ = \sin(180^\circ - 45^\circ)$ $= \sin 45^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\sin 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ)$ $= \sin 30^\circ$ $= \frac{1}{2}$	$\sin 180^\circ = \sin(180^\circ - 0^\circ)$ $= \sin 0^\circ$ $= 0$
Cos	$\cos 120^\circ = \sin(180^\circ - 60^\circ)$ $= \cos 60^\circ$ $= \frac{1}{2}$	$\cos 135^\circ = \sin(180^\circ - 45^\circ)$ $= \cos 45^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\cos 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ)$ $= \cos 30^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\cos 180^\circ = \sin(180^\circ - 0^\circ)$ $= \cos 0^\circ$ $= 1$
Tan	$\tan 120^\circ = \sin(180^\circ - 60^\circ)$ $= \tan 60^\circ$ $= \sqrt{3}$	$\tan 135^\circ = \sin(180^\circ - 45^\circ)$ $= \tan 45^\circ$ $= 1$	$\tan 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ)$ $= \tan 30^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\tan 180^\circ = \sin(180^\circ - 0^\circ)$ $= \tan 0^\circ$ $= 0$

Kegiatan 3

Menemukan relasi sudut di kuadran III, lakukanlah percobaan berikut dengan anggota kelompokmu!

1. Perhatikan hasil pencerminan pada kegiatan 2!
2. Cerminkan segitiga $A'BC'$ (yang telah kalian gambar pada kuadran II) terhadap sumbu sumbu X!
3. Gambarlah hasilnya!

Ayo Bekerja



4. Tentukan besar $\angle CBA$ ''!

$$\angle CBA = 180^\circ$$

5. Tentukan koordinat A''!

$$A'' = (x, y)$$

6. Tentukan perbandingan trigonometri untuk $\angle CBA''$!

$$\sin \angle CBA'' = \sin (180^\circ - \theta) = \frac{y}{r} = \frac{CA}{BA}$$

$$\cos \angle CBA'' = \cos (180^\circ - \theta) = \frac{-x}{r} = \frac{BC}{BA}$$

$$\tan \angle CBA'' = \tan (180^\circ - \theta) = \frac{y}{-x} = \frac{CA}{BC}$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA'' = \operatorname{cosec} (180^\circ - \theta) = \frac{r}{y} = \frac{BA}{CA}$$

$$\sec \angle CBA'' = \sec (180^\circ - \theta) = \frac{r}{-x} = \frac{BA}{BC}$$

$$\cot \angle CBA'' = \cot (180^\circ - \theta) = \frac{-x}{y} = \frac{BC}{CA}$$

	210°	225°	240°	270°
Sin	$\sin 210^\circ = \sin(180+30)^\circ$ $= \sin 30^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{1}}{1} = \frac{1}{2}$	$\sin 225^\circ = \sin(180+45)^\circ$ $= \sin 45^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$	$\sin 240^\circ = \sin(180+60)^\circ$ $= \sin 60^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$	$\sin 270^\circ = \sin(180+90)^\circ$ $= \sin 90^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{1}}{1} = 1$
Cos	$\cos 210^\circ = \cos(180+30)^\circ$ $= \cos 30^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$	$\cos 225^\circ = \cos(180+45)^\circ$ $= \cos 45^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$	$\cos 240^\circ = \cos(180+60)^\circ$ $= \cos 60^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{1}}{1} = \frac{1}{2}$	$\cos 270^\circ = \cos(180+90)^\circ$ $= \cos 90^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{0}}{1} = 0$
Tan	$\tan 210^\circ = \tan(180+30)^\circ$ $= \tan 30^\circ$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$	$\tan 225^\circ = \tan(180+45)^\circ$ $= \tan 45^\circ$ $= 1$	$\tan 240^\circ = \tan(180+60)^\circ$ $= \tan 60^\circ$ $= \sqrt{3}$	$\tan 270^\circ = \tan(180+90)^\circ$ $= \tan 90^\circ$ $= 0$

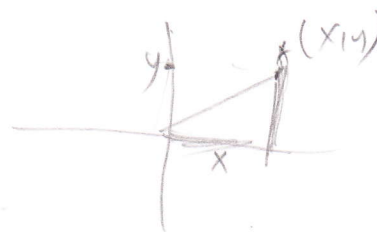
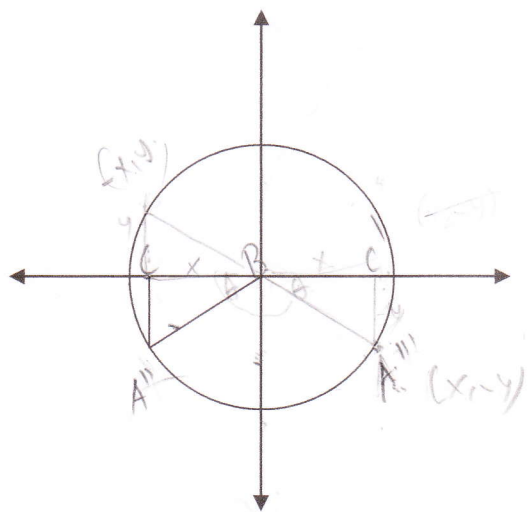
Kegiatan 4

Menemukan relasi sudut di kuadran IV, lakukanlah percobaan berikut dengan anggota kelompokmu!

7. Perhatikan hasil pencerminan pada kegiatan 3!
8. Cerminkan segitiga $A''BC'$ (yang telah kalian gambar pada kuadran II) terhadap sumbu sumbu X!
9. Gambarlah hasilnya!

Ayo Bekerja

Gambar



10. Tentukan besar $\angle CBA'''$!

$$\angle CBA''' = 180 - \theta$$

11. Tentukan koordinat A''' !

$$\text{Koordinat } A''' = (x, -y)$$

12. Tentukan perbandingan trigonometri untuk $\angle CBA'''$!

$$\sin \angle CBA''' = \sin (180^\circ - \theta) = \frac{-y}{r} = \frac{CA'''}{BA'''}$$

$$\cos \angle CBA''' = \cos (180^\circ - \theta) = \frac{x}{r} = \frac{BC'''}{BA'''}$$

$$\tan \angle CBA''' = \tan (180^\circ - \theta) = \frac{-y}{x} = \frac{CA'''}{BC'''}$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA''' = \operatorname{cosec} (180^\circ - \theta) = \frac{r}{-y} = \frac{BA'''}{CA'''}$$

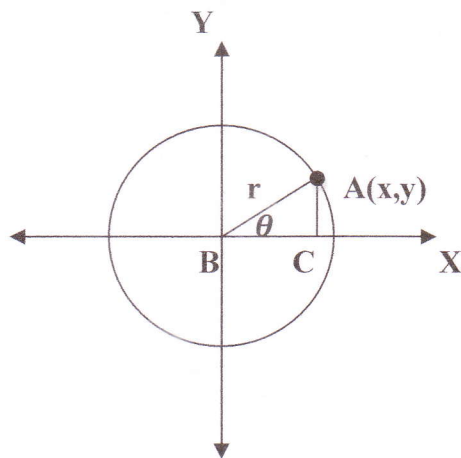
$$\sec \angle CBA''' = \sec (180^\circ - \theta) = \frac{r}{x} = \frac{BA'''}{CA'''}$$

$$\cot \angle CBA''' = \cot (180^\circ - \theta) = \frac{x}{-y} = \frac{BC'''}{BA'''}$$

	300°	315°	330°	360°
Sin	$\sin 300^\circ = \sin(360^\circ - 60^\circ)$ $= \sin 60^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\sin 315^\circ = \sin(360^\circ - 45^\circ)$ $= \sin 45^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\sin 330^\circ = \sin(360^\circ - 30^\circ)$ $= \sin 30^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$	$\sin 360^\circ = \sin(360^\circ - 0^\circ)$ $= \sin 0^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{0} = 0$
Cos	$\cos 300^\circ = \cos(360^\circ - 60^\circ)$ $= \cos 60^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}$	$\cos 315^\circ = \cos(360^\circ - 45^\circ)$ $= \cos 45^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\cos 330^\circ = \cos(360^\circ - 30^\circ)$ $= \cos 30^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\cos 360^\circ = \cos(360^\circ - 0^\circ)$ $= \cos 0^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{4} = 1$
Tan	$\tan 300^\circ = \tan(360^\circ - 60^\circ)$ $= \tan 60^\circ$ $= \sqrt{3}$	$\tan 315^\circ = \tan(360^\circ - 45^\circ)$ $= \tan 45^\circ$ $= 1$	$\tan 330^\circ = \tan(360^\circ - 30^\circ)$ $= \tan 30^\circ$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\tan 360^\circ = \tan(360^\circ - 0^\circ)$ $= \tan 0^\circ$ $= 0$

Kegiatan 5

Perhatikan gambar dibawah ini!

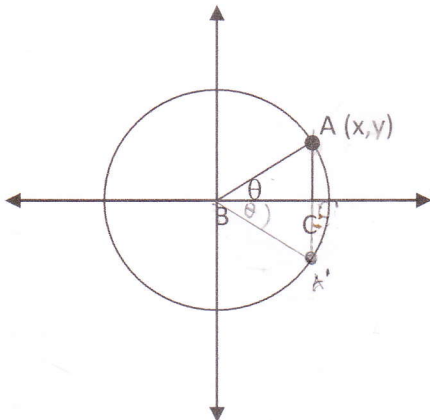


Ingat!!!!

Sudut akan bernilai negatif
bila diputar searah jarum jam

1. Cerminkan segitiga ABC (yang ada pada gambar 2.1) terhadap sumbu sumbu X!
2. Gambarlah hasilnya!

Gambar



3. Tentukan besar $\angle CBA'$!

$$\angle CBA' = -\theta$$

4. Tentukan koordinat A'!

$$A' = x, -y$$

5. Tentukan perbandingan trigonometri untuk $\angle CBA'$!

$$\sin \angle CBA' = \sin (\dots \ominus \dots) = \frac{-y}{r} = \frac{CA'}{BA'}$$

$$\cos \angle CBA' = \cos (\dots \ominus \dots) = \frac{x}{r} = \frac{BC'}{BA'}$$

$$\tan \angle CBA' = \tan (\dots \ominus \dots) = \frac{-y}{x} = \frac{CA'}{BC'}$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA' = \operatorname{cosec} (\dots \ominus \dots) = \frac{r}{-y} = \frac{BA'}{CA'}$$

$$\sec \angle CBA' = \sec (\dots \ominus \dots) = \frac{r}{x} = \frac{BA'}{BC'}$$

$$\cot \angle CBA' = \cot (\dots \ominus \dots) = \frac{x}{-y} = \frac{BC'}{CA'}$$

Dari hasil yang telah kamu peroleh buatlah kesimpulan relasi sudut di berbagai kuadran:

Kuadran I

$$\angle C = 90^\circ - \angle A$$

$$\sin \angle C = \frac{AB}{AC} \quad \operatorname{cosec} \angle C = \frac{AC}{AB}$$

$$\cos \angle C = \frac{BC}{AC} \quad \sec \angle C = \frac{AC}{BC}$$

$$\tan \angle C = \frac{AB}{BC} \quad \cot \angle C =$$

Kuadran II

$$\sin \angle CBA' = \sin (180^\circ - \theta) = \sin \theta$$

$$\cos \angle CBA' = \cos (180^\circ - \theta) = -\cos \theta$$

$$\tan \angle CBA' = \tan (180^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA' = \operatorname{cosec} (180^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$$

$$\sec \angle CBA' = \sec (180^\circ - \theta) = -\sec \theta$$

$$\cot \angle CBA' = \cot (180^\circ - \theta) = -\cot \theta$$

Kuadran III

$$\sin \angle CBA'' = \sin (180^\circ + \theta) = -\sin \theta$$

$$\cos \angle CBA'' = \cos (180^\circ + \theta) = -\cos \theta$$

$$\tan \angle CBA'' = \tan (180^\circ + \theta) = \tan \theta$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA'' = \operatorname{cosec} (180^\circ + \theta) = \operatorname{cosec} \theta$$

$$\sec \angle CBA'' = \sec (180^\circ + \theta) = -\sec \theta$$

$$\cot \angle CBA'' = \cot (180^\circ + \theta) = \cot \theta$$

Kuadran IV

$$\sin \angle CBA''' = \sin (360^\circ - \theta) = -\sin \theta$$

$$\cos \angle CBA''' = \cos (360^\circ - \theta) = \cos \theta$$

$$\tan \angle CBA''' = \tan (360^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

$$\operatorname{cosec} \angle CBA''' = \operatorname{cosec} (360^\circ - \theta) = -\operatorname{cosec} \theta$$

$$\sec \angle CBA''' = \sec (360^\circ - \theta) = \sec \theta$$

$$\cot \angle CBA''' = \cot (360^\circ - \theta) = -\cot \theta$$

	Sin	Cos	Tan	Cosec	Sec	Cotan
0°	0	1	0			
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$			
45°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1			
60°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$			
90°	1	0	—			
120°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$			
135°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1			
150°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$			
180°	0	1	0			
210°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$			
225°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1			
240°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$			
270°	1	0	0			
300°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$			
330°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$			
345°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1			
360°	0	1	0			

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MAS Darul Ulum
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Program	: Wajib
Alokasi Waktu	: 4 x pertemuan (8x45menit)

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.8 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.

Indikator:

3. 8.1 Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
 3. 8.2 Menemukan relasi antar sudut di kudran I, II, III, dan IV.
- 4.8 Menggunakan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi berkaitan dengan masalah kontekstual.

Indikator:

- 4.8.1 Menggunakan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° untuk menyelesaikan masalah.
- 4.8.2 Menggunakan relasi antar sudut pada kuadran I, II, III, dan IV untuk menyelesaikan masalah nyata.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMETENSI

1. Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
2. Menemukan relasi antar sudut di kuadran I, II, III, dan IV.
3. Menyelesaikan permasalahan nyata berkaitan dengan perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .
4. Menyelesaikan permasalahan nyata berkaitan dengan relasi antar sudut di berbagai kuadran.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Diberikan suatu informasi tentang nilai perbandingan trigonometri, Peserta didik diharapkan dapat menemukan nilai perbandingan trigonometri dengan percaya diri.
2. Diberikan suatu informasi nyata berkaitan dengan relasi antar sudut di berbagai kuadran, Peserta didik diharapkan dapat menemukan relasi antar sudut diberbagai kuadran dengan teliti dan kritis.
3. Diberikan suatu masalah tentang nilai perbandingan trigonometri dalam berbagai bentuk, Peserta didik diharapkan mampu menggunakan nilai perbandingan trigonometri pada masalah tersebut dengan kritis.
4. Diberikan suatu masalah tentang relasi antar sudut diberbagai kuadran, Peserta didik diharapkan mampu menggunakan relasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan dengan teliti.

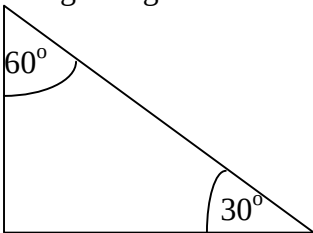
E. MATERI PELAJARAN

1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk 0° , 30° , 45° , 60° dan 90°
2. Relasi antar sudut di kuadran I, II, III, dan IV.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

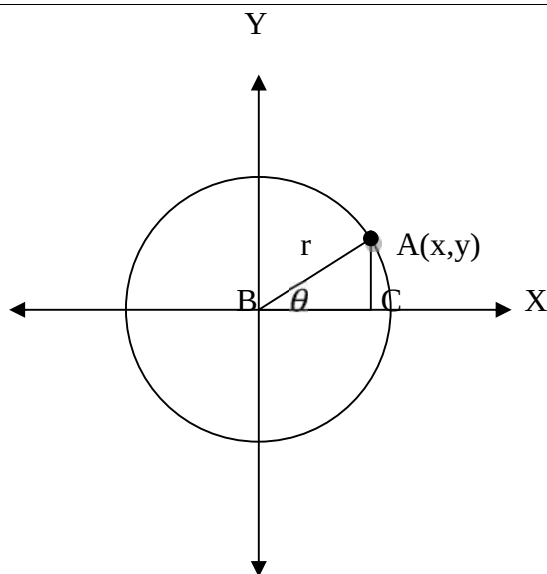
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, memperkenalkan diri, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan	15 menit

	dilaksanakan yaitu menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30°, 45°, 60°, dan 90°. - Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik dengan bertanya: - Rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku? - Guru memotivasi Peserta didik untuk belajar dengan: - Memberitahu Peserta didik bahwa nilai perbandingan trigonometri sangat banyak membantu para ilmuwan dalam menentukan arah kiblat. - Nilai perbandingan trigonometri membantu menentukan ketinggian suatu pegunungan. - dll - Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	
Inti	➤ Mengamati - Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan di PPt. - Peserta didik mengamati informasi yang berupa gambar segitiga yang ditampilkan di PPt untuk mengetahui nilai perbandingan trigonometri.  ➤ Menanya - Peserta didik bertanya mengenai permasalahan yang ditampilkan di PPt. ➤ Mengamati - Guru memaparkan materi tentang nilai perbandingan trigonometri sudut 30° dan 60°. - Guru memberi contoh soal mengenai nilai perbandingan trigonometri sudut 30° dan 60°. ➤ Mencoba - Guru membentuk Peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. - Guru membagikan LKPD 1 ke setiap kelompok. - Peserta didik mendiskusikan tentang petunjuk di LKPD 1 nilai perbandingan trigonometri. - Peserta didik menentukan nilai trigonometri untuk sudut 45° dengan segitiga yang ada di LKPD 1 tersebut. ➤ Menalar - Peserta didik diminta untuk menggunakan nilai perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan permasalahan yang tertera di LKPD 1.	60 menit

	➤ Mengkomunikasikan 11. Setiap kelompok mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 12. Kelompok lain memberi pertanyaan atau menanggapi hasil presentasi.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? 3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi hari ini agar dapat diaplikasikan. 4. Guru memberikan pekerjaan rumah kepada siswa. 5. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama Peserta didik dan memberi salam.	15 menit

Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, yaitu menemukan dan menggunakan nilai perbandingan trigonometri sudut 90° dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik yaitu dengan mengingatkan kembali Peserta didik tentang nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30°, 45°, 60°. 5. Guru memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini akan lebih menantang karena nilai perbandingan trigonometri akan diterapkan dalam permasalahan lebih lanjut seperti: - Menentukan posisi benda agar tidak terkena sinar matahari langsung. 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	15 menit
Inti	➤ Mengamati 1. Peserta didik mengamati gambar tentang koordinat kartesius pada tanyangan PPt.	60 menit



2. Guru memaparkan tentang meteri nilai perbandingan trigonometri sudut 0° dan 90° .

➤ **Menanya**

3. Peserta didik bertanya mengenai hal-hal yang belum dipahami.

➤ **Mencoba**

4. Guru membagi siswa dalam bentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang
5. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang tertera di LKPD 2.

“Hasan memandang pojok rumahnya dengan sudut depresi 90° dari balon udara dengan ketinggian 100 meter dari tanah. Tentukan jarak antara pojok rumah Hasan dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah!”

➤ **Menalar**

6. Peserta didik diminta menyelesaikan permasalahan yang telah diperluas yang tertera di LKPD 2 untuk meningkatkan pemahamannya.

Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka. Abdullah, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 15 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Abdullah) terhadap pesawat adalah sebesar θ , Abdullah penasaran dan ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat jika : $\theta = 30^\circ$, dan $\theta = 90^\circ$. Tentukan jarak pesawat dengan Abdullah

	➤ Mengkomunikasi 7. Semua kelompok mempresentasikan hasil temuan dan alternatif pemecahan masalah yang telah dikerjakan. 8. Kelompok lain menanggapi dengan sikap toleran.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan bahwa nilai perbandingan sudut trigonometri dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? 3. Guru memberikan kuis kepada siswa. 4. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya mengenai sudut berelasi. 5. Guru menutup pembelajaran dengan dengan membaca hamdalah dan salam	15 menit

Pertemuan ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu menemukan relasi antar sudut trigonometri. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik berupa: - Menanyakan kembali tentang nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. - Menanyakan kepada siswa mengenai konsep pencerminan. - Menanyakan kembali tentang besar sudut dalam segitiga. 5. Guru memotivasi siswa agar tertarik untuk belajar mengenai sudut berelasi. 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	15 menit
Inti	➤ Mengamati 1. Peserta didik mengamati titik yang berada pada koordinat kartesius di kuadran I, II, dan III yang ditampilkan di layar PPt. 2. Guru menyampaikan materi relasi sudut yang berada pada kuadran I, II, dan III. ➤ Menanya 3. Peserta didik bertanya tentang hal yang tidak dipahami teman atau guru. 4. Guru memberi arahan kepada peserta didik sehingga membangun minat belajar.	60 menit

	➤ Mencoba 5. Siswa dengan arahan guru mencoba menjawab soal tentang penggunaan relasi sudut yang diberikan guru. ➤ Menalar 6. Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 orang 7. Peserta didik diminta untuk menggunakan sudut berelasi menyelesaikan permasalahan yang tertera di LKPD 2 ➤ Mengkomunikasi 8. Peserta didik mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 9. Kelompok lain mengomentari ataupun menanyakan hal-hal yang belum dipahami.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu relasi trigonometri pada kuadran I, II, dan III. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? 3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya menemukan relasi sudut trigonometri pada kuadran IV. 4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama Peserta didik dan memberi salam	15 menit

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	1. Guru datang tepat waktu 2. Guru mengucapkan salam, berdoa bersama Peserta didik, dan mengkondisikan Peserta didik agar siap belajar. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu: - menemukan relasi antar sudut trigonometri kuadran IV. - Menggunakan relasi antar sudut trigonometri dalam menyelesaikan masalah nyata. 4. Guru memberikan apersepsi kepada Peserta didik berupa: - Mengingat kembali Peserta didik tentang cara memperoleh relasi antar sudut di kuadran II dan III. 5. Guru memberi motivasi kepada peserta didik bahwa relasi sudut trigonometri digunakan dalam aplikasi vektor dan gaya dalam fisika 6. Menyampaikan strategi dan model pembelajaran hari ini.	15 menit
Inti	➤ Mengamati 1. Peserta didik mengamati titik yang berada pada koordinat kartesius di kuadran IV yang ditampilkan di layar PPt.	60 menit

	2. Guru menyampaikan materi relasi sudut yang berada pada kuadran IV. ➤ Menanya 3. Peserta didik bertanya tentang hal yang tidak dipahami teman atau guru. 4. Guru memberi arahan kepada peserta didik sehingga membangun minat belajar. ➤ Mencoba 5. Siswa dengan arahan guru mencoba menjawab soal tentang penggunaan relasi sudut yang diberikan guru. ➤ Menalar 6. Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 orang 7. Peserta didik diminta untuk menggunakan sudut berelasi pada kuadran IV menyelesaikan permasalahan yang tertera di LKPD 2 ➤ Mengkomunikasi 8. Peserta didik mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 9. Kelompok lain mengomentari ataupun menanyakan hal-hal yang belum dipahami.	
Penutup	1. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang temuan yang telah diperoleh Peserta didik yaitu relasi trigonometri pada kuadran I, II, III, dan IV. Tahap refleksi proses 2. Peserta didik melakukan refleksi dengan bimbingan guru: - Apa saja kesulitan dalam proses pembelajaran hari ini? 3. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi selanjutnya mengenai identitas trigonometri. 4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama Peserta didik dan memberi salam.	15 menit

G. Media/Alat, Bahan, Dan Sumber Belajar

1. Media / alat
 - a) Papan tulis
 - b) Spidol
 - c) Media gambar
 - d) PPt.

2. Bahan

- a) LKPD (*terlampir*)
- b) Buku lain yang relevan

3. Sumber Belajar

- a) (Buku Peserta didik): Sinaga, Bornok, dkk. 2016. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b) (Buku Guru): Sinaga, Bornok, dkk. 2016. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- c) (Buku Peserta didik): Sinaga, Bornok, dkk. 2014. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Edisi Revisi*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- d) Buku lain yang relevan

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Tes : Soal Uraian
- b. Non Tes : Pengamatan

2. Prosedur Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Pengamatan	Lembar pengamatan	Selama proses pembelajaran dan saat diskusi
2.	Kemampuan berpikir kritis	Tes	Tes uraian	Penyelesaian tugas individu

I. INSTRUMEN PENILAIAN

- 1. Aspek sikap : Lembar Pengamatan
- 2. Aspek berpikir kritis : Tes

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Banda Aceh, 26 Febuari 2017
Peneliti

NIP.

Rizka Maurisa
NIM. 261324652

LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS SISWA

Tujuan:

1. Merekam data berapa banyak siswa yang aktif belajar dalam suatu kelas.

Petunjuk!

1. Pengamat mengambil tempat strategis di dalam kelas sehingga dapat mengamati pengelolaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan baik, tanpa mengganggu proses belajar mengajar.
2. Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan setiap aktivitas siswa yang terlihat!

Nama Observer : _____

Observasi di Kelas : _____

No	Aspek yang Diamati	Kriteria Penilaian							
		4		3		2		1	
1	Menjawab pertanyaan dari guru untuk menunjukkan penguasaan mengenai materi-materi prasyarat.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat		Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat		Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat		Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	
2	Menunjukkan pengetahuan awal siswa mengenai materi yang akan di pelajari dengan menjawab pertanyaan arahan dari guru.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari		Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari		Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari		Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	
3	Siswa antusias untuk melanjutkan	Jika > 20 orang		Jika 15 < siswa		Jika 10 < siswa ≤		Jika ≤ 10 orang	

	kegiatan pembelajaran berikutnya.	siswa yang antusias belajar		≤ 20 yang antusias belajar		15 yang antusias belajar		siswa yang antusias belajar	
4	Mempersiapkan diri untuk belajar dan bekerja dalam kelompok serta mendapat tugas berupa LKPD.	Jika dalam waktu ≤ 7 menit membentuk kelompok		Jika dalam $7 < \text{waktu} \leq 10$ menit membentuk kelompok		Jika dalam $10 < \text{waktu} \leq 12$ menit membentuk kelompok		Jika dalam waktu > 12 menit membentuk kelompok	
5	Membaca wacana tentang fenomena-fenomena yang terdapat pada LKPD dan mencoba untuk menemukan permasalahan yang ada pada fenomena tersebut.	Jika dalam waktu ≤ 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena		Jika dalam waktu > 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena		Jika dalam waktu 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena		Jika dalam waktu > 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	
6	Siswa bertanya mengenai fenomena atau permasalahan yang ada di LKPD dan PPT.	Jika > 8 orang siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD		Jika $5 < \text{siswa} \leq 8$ yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD		Jika $1 < \text{siswa} \leq 5$ siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD		Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	
7	Berdiskusi kelompok menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang terdapat di LKPD.	Jika semua anggota kelompok ikut aktif berdiskusi		Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang ikut aktif berdiskusi		Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif berdiskusi		Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif berdiskusi	
8	Bersama dengan teman kelompoknya siswa berdiskusi mengenai instruksi cara menemukan penyelesaian permasalahan.	Jika semua anggota kelompok yang aktif		Jika hanya 2 - 3 orang anggota kelompok yang aktif		Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif		Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif	
9	Melakukan semua instruksi percobaan untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri sesuai dengan LKPD.	Jika semua anggota kelompok aktif melakukan instruksi		Jika 2 – 3 anggota kelompok aktif melakukan instruksi		Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi		Tidak ada anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi percobaan sesuai	

		percobaan sesuai LKPD		percobaan sesuai LKPD		percobaan sesuai LKPD		LKPD	
10	Menganalisis data hasil percobaan untuk menjawab permasalahan	Jika semua kelompok dapat menjawab dengan tepat		Jika 5 – 6 kelompok dapat menjawab dengan tepat		3 – 4 kelompok dapat menjawab dengan tepat		Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat menjawab dengan tepat	
11	Siswa mengaplikasikan permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep-konsep trigonometri dengan kehidupan sehari-hari	Jika semua kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat		Jika 5 – 6 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat		3 – 4 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat		Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat mengaplikasi dengan tepat	
12	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergiliran	Jika semua anggota kelompok ikut berperan aktif mempresentasi		Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang berperan aktif mempresentasi		Jika hanya satu orang yang berperan aktif mempresentasi		Jika tidak ada yang berperan aktif mempresentasi	
13	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran		Jika $5 < \text{siswa} \leq 8$ yang menyimpulkan hasil pembelajaran		Jika $1 < \text{siswa} \leq 5$ yang menyimpulkan hasil pembelajaran		Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran	
14	Melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran		Jika $5 < \text{siswa} \leq 8$ yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran		Jika $1 < \text{siswa} \leq 5$ yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran		Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	

Banda Aceh, Februari 2017
Observer,

NIP.

LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS SISWA

Tujuan:

1. Merekam data berapa banyak siswa yang aktif belajar dalam suatu kelas.

Petunjuk!

1. Pengamat mengambil tempat strategis di dalam kelas sehingga dapat mengamati pengelolaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan baik, tanpa mengganggu proses belajar mengajar.
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan setiap aktivitas siswa yang terlihat!

Nama Observer : Mira Kamisa

Observasi di Kelas : X MIA² Tgl. 14 & 16 Maret 2017

No	Aspek yang Diamati	Kriteria Penilaian			
		4	3	2	1
1	Menjawab pertanyaan dari guru untuk menunjukkan penguasaan mengenai materi-materi prasyarat.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat
2	Menunjukkan pengetahuan awal siswa mengenai materi yang akan di pelajari dengan menjawab pertanyaan arahan dari guru.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari
3	Siswa antusias untuk melanjutkan	Jika > 20 orang	Jika 15 < siswa	Jika 10 < siswa ≤	Jika ≤ 10 orang

	kegiatan pembelajaran berikutnya.	siswa yang antusias belajar	≤ 20 yang antusias belajar	15 yang antusias belajar	siswa yang antusias belajar
4	Mempersiapkan diri untuk belajar dan bekerja dalam kelompok serta mendapat tugas berupa LKPD.	Jika dalam waktu ≤ 7 menit membentuk kelompok	Jika dalam waktu ≤ 10 menit membentuk kelompok	Jika dalam waktu $10 < \text{waktu} \leq 12$ menit membentuk kelompok	Jika dalam waktu > 12 menit membentuk kelompok
5	Membaca wacana tentang fenomena-fenomena yang terdapat pada LKPD dan mencoba untuk menemukan permasalahan yang ada pada fenomena tersebut.	Jika dalam waktu ≤ 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	Jika dalam waktu > 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	Jika dalam waktu 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	Jika dalam waktu > 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena
6	Siswa bertanya mengenai fenomena atau permasalahan yang ada di LKPD an PPT.	Jika > 8 orang siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	Jika $5 < \text{siswa} \leq 8$ yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	Jika $1 < \text{siswa} \leq 5$ siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD
7	Berdiskusi kelompok menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang terdapat di LKPD.	Jika semua anggota kelompok ikut aktif berdiskusi	Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang ikut aktif berdiskusi	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif berdiskusi	Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif berdiskusi
8	Bersama dengan teman kelompoknya siswa berdiskusi mengenai instruksi cara menemukan penyelesaian permasalahan.	Jika semua anggota kelompok yang aktif	Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang aktif	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif	Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif
9	Melakukan semua instruksi percobaan untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri sesuai dengan LKPD.	Jika semua anggota kelompok aktif melakukan instruksi	Jika 2 – 3 anggota kelompok aktif melakukan instruksi	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi	Tidak ada anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi percobaan sesuai

	percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	LKPD	
10	Menganalisis data hasil percobaan untuk menjawab permasalahan	Jika semua kelompok dapat menjawab dengan tepat	Jika 5 – 6 kelompok dapat menjawab dengan tepat	3 – 4 kelompok dapat menjawab dengan tepat	Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat menjawab dengan tepat	✓
11	Siswa mengaplikasikan permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep-konsep trigonometri dengan kehidupan sehari-hari	Jika semua kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	Jika 5 – 6 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	✓ 3 – 4 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat mengaplikasi dengan tepat	
12	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergiliran	Jika semua anggota kelompok ikut berperan aktif mempresentasi	Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang berperan aktif mempresentasi	✓ Jika hanya satu orang yang berperan aktif mempresentasi	Jika tidak ada yang berperan aktif mempresentasi	
13	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menyimpulkan hasil pembelajaran	✓ Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menyimpulkan hasil pembelajaran	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran	
14	Melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	✓ Jika 1 < siswa ≤ 5 yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	

Banda Aceh, Februari 2017

Observer,



Mira Kamisna

LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS SISWA

Tujuan:

1. Merekam data berapa banyak siswa yang aktif belajar dalam suatu kelas.

Petunjuk!

1. Pengamat mengambil tempat strategis di dalam kelas sehingga dapat mengamati pengelolaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan baik, tanpa mengganggu proses belajar mengajar.
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan setiap aktivitas siswa yang terlihat!

Nama Observer : Mira Kamisna

Observasi di Kelas : X MIA² Tgl: 21 & 23 Maret 2017

No	Aspek yang Diamati	Kriteria Penilaian			
		4	3	2	1
1	Menjawab pertanyaan dari guru untuk menunjukkan penguasaan mengenai materi-materi prasyarat.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat ✓	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat	Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi prasyarat
2	Menunjukkan pengetahuan awal siswa mengenai materi yang akan dipelajari dengan menjawab pertanyaan arahan dari guru.	Jika > 8 orang siswa yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari ✓	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari	Jika hanya 1 siswa atau tidak ada yang menjawab pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari
3	Siswa antusias untuk melanjutkan	Jika > 20 orang	Jika 15 < siswa	Jika 10 < siswa ≤	Jika ≤ 10 orang

	kegiatan pembelajaran berikutnya.	siswa yang antusias belajar	≤ 20 yang antusias belajar	✓	15 yang antusias belajar	siswa yang antusias belajar
4	Mempersiapkan diri untuk belajar dan bekerja dalam kelompok serta mendapat tugas berupa LKPD.	Jika dalam waktu ≤ 7 menit membentuk kelompok	Jika dalam waktu ≤ 10 menit membentuk kelompok	✓	Jika dalam 10 < waktu ≤ 12 menit membentuk kelompok	Jika dalam waktu > 12 menit membentuk kelompok
5	Membaca wacana tentang fenomena-fenomena yang terdapat pada LKPD dan mencoba untuk menemukan permasalahan yang ada pada fenomena tersebut.	Jika dalam waktu ≤ 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	Jika dalam waktu > 2 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	✓	Jika dalam waktu 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena	Jika dalam waktu > 3 menit dalam menemukan permasalahan yang ada pada fenomena
6	Siswa bertanya mengenai fenomena atau permasalahan yang ada di LKPD an PPT.	Jika > 8 orang siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	✓	Jika 1 < siswa ≤ 5 siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang bertanya kepada guru mengenai permasalahan di LKPD
7	Berdiskusi kelompok menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang terdapat di LKPD .	Jika semua anggota kelompok ikut aktif berdiskusi	Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang ikut aktif berdiskusi	✓	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif berdiskusi	Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif berdiskusi
8	Bersama dengan teman kelompoknya siswa berdiskusi mengenai instruksi cara menemukan penyelesaian permasalahan.	Jika semua anggota kelompok yang aktif	Jika hanya 2 - 3 orang anggota kelompok yang aktif	✓	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif	Jika tidak ada anggota kelompok yang aktif
9	Melakukan semua instruksi percobaan untuk menemukan nilai perbandingan trigonometri sesuai dengan LKPD.	Jika semua anggota kelompok aktif melakukan instruksi	Jika 2 – 3 anggota kelompok aktif melakukan instruksi	✓	Jika hanya satu orang anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi	Tidak ada anggota kelompok yang aktif melakukan instruksi percobaan sesuai

		percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	percobaan sesuai LKPD	LKPD
10	Menganalisis data hasil percobaan untuk menjawab permasalahan	Jika semua kelompok dapat menjawab dengan tepat	Jika 5 – 6 kelompok dapat menjawab dengan tepat	✓	3 – 4 kelompok dapat menjawab dengan tepat	Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat menjawab dengan tepat
11	Siswa mengaplikasikan permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep-konsep trigonometri dengan kehidupan sehari-hari	Jika semua kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	Jika 5 – 6 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	✓	3 – 4 kelompok dapat mengaplikasi dengan tepat	Hanya 1 – 2 kelompok yang dapat mengaplikasi dengan tepat
12	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergiliran	Jika semua anggota kelompok ikut berperan aktif mempresentasi	Jika hanya 2 – 3 orang anggota kelompok yang berperan aktif mempresentasi	✓	Jika hanya satu orang yang berperan aktif mempresentasi	Jika tidak ada yang berperan aktif mempresentasi
13	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang menyimpulkan hasil pembelajaran	✓	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang menyimpulkan hasil pembelajaran	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran
14	Melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Jika > 8 orang siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	Jika 5 < siswa ≤ 8 yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	✓	Jika 1 < siswa ≤ 5 yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran	Jika hanya 1 atau tidak ada siswa yang melakukan refleksi kegiatan pembelajaran

Banda Aceh, Februari 2017

Observer,


 Nita Kusnita

KISI – KISI PRE TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ulum

Tahun Pelajaran : 2016/2017

Bentuk Soal : Uraian

Jumlah Soal : 3

No	KD	Indikator KD	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Nomor Urut
1	3.8 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi. 1.8 Menggunakan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi berkaitan dengan masalah kontekstual.	1.8.1 Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . 4.8.1 Menggunakan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° untuk menyelesaikan masalah.	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	Khalis memandang pojok rumahnya dengan sudut depresi 60° dari balon udara pada pukul 12.00, jarak antara pojok rumah Khalis dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah adalah 50 meter. Untuk menentukan tinggi balon udara, maka: - Perbandingan trigonometri apa yang digunakan? - Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? - Tentukan ketinggian balon udara yang dinaiki Khalis!	1
2			- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat	Seorang petugas mercusuar mengamati dua kapal dengan dengan sudut depresi 30° dan 45°. Ketinggian pengamat 52 m, jika pengamat ingin menentukan jarak kedua kapal, maka: - Perbandingan trigonometri apa yang digunakan? - Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!	3

			dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? d. Tentukan jarak kedua kapal tersebut!	
3		1.8.2 Menemukan relasi antar sudut di kudran I, II, III, dan IV. 4.8.2 Menggunakan relasi antar sudut pada kuadran I, II, III, dan IV untuk menyelesaikan masalah nyata.	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak melihat pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka, Halimah salah satunya. Halimah mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 16 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Halimah) terhadap pesawat adalah sebesar 135°, Dini ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat, maka: a. Perbandingan trigonometri apa yang digunakan? b. Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? d. Tentukan jarak Halimah dengan pesawat udara tersebut!	2

KISI – KISI POST TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ulum

Tahun Pelajaran : 2016/2017

Bentuk Soal : Uraian

Jumlah Soal : 3

No	KD	Indikator KD	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Nomor Urut
1	3.8 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi. 1.9 Menggunakan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi berkaitan dengan masalah kontekstual.	1.8.3 Menemukan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . 4.8.1 Menggunakan nilai perbandingan sin, cos, tan, cosec, sec, dan cotan pada sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° untuk menyelesaikan masalah.	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	Rita ingin memasang lukisan di dinding kamarnya pada ketinggian 3 meter. Ia menggunakan tangga untuk memasang lukisan tersebut. Sudut antara tangga dengan dinding adalah 30°. Maka tentukan: - Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan panjang tangga? - Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? - Berapakah panjang tangga yang digunakan Rita bila ujung tangga berada tepat pada lokasi lukisan akan diletakkan?	3
2			- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan	Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30°, maka tentukan: Perbandingan trigonometri apa yang tepat	1

			- Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	digunakan untuk menentukan tinggi tiang bendera? b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? d. Tentukan tinggi tiang bendera yang dilihat oleh guru tersebut!	
3		1.8.4 Menemukan relasi antar sudut di kudran I, II, III, dan IV. 4.8.2 Menggunakan relasi antar sudut pada kuadran I, II, III, dan IV untuk menyelesaikan masalah nyata.	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. - Menarik kesimpulan dari solusi	Rizki sedang menaiki komedi putar di sebuah pasar malam, ternyata pada detik ke 12 komedi putar yang dinaiki Rizki berhenti. Rizki berada pada posisi sudut 240°. Jika jari-jari komedi putar tersebut 5 m, dan jarak antara pusat komedi putar dengan tanah adalah 5.75 m, maka: a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan jarak Rizki dengan tanah? b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? d. Tentukan jarak Rizki dengan tanah!	2

SOAL PRE TES

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

Petunjuk!

1. Bacalah Basmalah!
 2. Bacalah setiap soal dengan cermat dan teliti!
 3. Jawablah pertanyaan berikut ini selama 20 menit!
 4. Jangan lupa menuliskan identitas
 5. Haram menggunakan kalkulator!
-

Soal

2. Khalis memandang pojok rumahnya menggunakan teropong dengan sudut depresi 60° dari balon udara pada pukul 12.00, jarak antara pojok rumah Khalis dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah adalah 50 meter. Untuk menentukan tinggi balon udara, maka:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang digunakan?
 - b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Tentukan ketinggian balon udara yang dinaiki Khalis!
3. Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak melihat pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka, Halimah salah satunya. Halimah mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 16 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Halimah) terhadap pesawat adalah sebesar 135° , Dini ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat, maka:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang digunakan?
 - b. Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Tentukan jarak Halimah dengan pesawat udara tersebut!
4. Seorang petugas mercusuar mengamati dua kapal dengan sudut depresi 30° dan 45° . Ketinggian pengamat 52 m, jika pengamat ingin menentukan jarak kedua kapal, maka:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang digunakan?
 - b. Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Tentukan jarak kedua kapal tersebut!

POST TES

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

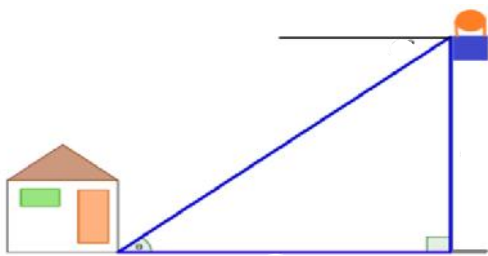
Petunjuk!

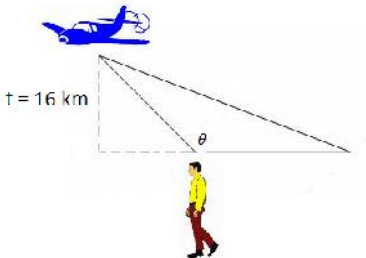
1. Bacalah Basmalah!
 2. Bacalah setiap soal dengan cermat dan teliti!
 3. Jawablah pertanyaan berikut ini selama 30 menit!
 4. Haram menggunakan kalkulator!
-

Soal

1. Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30° , maka tentukan:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan tinggi tiang bendera?
 - b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Tentukan tinggi tiang bendera yang dilihat oleh guru tersebut!
2. Rizki sedang menaiki komedi putar di sebuah pasar malam, ternyata pada detik ke 12 komedi putar yang dinaiki Rizki berhenti. Rizki berada pada posisi sudut 210° . Jika jari-jari komedi putar tersebut 5 m, dan jarak antara pusat komedi putar dengan tanah adalah 5.75 m, maka:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan jarak Rizki dengan tanah?
 - b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Tentukan jarak Rizki dengan tanah!
3. Rita ingin memasang lukisan di dinding kamarnya pada ketinggian 3 meter. Ia menggunakan tangga untuk memasang lukisan tersebut. Sudut antara tangga dengan dinding adalah 30° . Maka tentukan:
 - a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan panjang tangga?
 - b. Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a!
 - c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain?
 - d. Berapakah panjang tangga yang digunakan Rita bila ujung tangga berada tepat pada lokasi lukisan akan diletakkan?
4. Berikan komentar dan kesan belajarmu selama proses pembelajaran berlangsung!

RUBRIK PRE TES

No	Soal	Indikator Berpikir Kritis
1	Khalis memandaga pojok rumahnya dengan sudut depresi 60° dari balon udara pada pukul 12.00, jarak antar pojok rumah Khalis dengan posisi bayangan balon udara di atas tanah adalah 50 m, untuk menentukan tinggi balon udara, maka: - Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan? - Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan yang lainnya? - Tentukan tinggi balon udara yang dinaiki Khalis!	
	Penyelesaian: Dik: - Sudut depresi antara Khalis dengan pojok rumah (θ) = 60° - Jarak pojok rumah dengan bayangan balon udara (x) = 50 m - Khalis berada dalam balon udara pukul 12.00 sehingga bayangan tepat dibawah balon udara. Dit : a. Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan tinggi balon udara yaitu ...? b. Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? c. Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? d. Tinggi balon udara yang dinaiki Khalis = ...?	- Merumuskan Pokok Permasalahan
	Jawab:  a. Perbandingan trigonometri yang digunakan adalah perbandingan tangen, dengan $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$.	- Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan
	b. Perbandingan tangen digunakan karena perbandingan tangen melibatkan tinggi balon udara (depan) dan jarak rumah ke bayangan balon udara (samping) tersebut, sehingga penggunaan perbandingan tangent akan mempermudah dan mempercepat perhitungan	- Menentukan akibat dari solusi yang diambil.
	c. Bila menggunakan perbandingan yang lainnya, hasil tetap akan ditemukan, namun akan memerlukan waktu dan	- Mendeteksi adanya bias dari sudut

	tempat yang lebih banyak, sehingga tidak efisien.	pandang berbeda.
	d. Misalkan ketinggian balon udara adalah t, maka: $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ $\tan 60^\circ = \frac{t}{x}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{t}{50}$ $3t = 50\sqrt{3}$ $t = \frac{50}{3}\sqrt{3}$ Jadi, ketinggian balon udara yang dinaiki Khalis adalah $\frac{50}{3}\sqrt{3}$ meter	- Menentukan solusi dari permasalahan - Menarik kesimpulan dari solusi
2	Didaerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak adalah melihat dan mengamati pesawat yang melintasi perkampungan mereka, Halimah salah satunya. Halimah mengamati sebuah pesawat udara yang terbang di ketinggian 16 km, dengan sudut elevasi pengamat (Halimah) terhadap pesawat adalah sebesar 135°. Halimah ingin mengetahui jarak dirinya ke pesawat, maka: a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan? b. Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan pada poin a! c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan yang lainnya? d. Tentukan jarak Halimah dengan pesawat udara tersebut! Penyelesaian: Dik: - Ketinggian pesawat (t) = 16 km - Sudut elevasi Halimah terhadap pesawat (θ) = 135° Dit: a. Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan jarak Halimah dengan Pesawat adalah ...? b. Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? c. Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? d. Jarak Halimah dengan pesawat = ...? Jawab:  a. Perbandingan trigonometri yang digunakan adalah perbandingan sinus, dengan $\sin \theta = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$. b. Perbandingan sinus digunakan karena perbandingan sinus	- Merumuskan pokok permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan - Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat

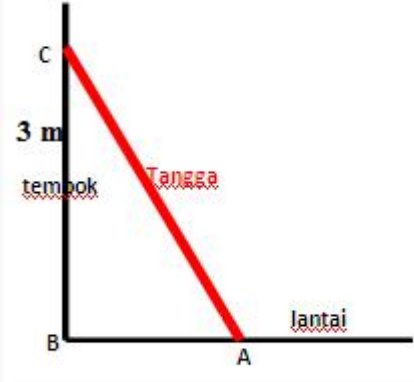
	melibatkan ketinggian pesawat (depan) dan jarak Halimah ke pesawat (miring), sehingga penggunaan perbandingan sinus akan mempermudah dan mempercepat perhitungan.	dari solusi yang diambil.
	c. Bila menggunakan perbandingan yang lainnya, hasil tetap akan ditemukan, namun akan memerlukan waktu dan tempat yang lebih banyak, sehingga tidak efisien.	- Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda.
	d. Misalkan jarak Halimah dengan pesawat adalah x , maka $\sin \theta = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$ $\sin 135^\circ = \frac{t}{x}$ $\sin (180^\circ - 45^\circ) = \frac{16}{x}$ $\sin 45^\circ = \frac{16}{x}$ $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{16}{x}$ $\sqrt{2} x = 32$ $x = \frac{32}{\sqrt{2}}$ $x = \frac{32}{2}\sqrt{2}$ $x = 16\sqrt{2}$ Jadi, jarak Halimah dengan pesawat adalah $16\sqrt{2}$ km.	- Menentukan solusi dari permasalahan - Menarik kesimpulan dari solusi
3	Seorang petugas mercusuar mengamati dua kapal dengan sudut depresi 30° dan 45° . Pengamat berada pada ketinggian 52 m, jika pengamat ingin menentukan jarak kedua kapal, maka: a. Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan? b. Berikan alasan mengapa kamu memilih perbandingan pada poin a! c. Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan yang lainnya? d. Tentukan jarak kedua kapal tersebut tersebut!	
	Penyelesaian: Dik: - Sudut depresi pengamat dengan kapal pertama $(\theta_1)=30^\circ$ - Sudut depresi pengamat dengan kapal kedua $(\theta_2)=45^\circ$ - Ketinggian pengamat (t) = 52 m Dit: a. Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan jarak antara kedua kapal ...? b. Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? c. Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? d. Jarak antara kedua kapal = ...?	- Merumuskan pokok permasalahan
	Jawab:	- Mengidentifikasi asumsi yang diberikan

RUBRIK PENILAIAN POST TES

No	Soal	Indikator Berpikir Kritis
1	Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30°, maka tentukan: - Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan tinggi tiang bendera? - Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? - Tentukan tinggi tiang bendera yang dilihat oleh guru tersebut! Penyelesaian:	
	Diketahui: - Tinggi Guru pertama = 170 cm = 1.7 m - Tinggi guru kedua = 170 cm = 1.7 m - Jarak guru pertama dan kedua = 10 m - Jarak guru pertama dengan tiang bendera = a m - Jarak guru kedua dengan tiang bendera = $(a+10)$ m - Sudut elevasi guru pertama 60° - Sudut elevasi guru kedua 30° Ditanya: - Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan tinggi tiang bendera yaitu ...? - Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? - Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? - Tinggi tiang bendera = ...?	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan.
	Jawab: - Perbandingan trigonometri yang digunakan adalah perbandingan tangen, dengan $\tan \theta = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}}$. - Perbandingan yang tepat untuk menentukan jarak Pak Karni dengan tiang yaitu perbandingan tangen karena perbandingan tangen ditentukan dengan membagi tinggi tiang bendera dengan jarak Pak Karni ke tiang bendera sehingga bila menggunakan perbandingan tangen maka akan mempermudah proses perhitungan. - Bila menggunakan perbandingan lainnya, maka proses perhitungan akan lebih sulit karena harus menggunakan konsep lainnya yaitu Konsep Phytagoras sehingga memakan waktu lebih banyak dan tidak efisien.	- Menentukan solusi dari permasalahan - Menentukan akibat dari solusi yang diambil. - Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda.

	d. Tinggi tiang bendera dapat ditentukan dengan: Misalkan tinggi tiang bendera yang belum diketahui dengan x, maka tinggi tiang keseluruhan adalah $x+1.7$ m $\tan 60^\circ = \frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{a}$ $\sqrt{3} = \frac{x}{a}$ $x = a\sqrt{3} \text{ pers. 1}$ $\tan 30^\circ = \frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{a+10}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{x}{a+10}$ $x = \frac{a\sqrt{3}+10\sqrt{3}}{3} \text{ pers. 2}$ Dari persamaan 1 dan 2 diperoleh: $a\sqrt{3} = \frac{a\sqrt{3}+10\sqrt{3}}{3}$ $3a\sqrt{3} = a\sqrt{3} + 10\sqrt{3}$ $2a\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$ $a = \frac{10\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$ $a = 5$ Sehingga tinggi tiang bendera yaitu = $x + 1.7$ $= a\sqrt{3} + 1.7$ $= 5\sqrt{3} + 1.7$ Jadi, jarak Pak Karni dengan tiang bendera adalah $(5\sqrt{3} + 1.7)$ meter.	- Menentukan solusi dari permasalahan - Menarik kesimpulan dari solusi
2	Rizki sedang menaiki komedi putar di sebuah pasar malam, ternyata pada detik ke 12 komedi putar yang dinaiki Rizki berhenti. Rizki berada pada posisi sudut 210°. Jika jari-jari komedi putar tersebut 5 m, dan jarak antara pusat komedi putar dengan tanah adalah 5.75 m, maka: - Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan jarak Rizki dengan tanah? - Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? - Tentukan jarak Rizki dengan tanah!	
	Penyelesaian: Diketahui: - posisi Rizki pada sudut 240° - Jari-jari komedi putar = 5 m	- Merumuskan Pokok Permasalahan - Mengidentifikasi asumsi yang diberikan

	- Jarak pusat komedi putar dengan tanah adalah 5.75 m Ditanya: - Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan jarak Rizki dengan tanah yaitu ...? - Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? - Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? - Jarak Rizki dengan tanah = ...?	
	Jawab: - Perbandingan trigonometri yang digunakan adalah perbandingan sinus, dengan $\sin \theta = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$, lebih khususnya menggunakan $\sin (180+\theta)$. - Perbandingan sinus digunakan karena perbandingan sinus melibatkan ketinggian Rizki (depan) dan jarak Rizki ke pusat komedi putar atau jari-jari (miring), sehingga penggunaan perbandingan sinus akan mempermudah dan mempercepat perhitungan. - Bila menggunakan perbandingan yang lainnya, hasil tetap akan ditemukan, namun akan memerlukan waktu dan tempat yang lebih banyak, sehingga tidak efisien. $\sin 210^\circ = \sin (180+30)^\circ$ $\sin 210^\circ = -\sin 30^\circ$ $\sin 210^\circ = -\frac{1}{2}$ Dari hubungan segitiga siku-siku dengan perbandingan trigonometri diperoleh: $\sin \theta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ $\sin 240^\circ = \frac{x}{5}$ $-\frac{1}{2} = \frac{x}{5}$ $x = -\frac{5}{2}$ $x = -2.5$ $x = 2.5 \text{ (karena ketinggian selalu positif)}$ Sehingga, jarak Rizki dengan tanah = $5.75 - 2.5$ $= 5.5$ Jadi, jarak (ketinggian) Rizki dengan tanah adalah 5.5 meter.	Menentukan solusi dari permasalahan Menentukan akibat dari solusi yang diambil. Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda. Menentukan solusi dari permasalahan Menarik kesimpulan dari solusi

	Rita ingin memasang lukisan di dinding kamarnya pada ketinggian 3 meter. Ia menggunakan tangga untuk memasang lukisan tersebut. Sudut antara tangga dengan dinding adalah 30°. Maka tentukan: - Perbandingan trigonometri apa yang tepat digunakan untuk menentukan panjang tangga? - Berikan alasanmu mengapa kamu memilih perbandingan trigonometri pada poin a! - Apa yang terjadi jika kamu memilih perbandingan trigonometri yang lain? - Berapakah panjang tangga yang digunakan Rita bila ujung tangga berada tepat pada lokasi lukisan akan diletakkan?	
3	Penyelesaian: Diketahui: - ketinggian lukisan = 3 m - Sudut antara tangga dengan dinding = 30°  Ditanya: - Perbandingan trigonometri yang tepat untuk menentukan tinggi tangga yaitu ...? - Alasan memilih perbandingan pada poin a yaitu...? - Alasan tidak memilih perbandingan yang lain yaitu...? - Tinggi tangga yang digunakan = ...?	Merumuskan Permasalahan Mengidentifikasi asumsi yang diberikan Pokok asumsi
	Jawab: - Perbandingan trigonometri yang digunakan adalah perbandingan sinus, dengan $\cos \theta = \frac{\text{Samping}}{\text{miring}}$. - Perbandingan cosinus digunakan karena perbandingan cosinus melibatkan ketinggian lukisan (samping) dan panjang tangga (miring), sehingga penggunaan perbandingan cosinus akan mempermudah dan mempercepat perhitungan. - Bila menggunakan perbandingan yang lainnya, hasil tetap akan ditemukan, namun akan memerlukan	Menentukan solusi dari permasalahan Menentukan akibat dari solusi yang diambil. Mendeteksi adanya bias dari sudut pandang berbeda.

	waktu dan tempat yang lebih banyak, sehingga tidak efisien. d. Misalkan panjang tangga r, maka $\cos 30^\circ = \frac{\text{tinggi lukisan}}{\text{panjang tangga}}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{3}{r}$ $r\sqrt{3} = 6$ $r = \frac{6}{\sqrt{3}}$ $r = 2\sqrt{3}$ Jadi panjang tangga yang harus digunakan Rita adalah $2\sqrt{3}$ meter	- Menentukan solusi dari permasalahan - Menarik kesimpulan dari solusi
--	---	--

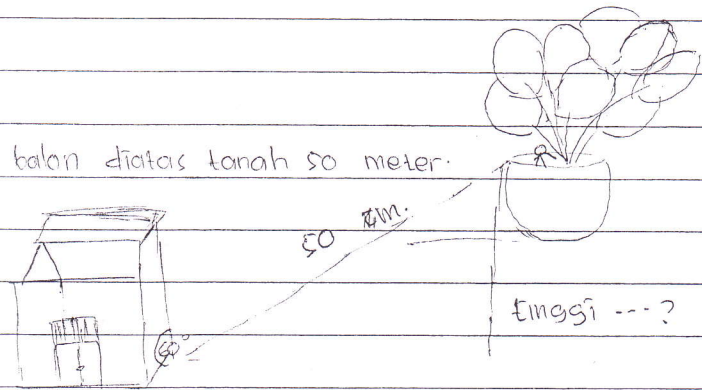
Nama : Dian Fadhilah

Kelas : X MIA 2.

1. Dik : sudut depresi 60°

Jarak bosok rumah dengan bayangan balon diatas tanah 50 meter.

Dit : Tinggi ... ?



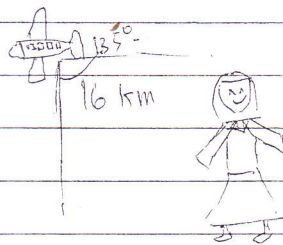
Jawab:

1. perbandingan trigonometri untuk sudut 60°
2. karena sudutnya 60° .
3. Akan mendapatkan hasil yang berbeda.

2. Dik : ketinggian 16 km

sudut elevasi pengamat 135° .

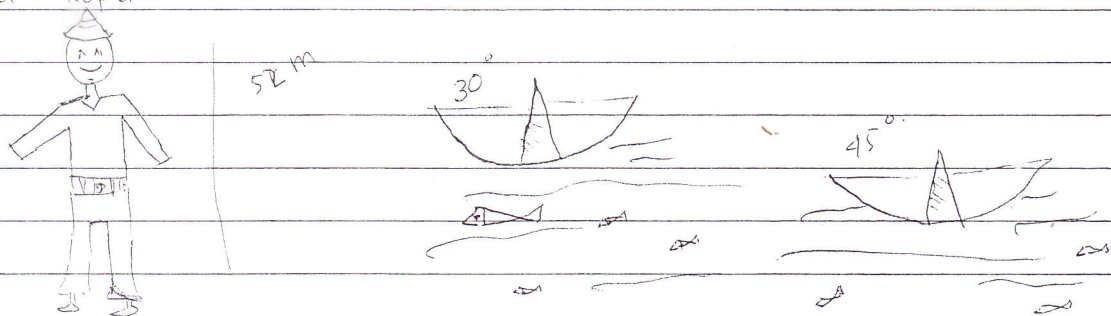
Dik : jarak .. ?



3. Dik : sudut depresi $= 30^\circ$ dan 45°

ketinggian pengamat 52 m.

Dit : jarak kedua kapal



Nama : Miftahul Rizki

Kelas : X MIA¹

220

1.



Dik : Sudut = 60°

Jarak bayangan = 50 m

Pada pukul = 12.00

a.

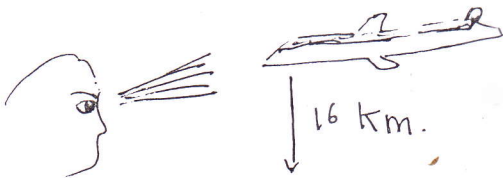
b. ~~a~~ karna saya belum belajar

c. Saya tidak tahu pilih y mana lebih baik di kosongin.

d.

2. Dik : tinggi = 16 km

Pengamatan = 135°



a

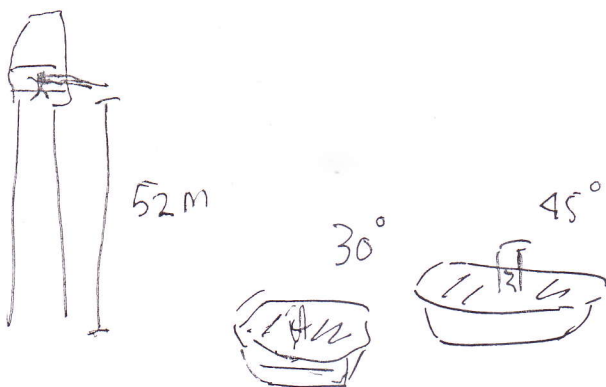
b tidak tahu

c —

d

3. Dik : sudut : 30° dan 45°

tinggi p : 52 m.



a

b tidak tahu

c —

d

1. $a \cdot \cos \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$

• karena kalo mau cari ~~mining~~ depan pakai rumus $\tan \theta$ boleh juga dengan cara lain cuma agak sedikit rumit menggunakan Pythagoras

• karena yang diketahui samping sementara yang ingin diketahui ~~samping~~ depan.

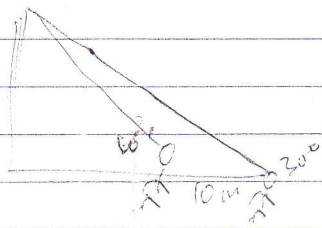
d. $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$

* $60^\circ = \sqrt{3}$

$9a = 18a$

$\sqrt{3} = \frac{x}{18a}$

$x = 18a\sqrt{3}$



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

$9a = 45 \cdot 10a$

$\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{x}{10a}$

$x = 10a \cdot \frac{1}{3} \sqrt{3}$

$x = 25\sqrt{3}$

$x = x$

$a\sqrt{3} = \frac{10 + a\sqrt{3}}{3}$

$x = \frac{10 + a\sqrt{3}}{3}$

$3a\sqrt{3} = 10 + a\sqrt{3}$

$2a\sqrt{3} = 10$

$a\sqrt{3} = 5$

$a = \frac{5}{\sqrt{3}}$

$a = \frac{5\sqrt{3}}{3}$

2. $a \cdot \sin \theta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$

• karena yang diketahui miring dan yang ingin diketahui jarak Rizki dengan tanah

• karena kalo mau cari ~~depan~~ miring pakai rumus $\sin \theta$ boleh juga cara lain cuma agak sedikit rumit menggunakan Pythagoras

a. $\sin \theta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$

* $120^\circ = \frac{1}{2}$

$-\frac{1}{2} = \frac{x}{5}$

$-2x = 5$

$x = -\frac{5}{2}$

$x = -2,5$

Jarak Rizki dengan tanah adalah

$-2,5 + 5,75 = 3,25$

3. a. $\cos \theta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$

b. karena yang diketahui samping dan yang ingin diketahui miring

c. karena kalo mau cari miring pakek rumus $\cos \theta$ boleh juga cara lain cuma ribet karena harus cari pythagoras

3. $\cos \theta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$

$$\cos = 30^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{3}{x}$$

$$\sqrt{3}x = 6$$

$$x = \frac{6}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$x = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

Jadi panjang tangga $2\sqrt{3}$.

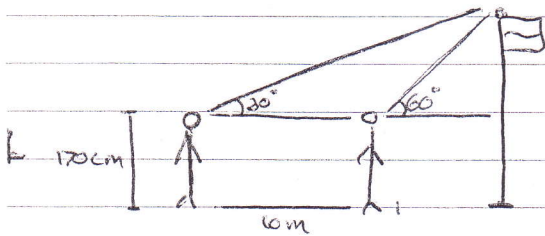
4. Sebetulnya enak belajar ma kakak cuma kan banyak x tugas ma kakak jadi pusing kepala adek jadi baper ni. Kak habisi kami mau buat sop buah udah berkurang waktunya sedih adek tapi senang indra belajar ma kakak

1 ❤️ U

Nama : Tsagif khaosar

kelas : X MIA 1

pel : Matematika



Dik: tinggi org : 170 cm

jarak guru 1 dan 2 : 10 m

guru pertama : 60°

guru kedua : 30°

a. tangen

b. karena yang di tanya sisi depan persampung

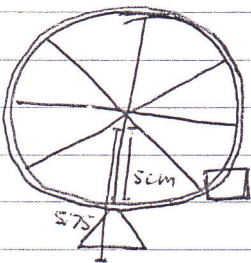
c.

d. $\tan 60^\circ = 5$

$\tan = 6 \times 5$

$= 30 \text{ m} = 300 \text{ cm}$

jadi tinggi tiang $170 + 300 = 470 \text{ cm} = 4.7 \text{ m}$



Dik: berhenti pada detik ke 12 detik

posisi sudut nya : 20°

jarak-jarak kemudi putar : 5 m

tinggi pusat kemudi putar dengan tanah : 5.75 m

a. sinus

b. karena yang di tanya sisi depannya

c. karena kalau tan maka sudut diketahui dan maka cos

d. $\sin 20 = \frac{d}{p}$

$$\frac{1}{2} = \frac{d}{5}$$

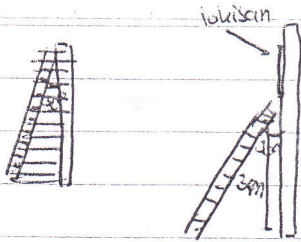
$$d = 5 \times \frac{1}{2}$$

$$d = -2.5$$

jadi jarak Rizki dengan tanah : $5.75 + (-2.5)$

$$= 3.25 \text{ m}$$

3.

Dik: $t = 3 \text{ meter}$ sudut antara tangga dengan dinding: 30°

a. sinus

b. karena yang di tanya sisi depan nya

c.

$$d. \sin 30^\circ = \frac{\text{sed}}{\text{mis}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{\text{mis}}$$

$$\text{mis} = 3 \cdot \frac{1}{2} = \underline{\underline{6m}}$$

4. - Baile, gampang, mudah di mengerti pokoknya enak deh.

- tapi mudah lupa juga kalo gak di ulang-ulang.

Tabel Hasil Belajar Siswa Setelah Dibelajarkan dengan Model POGIL

No.	Nama	Skor	Ketuntasan
1.	SNM	70,37	Tuntas
2.	LDP	37,04	Tidak Tuntas
3.	DK	70,37	Tuntas
4.	ZKU	79,63	Tuntas
5.	PGA	88,89	Tuntas
6.	PIH	55,56	Tidak Tuntas
7.	LP	85,19	Tuntas
8.	HA	24,07	Tidak Tuntas
9.	SNI	90,74	Tuntas
10.	ZF	92,59	Tuntas
11.	Y	44,44	Tidak Tuntas
12.	SZ	77,78	Tuntas
13.	LI	83,33	Tuntas
14.	AS	72,22	Tuntas
15.	ZUI	70,37	Tuntas
16.	MS	70,37	Tuntas
17.	PN	79,63	Tuntas
18.	GZB	81,48	Tuntas
19.	MA	70,37	Tuntas
20.	RU	70,37	Tuntas
21.	AK	98,15	Tuntas
22.	FNV	51,85	Tidak Tuntas
23.	MJM	46,30	Tidak Tuntas
24.	NH	74,07	Tuntas
25.	RAP	35,19	Tidak Tuntas
26.	DF	85,19	Tuntas
27.	RH	94,44	Tuntas
28.	ZM	96,30	Tuntas
29.	MJS	74,07	Tuntas
30.	LNS	72,22	Tuntas
31.	PR	70,37	Tuntas
32.	I	75,93	Tuntas
33.	DAT	75,93	Tuntas
34.	AL	72,22	Tuntas
35.	IF	98,15	Tuntas

Persentase siswa yang mencapai nilai ketuntasan minimum yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{banyaknya siswa yang mencapai KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

$$P = \frac{28}{35} \times 100\%$$

$$P = 0.8 \times 100\%$$

$$P = 80\%$$

FOTO PENELITIAN

Guru membagikan busur sebagai alat mengerjakan LKPD



Guru memberi arahan kepada siswa tentang langkah kerja



Siswa melakukan percobaan dengan menggunakan busur



Siswa melakukan percobaan dengan menggunakan busur



Siswa saat bekerja dalam kelompok



Siswa saat presentasi

UJI NORMALITAS *PRE-TEST* KELAS EKSPERIMEN

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pre_tes_eks	.151	37	.034	.944	37	.064

a. Lilliefors Significance Correction

UJI NORMALITAS *PRE-TEST* KELAS KONTROL

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pre_tes_kon	.141	30	.132	.936	30	.072

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS *PRE-TEST*

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.048	1	65	.827

UJI PERBEDAAN RATA-RATA *PRE-TEST*

Group Statistics

Eksperimen		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kontrol	Eskperimen	37	9.0758	4.92184	.80915
	Kontrol	30	9.5998	5.27877	.96377

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
									95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Kontrol	Equal variances assumed	.048	.827	-.419	65	.676	-.52399	1.24910	-3.01861	1.97063
	Equal variances not assumed			-.416	60.198	.679	-.52399	1.25840	-3.04099	1.99301

UJI NORMALITAS *POST-TEST* KELAS EKSPERIMEN

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
post_tes_eks	.137	35	.097	.950	35	.115

a. Lilliefors Significance Correction

UJI NORMALITAS *POST-TEST* KELAS KONTROL

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.190	32	.005	.942	32	.088

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS *POST-TEST*

Test of Homogeneity of Variances

skor

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.790	1	65	.378

UJI PERBEDAAN RATA-RATA *POST-TEST*

Group Statistics

Grup		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen	35	39.91940	10.649700	1.800128
	Kontrol	32	24.19475	8.636737	1.526774

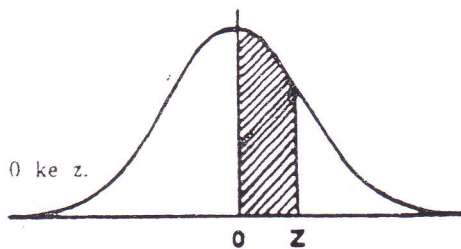
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.790	.377	6.600	65	.000	15.724650	2.382664	10.966141	20.483159
	Equal variances not assumed			6.662	64.119	.000	15.724650	2.360402	11.009373	20.439927

Activate Windows

DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z .
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



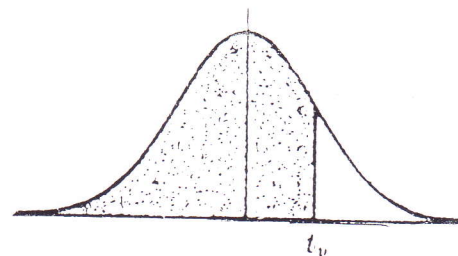
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0.1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0.2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0.3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0.4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0.5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0.6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0.7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0.8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0.9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1.0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1.1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1.2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1.3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1.4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1.5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1.6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1.8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1.9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2.0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2.1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2.2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2.3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2.4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2.5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2.6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2.7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2.8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2.9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3.0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3.1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3.2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3.3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3.4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3.5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3.6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

DAFTAR G

Nilai Persentil

Untuk Distribusi t

 $v = dk$ (Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)

v	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,525	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

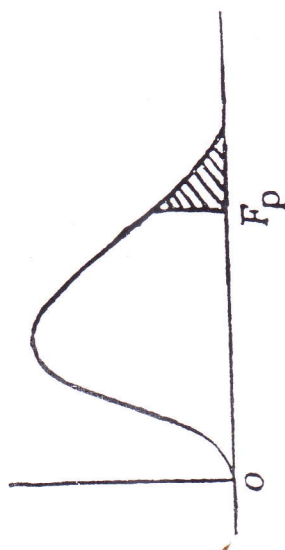
DAFTAR I

Nilai Persentil
Untuk Distribusi F

(Bilangan Dalam Badan Daftar

Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk

$p = 0,05$ dan Baris Bawah Untuk $p = 0,01$)



$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																							∞
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6334	254 6352	254 6366	
2	18,51 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50	
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,53 26,12	
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,36 9,02	
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,88	
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,31	

DAFTAR 1 (lanjutan)

$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50	2,80 4,39	2,76 4,30	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56
13	4,67 9,07	3,80 6,70	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07
16	4,49 8,53	3,63 6,23	3,24 5,29	3,01 4,77	2,85 4,44	2,74 4,20	2,66 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,55	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96
17	4,45 8,40	3,59 6,11	3,20 5,18	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86
18	4,41 8,28	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,66 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,34 3,37	2,29 3,27	2,25 3,19	2,19 3,07	2,15 3,00	2,11 2,91	2,07 2,83	2,04 2,78
19	4,38 8,18	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,63	2,43 3,52	2,38 3,43	2,34 3,36	2,31 3,30	2,26 3,19	2,21 3,12	2,15 3,00	2,11 2,92	2,07 2,84	2,02 2,76	2,00 2,70
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,10	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,28 3,23	2,23 3,13	2,18 3,05	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,77	1,99 2,69	1,96 2,63
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,25 3,17	2,20 3,07	2,15 2,99	2,09 2,88	2,05 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,93 2,58
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,05 4,82	2,82 4,31	2,66 3,99	2,55 3,76	2,47 3,59	2,40 3,45	2,35 3,35	2,30 3,26	2,26 3,18	2,23 3,12	2,18 3,02	2,13 2,94	2,07 2,83	2,03 2,75	1,98 2,67	1,93 2,58	1,91 2,53
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,03 4,76	2,80 4,26	2,64 3,94	2,53 3,71	2,45 3,54	2,38 3,41	2,32 3,30	2,28 3,21	2,24 3,14	2,20 3,07	2,14 2,97	2,10 2,89	2,04 2,78	2,00 2,70	1,96 2,62	1,91 2,53	1,88 2,48

DAFTAR 1 (lanjutan)

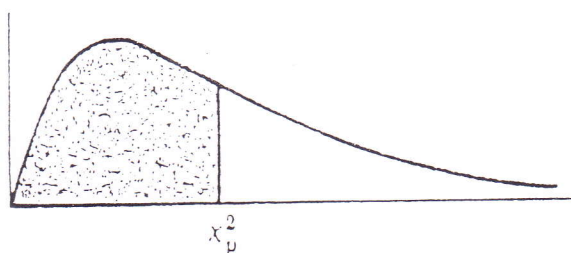
$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,03	2,13 2,93	2,09 2,85	2,02 2,74	1,98 2,66	1,94 2,58	1,89 2,49	1,86 2,44	1,82 2,36	1,80 2,33	1,76 2,27	1,74 2,23	1,74 2,23
25	4,24 7,77	3,38 5,57	2,99 4,68	2,76 4,18	2,60 3,86	2,49 3,63	2,41 3,46	2,34 3,32	2,28 3,21	2,24 3,13	2,20 3,05	2,16 2,99	2,11 2,89	2,06 2,81	2,00 2,70	1,96 2,62	1,92 2,54	1,87 2,45	1,84 2,40	1,80 2,32	1,77 2,29	1,74 2,23	1,72 2,19	1,71 2,17
26	4,22 7,72	3,37 5,53	2,89 4,64	2,74 4,14	2,59 3,82	2,47 3,59	2,39 3,42	2,32 3,29	2,27 3,17	2,22 3,09	2,18 3,02	2,15 2,96	2,10 2,86	2,05 2,77	1,99 2,66	1,95 2,58	1,90 2,50	1,85 2,41	1,82 2,36	1,78 2,28	1,76 2,25	1,72 2,19	1,70 2,15	1,69 2,13
27	4,21 7,68	3,35 5,49	2,96 4,60	2,73 4,11	2,57 3,79	2,46 3,56	2,37 3,39	2,30 3,26	2,25 3,14	2,20 3,06	2,16 2,98	2,13 2,93	2,08 2,83	2,03 2,74	1,97 2,63	1,93 2,55	1,88 2,47	1,84 2,38	1,80 2,33	1,76 2,25	1,74 2,21	1,71 2,16	1,68 2,12	1,67 2,10
28	4,20 7,64	3,34 5,45	2,95 4,57	2,71 4,07	2,56 3,76	2,44 3,53	2,36 3,36	2,29 3,23	2,24 3,11	2,19 3,03	2,15 2,95	2,12 2,90	2,06 2,80	2,02 2,71	1,96 2,60	1,91 2,52	1,87 2,44	1,81 2,35	1,78 2,30	1,75 2,22	1,72 2,18	1,69 2,13	1,67 2,09	1,65 2,06
29	4,18 7,60	3,33 5,52	2,93 4,54	2,70 4,04	2,54 3,73	2,43 3,50	2,35 3,33	2,28 3,20	2,22 3,08	2,18 3,00	2,14 2,92	2,10 2,87	2,05 2,77	2,00 2,68	1,94 2,57	1,89 2,49	1,85 2,41	1,80 2,32	1,77 2,27	1,73 2,22	1,71 2,15	1,68 2,10	1,65 2,06	1,64 2,03
30	4,17 7,56	3,32 5,39	2,92 4,51	2,69 4,02	2,53 3,70	2,42 3,47	2,34 3,30	2,27 3,17	2,21 3,06	2,16 2,98	2,12 2,89	2,09 2,84	2,04 2,74	1,99 2,66	1,93 2,55	1,89 2,47	1,84 2,38	1,79 2,29	1,76 2,24	1,72 2,16	1,69 2,12	1,66 2,07	1,64 2,03	1,59 1,96
32	4,15 7,50	3,30 5,34	2,90 4,46	2,67 3,97	2,51 3,66	2,40 3,42	2,32 3,25	2,25 3,12	2,19 3,01	2,14 2,94	2,10 2,86	2,07 2,80	2,02 2,70	1,97 2,62	1,91 2,51	1,86 2,42	1,82 2,34	1,76 2,25	1,74 2,20	1,71 2,15	1,67 2,08	1,64 1,98	1,61 1,94	1,59 1,91
34	4,13 7,44	3,28 5,29	2,88 4,42	2,65 3,93	2,49 3,61	2,38 3,38	2,30 3,21	2,23 3,08	2,17 2,97	2,12 2,89	2,08 2,82	2,05 2,76	2,00 2,66	1,95 2,58	1,89 2,47	1,84 2,38	1,80 2,30	1,74 2,21	1,71 2,15	1,67 2,08	1,64 2,04	1,61 1,98	1,59 1,94	1,57 1,91
36	4,11 7,39	3,26 5,25	2,80 4,38	2,63 3,89	2,48 3,58	2,36 3,35	2,28 3,18	2,21 3,04	2,15 2,94	2,10 2,86	2,06 2,78	2,03 2,72	1,89 2,62	1,93 2,54	1,87 2,43	1,82 2,35	1,78 2,26	1,72 2,17	1,69 2,12	1,65 2,04	1,62 2,00	1,59 1,94	1,56 1,90	1,55 1,87
38	4,10 7,35	3,25 5,21	2,85 4,34	2,62 3,86	2,46 3,54	2,35 3,32	2,26 3,15	2,19 3,02	2,14 2,91	2,09 2,82	2,05 2,75	2,02 2,69	1,96 2,59	1,92 2,51	1,85 2,40	1,80 2,32	1,76 2,22	1,71 2,14	1,67 2,08	1,63 2,02	1,60 1,97	1,57 1,90	1,54 1,86	1,53 1,84
40	4,08 7,31	3,23 5,18	2,84 4,31	2,61 3,83	2,45 3,51	2,34 3,29	2,25 3,12	2,18 2,99	2,12 2,88	2,07 2,80	2,02 2,73	1,99 2,66	1,94 2,56	1,89 2,49	1,82 2,37	1,78 2,29	1,73 2,20	1,68 2,11	1,64 2,05	1,61 1,97	1,57 1,91	1,54 1,85	1,51 1,80	1,49 1,78
42	4,07 7,27	3,22 5,15	2,83 4,29	2,59 3,80	2,44 3,49	2,32 3,26	2,24 3,10	2,17 2,96	2,11 2,86	2,06 2,77	2,02 2,70	1,99 2,64	1,94 2,54	1,89 2,46	1,82 2,35	1,78 2,26	1,73 2,17	1,68 2,08	1,64 2,02	1,60 1,94	1,57 1,91	1,54 1,85	1,51 1,80	1,49 1,78
44	4,06 7,24	3,21 5,12	2,82 4,26	2,58 3,78	2,43 3,46	2,31 3,24	2,23 3,07	2,16 2,94	2,10 2,84	2,05 2,75	2,01 2,68	1,98 2,62	1,92 2,52	1,88 2,44	1,81 2,32	1,76 2,24	1,72 2,15	1,66 2,06	1,63 2,00	1,58 1,92	1,56 1,88	1,52 1,82	1,50 1,78	1,48 1,75
46	4,05 7,21	3,20 5,10	2,81 4,24	2,57 3,76	2,42 3,44	2,30 3,22	2,22 3,05	2,14 2,92	2,09 2,82	2,04 2,73	2,00 2,66	1,97 2,60	1,91 2,50	1,87 2,42	1,80 2,30	1,75 2,22	1,71 2,13	1,65 2,04	1,62 1,98	1,57 1,90	1,54 1,86	1,51 1,80	1,48 1,76	1,46 1,72
48	4,04 7,19	3,19 5,08	2,80 4,22	2,56 3,74	2,41 3,42	2,30 3,20	2,21 3,04	2,14 2,90	2,08 2,80	2,03 2,71	1,99 2,64	1,96 2,58	1,90 2,48	1,86 2,40	1,79 2,28	1,74 2,20	1,70 2,11	1,64 2,02	1,61 1,96	1,56 1,88	1,53 1,84	1,50 1,78	1,47 1,73	1,45 1,70

DAFTAR H

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2

$\nu = dk$

(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



ν	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.0201	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.44	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.2	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	56.8	53.7	50.3	46.8	43.8	37.2	32.2	26.8	22.8	20.7	18.5	16.8	15.0
50	59.9	56.8	53.3	49.3	46.3	39.3	34.3	28.9	24.9	22.8	20.7	18.5	15.0
60	62.0	58.4	55.3	51.3	48.3	41.3	36.3	30.9	26.9	24.9	22.8	20.7	15.0
70	64.2	60.4	57.0	53.0	50.0	43.0	38.0	32.6	28.6	26.6	24.6	22.6	15.0
80	66.3	62.3	58.6	54.6	51.6	44.6	39.6	34.2	30.2	28.2	26.2	24.2	15.0
90	68.3	64.1	60.1	56.1	53.1	46.1	41.1	35.7	31.7	29.7	27.7	25.7	15.0
100	69.2	64.8	60.8	56.8	53.8	46.8	41.8	36.2	32.2	30.2	28.2	26.2	15.0

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

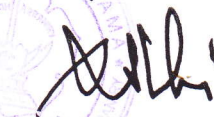
- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 8 Desember 2016.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd. | sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Lasmi, S.Si., M.Pd. | sebagai Pembimbing Kedua |
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Rizka Maurisa
- NIM : 261324652
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- Judul Skripsi : Penaruh Model POGIL terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa Kelas X MAS Darul Ulum.
- KEDUA : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2017/2018;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 24 Januari 2017 M
25 Rabiul Akhir 1438 H

a.n. Rektor
Dekan,


Dr. Mujiburrahman, M.Ag.
NIP. 197109082001121001

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor: B- 1364 Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 02 / 2017

Banda Aceh, 13 Februari 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Banda Aceh

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	:	Rizka Maurisa
N I M	:	261 324 652
Prodi / Jurusan	:	Pendidikan Matematika
Semester	:	VIII
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	:	Lamklat

Untuk mengumpulkan data pada:

MAS Darul Ulum Banda Aceh

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Model POGIL Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa kelas X MAS Darul Ulum

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,


M. Said Farzah Ali, S.Pd.I., MM
NIP. 196907032002121001

BAG.UMUM BAG.UMUM

Kode: 8106



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
Jln. Mohd. Jam No.29 Telp. 27959 – 22907 Fax. 22907
BANDA ACEH (Kode Pos 23242)

Nomor : B-358 /Kk.01.07/4/TL.00/02/2017
Sifat : Biasa
Lampiran : Nihil
Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

20 Februari 2017

Yth, Kepala MAS Darul Ulum
Kota Banda Aceh

Assalāmu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : 1364/Un.08/TU-FTK/TL.00/02/2017 tanggal 13 Februari 2017, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan **Skripsi**, dengan judul **"Pengaruh Model POGIL Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa Kelas X MAS Darul Ulum"** kepada saudara :

Nama	: Rizka Maurisa
NIM	: 261 324 652
Prodi/Jurusan	: Pendidikan Matematika
Semester	: VIII

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan kepala madrasah yang bersangkutan dan Sepanjang Tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Tidak memberatkan madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) Eksemplar ke kantor kementerian agama kota banda aceh

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

a.n Kepala,
Kasi Pendidikan Madrasah,

Aiyub

Tembusan :



YAYASAN PEMBANGUNAN UMAT ISLAM
MADRASAH ALIYAH DARUL 'ULUM

(STATUS DISAMAKAN/Wa/6-d/PP.03.2/587/1998)

NSM : 131211710006

Jln. Syiah Kuala No. 5 Telp. (0651) 33312

KOTA BANDA ACEH 23123



N o m o r : MA.01.94/PP.00.6/007/07/2017
Lampiran : -
Perihal : **Penelitian An. RIZKA MAURISA**

Banda Aceh, 13 Juli 2017

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
di-
Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat saudara nomor : 1364/Un.08/TU-FTK/TL.00/02/2017 tanggal 13 Februari 2017, dengan ini menyatakan bahwa :

N a m a : **RIZKA MAURISA**
N I M : 261 324 652
Prodi. /Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : VIII

Telah selesai mengadakan **PENELITIAN** pada tanggal 14 Maret s/d 01 April 2017 dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

**"PENGARUH MODEL POGIL TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIS
SISWA KELAS X MAS DARUL ULUM"**

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

KEPALA


DRA. KESUMA NIRWANA
NIP. 19580928 199603 2 001



Riwayat Hidup Penulis

Nama : Rizka Maurisa
Nim : 261324652
Fakultas / Prodi : FTK/Pendidikan Matematika
Tempat / Tanggal Lahir : Banda Aceh/ 08 Desember 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Desa Lamklat, Kec. Darussalam, Aceh Besar
Telp / Hp : 085835525998
E_Mail : rizka.maurisa@gmail.com
Alamat Perguruan Tinggi : Darussalam Jl. Lingkar Kampus, Banda Aceh
Telp. 065-755921-7551922

Riwayat Pendidikan

SD / MI : MIN Tungkop Tahun Lulus: 2008
SMP / MTsN : MTsN Tungkop Tahun Lulus: 2011
SMA / MAN : SMA N 3 Banda Aceh Tahun Lulus: 2013
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry s.d Sekarang

Data Orang Tua

Nama Ayah : Drs. Amrusi, M. Si.
Nama Ibu : Nurma
Pekerjaan Ayah : Dosen
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Lengkap : Desa Lamklat, Kec. Darussalam, Aceh Besar

Banda Aceh, 26 Juli 2017
Yang Menyatakan,

Rizka Maurisa
Nim: 261324652