

**STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION  
POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X  
PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI  
DI MAN KENDAL**

**SKRIPSI**

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



Oleh:

**Dina Milati Azka**  
NIM: 133511002

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2017**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dina Milati Azka  
NIM : 133511002  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

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

Semarang, 30 Juli 2017

Pembuat Pernyataan,



**Dina Milati Azka**  
NIM: 133511002





PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

Penulis : Dina Milati Azka

NIM : 133511002

Jurusan : Pendidikan Matematika

telah diujikan dalam sidang *munaasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Islam.

Semarang, 10 Agustus 2017

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sekretaris,

**Yulia Romadiastri, S.Si., M.S.**  
NIP. 19810715 200501 2 002

**Hj. Nadhifah, MSI.**  
NIP. 19750827 200312 2003

Penguji I,

Penguji II,

**Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 19801215 200912 1003.

**Emy Siswanah, M.Sc.**  
NIP. 19870202 201101 2 014

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Lulu Choirunnisa, S.Si, M.Pd.**  
NIP. 19810720 200312 2 002

**Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.**  
NIP. -

**LULU CHOIRUNNISA, S.Si, M.Pd.**  
NIP. 19810720 200312 2 002

**Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.**  
NIP. -



## NOTA DINAS

Semarang, 6 Juni 2017

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

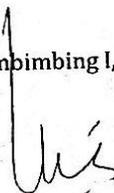
Judul : **STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

Penulis : **Dina Milati Azka**  
NIM : 133511002  
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Lulu Choirunnisa, S.Si, M.Pd.**  
NIP: 19810720 200312 2 002



## NOTA DINAS

Semarang, 6 Juni 2017

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

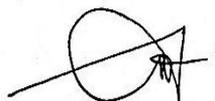
Judul : **STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

Penulis : **Dina Milati Azka**  
NIM : 133511002  
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.**  
NIP:-



## ABSTRAK

Judul : **STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

Penulis : Dina Milati Azka

NIM : 133511002

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari pada materi Trigonometri. Peserta didik masih kurang tepat dalam penggunaan rumus sinus, cosinus, tangen, dan sejenisnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X Program MIPA MAN Kendal pada materi Trigonometri yang mendapat metode *Pre Solution Posing* dan yang mendapat metode *Post Solution Posing*, dan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik yang mendapat metode *Pre Solution Posing* dan metode *Post Solution Posing* kelas X Program MIPA pada materi Trigonometri di MAN Kendal.

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X MIPA MAN Kendal yang terbagi dalam enam kelas. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *cluster random sampling*. Data penelitian ini dikumpulkan dengan metode observasi, tes dan dokumentasi. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan analisis statistik uji perbedaan rata-rata yaitu analisis uji *t-test* dengan uji hipotesis dua pihak antara kelas eksperimen I kelas eksperimen II.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X MIPA pada metode *pre solution posing* adalah 77,596, sedangkan rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menerapkan metode *post solution posing* adalah 65,082. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Setelah dilakukan uji perbedaan rata-rata

dengan menggunakan uji *t test* dihasilkan  $t_{hitung} = 3,398$  dan  $t_{tabel} = 1,998$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi  $\frac{5}{2}\%$  maka  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas dengan metode *pre solution posing* dan metode *post solution posing*.

Kata kunci : Kemampuan pemecahan masalah, *pre solution posing* dan *post solution posing*.

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Yang telah memberikan taufik, hidayah serta rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik yang Mendapat Metode *Pre Solution Posing* dan Metode *Post Solution Posing* Kelas X Program MIPA Materi Pokok Trigonometri di MAN Kendal” ini dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan ke hadirat beliau Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Perkenankanlah dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Dr. H. Ruswan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Lulu Choirun Nisa, S.Si, M.Pd., selaku pembimbing I dan Ahmad Aunur Rohman, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.

4. Kapala Madrasah Aliyah Negeri Kendal, Drs. H. Syaefudin, M.Pd. yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di MAN Kendal.
5. Drs. H. Anwar Haryono, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika dan seluruh staf MAN Kendal, yang berkenan membantu memberikan fasilitas dalam berlangsungnya penelitian.
6. Bapak dan ibuku, Bapak Suaebun dan Ibu Julaekho yang selalu mencurahkan kasih sayang, nasehat, dukungan baik moril maupun materiil yang tulus dan ikhlas serta do'a dalam setiap langkah perjalanan hidupku.
7. Kakakku Zuhrotul Lailina dan adekku Tsalisa Sayida Khasna serta keponakanku tersayang (Rachel), yang menjadi semangat dan motivasiku.
8. Ibu Nyai Hj Muthohiroh, selaku pengasuh Pondok Pesantren Raudlatut Thalibin yang telah membimbing dan mengarahkanku selama di Pondok Pesantren.
9. Santri putri kamar aisyah Pondok Pesantren Raudlotut Thalibin, Naelil Izzati, Luthfiyatu Dzikriyah, Khilyatus Sa'adah, Pipit, dan Mita, yang telah mendukung dan menyemangatiku.
10. Semua santri putri Pondok Pesantren Raudlotut Thalibin yang telah menjadi semangatku selama di Pondok Pesantren.
11. Keluarga Bidikmisi UIN Walisongo yang telah menjadi keluargaku, mendukung, dan menjadi motivasiku selama menuntut ilmu di UIN Walisongo Semarang.

12. Sahabat-sahabat Pendidikan Matematika 2013 yang telah memberikan semangat dan warna dalam hidupku sehari-hari selama belajar di UIN Walisongo Semarang.

13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Semoga amal yang telah diperbuat akan menjadi amal yang saleh, dan mampu mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan pada penulisan berikutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis, Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Semarang, 5 Juni 2017  
Penulis,

Dina Milati Azka  
NIM. 133511002



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>NOTA PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	9

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Kajian Teori .....	11
1. Pemecahan Masalah .....	11
2. Teori Pemecahan Masalah .....	12
3. Teori-teori Belajar .....	14
4. Pengertian Metode Pembelajaran .....	17
5. Pembelajaran <i>Problem Posing</i> .....	17

6. Materi .....	24
7. Kerangka Berpikir .....	31
B. Kajian Pustaka .....	32
C. Rumusan Hipotesis .....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Desain Penelitian .....	36
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	37
D. Teknik Pengambilan Sampel .....	37
E. Variabel dan Indikator Penelitian .....	38
F. Metode Pengumpulan Data .....	39
G. Teknik Analisis Data .....	41

### **BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Data .....	57
1. Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Metode <i>Pre Solution Posing</i> .....	57
2. Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Metode <i>Post Solution Posing</i> .....	60
B. Analisis Data .....	64
C. Pembahasan Penelitian .....	79
D. Keterbatasan Penelitian .....	84

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan ..... 85  
B. Saran ..... 85

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah
- Tabel 4.1 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Metode *Pre Solution Posing* Setiap Indikator
- Tabel 4.2 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Metode *Pre Solution Posing*
- Tabel 4.3 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Metode *Post Solution Posing* Setiap Indikator
- Tabel 4.4 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Metode *Post Solution Posing*
- Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal
- Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal
- Tabel 4.7 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata
- Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas *Pre-test*
- Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas *Pre-test*
- Tabel 4.10 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata *Pre-test*
- Tabel 4.11 Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pre-test* Tahap I
- Tabel 4.12 Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pre-test* Tahap II
- Tabel 4.13 Keseluruhan Hasil Akhir Validitas Instrumen *Pre-test*
- Tabel 4.14 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Pre-test*
- Tabel 4.15 Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Pre-test*
- Tabel 4.16 Analisis Daya Beda Soal Instrumen *Pre-test*
- Tabel 4.17 Analisis Validitas Soal Uji Coba *Post-test* Tahap I
- Tabel 4.18 Analisis Validitas Soal Uji Coba *Post-test* Tahap II
- Tabel 4.19 Keseluruhan Hasil Akhir Validitas Instrumen *Post-test*
- Tabel 4.20 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Instrumen *Post-test*

Tabel 4.21 Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Post-test*

Tabel 4.22 Analisis Daya Beda Soal Instrumen *Post-test*

Tabel 4.23 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Uji Hipotesis

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen I
- Lampiran 2 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen II
- Lampiran 3 Daftar Nama Kelas X MIPA MAN Kendal
- Lampiran 4a Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 1
- Lampiran 4b Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 2
- Lampiran 4c Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 3
- Lampiran 4d Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 4
- Lampiran 4e Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 5
- Lampiran 4f Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X MIPA 6
- Lampiran 5 Uji Homogenitas Tahap Awal
- Lampiran 6 Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal
- Lampiran 7a Hasil *Pre-test* Kelas Eksperimen I
- Lampiran 7b Hasil *Pre-test* Kelas Eksperimen II
- Lampiran 7c Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen I
- Lampiran 7d Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen I
- Lampiran 7e Uji Homogenitas *Pre-test*
- Lampiran 7f Uji Kesamaan Rata-rata *Pre-test*
- Lampiran 8 Daftar Nama Kelas Uji Coba *Pre-test*
- Lampiran 9a Hasil Uji Coba *Pre-test* Validitas Tahap I
- Lampiran 9b Hasil Uji Coba *Pre-test* Validitas Tahap II
- Lampiran 9c Hasil Uji Coba *Pre-test* Reliabilitas
- Lampiran 9d Hasil Uji Coba *Pre-test* Tingkat Kesukaran dan Daya Beda
- Lampiran 10 Kisi-Kisi Soal *Pre-test*

- Lampiran 11 Soal *Pre-test*
- Lampiran 12 Kunci Jawaban Soal *Pre-test*
- Lampiran 13 Daftar Nama Kelas Uji Coba *Post-test*
- Lampiran 14a Hasil Uji Coba *Post-test* Validitas Tahap I
- Lampiran 14b Hasil Uji Coba *Post-test* Validitas Tahap II
- Lampiran 14c Hasil Uji Coba *Post-test* Reliabilitas
- Lampiran 14d Hasil Uji Coba *Post-test* Tingkat Kesukaran
- Lampiran 14e Hasil Uji Coba *Post-test* Daya Beda
- Lampiran 15 Kisi-kisi Soal *Post-test*
- Lampiran 16 Soal Uji Coba *Post-test*
- Lampiran 17 Kunci Jawaban Soal Uji Coba *Post-test*
- Lampiran 18 Soal *Post-test*
- Lampiran 19 Rubrik Penskoran
- Lampiran 20 Lembar Validitas Soal *Post-test*
- Lampiran 21 Lembar Validitas Soal *Post-test* oleh Dosen
- Lampiran 22 Lembar Validitas Soal *Post-test* oleh Guru Mapel
- Lampiran 23 Daftar Nama Kelas Penelitian
- Lampiran 24 Uji Normalitas kelas eksperimen I
- Lampiran 25 Uji Normalitas kelas eksperimen II
- Lampiran 26 Uji Homogenitas Tahap Akhir
- Lampiran 27 Uji Hipotesis
- Lampiran 28 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas eksperimen I
- Lampiran 29 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas eksperimen II
- Lampiran 30 Daftar Nilai Ulangan Kelas X MIPA
- Lampiran 31 Contoh Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen I
- Lampiran 32 Contoh Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen II

- Lampiran 33 Contoh Lembar Jawab Peserta Didik *Pre-Test*
- Lampiran 34 Contoh Lembar Jawab Peserta Didik *Post-Test*
- Lampiran 35 Contoh Soal yang Dibuat Peserta Didik Kelas Eksperimen I
- Lampiran 36 Contoh Soal yang Dibuat Peserta Didik Kelas Eksperimen II
- Lampiran 37 Tabel Nilai Distribusi t
- Lampiran 38 Tabel Korelasi Product Momen
- Lampiran 39 Tabel Nilai Chi Kuadrat
- Lampiran 40 Tabel Nilai Liliofers
- Lampiran 41 Foto Dokumentasi Kelas Eksperimen I
- Lampiran 42 Foto Dokumentasi Kelas Eksperimen II
- Lampiran 43 Hasil Uji Lab
- Lampiran 44 Surat Mohon Izin Riset
- Lampiran 45 Surat Kementrian Agama
- Lampiran 46 Surat Bukti Riset



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Segitiga Siku-siku
- Gambar 2.2 Segitiga Sama Sisi
- Gambar 2.3 Segitiga Sama Kaki
- Gambar 2.4 Lingkaran
- Gambar 2.5 Skema Kerangka Berfikir
- Gambar 3.1 Desain Penelitian
- Gambar 4.1 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Manusia merupakan makhluk yang sempurna dibandingkan dengan makhluk-makhluk yang lain. Manusia dianugerahkan akal pikiran oleh Yang Maha Kuasa dalam dirinya, tidak seperti makhluk lainnya. Dianugerahkannya akal pikiran tersebut, manusia memiliki ilmu-ilmu yang ada pada dirinya. Sebagaimana tercantum dalam kitab *Ta'limulmuta'alim* (Al-Zarnuji: 5):

وشرف العلم لا يخفى على أحد إذ هو المختص بالإنسانية

“Tentang kemuliaan ilmu tiada seorangpun yang meragukannya, karena ilmu itu khusus dimiliki manusia”

Seorang manusia harus mengembangkan dan memanfaatkan ilmu yang dimilikinya baik untuk dirinya maupun untuk orang lain. Salah satu ilmu yang dimiliki manusia khususnya seorang pelajar yaitu ilmu matematika. Karena di setiap jenjang sekolah pasti diajarkan ilmu matematika.

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu yang penting, yang mana dalam kehidupan manusia sehari-hari memiliki berbagai manfaat (Fathani, 2009:75). Cockroft (dikutip dalam Abdurrahman, 2012: 204) juga mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada peserta didik karena (1) selalu digunakan dalam segala segi kehidupan; (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai; (3) merupakan sarana komunikasi yang

kuat, singkat, dan jelas; (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara; (5) meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan; dan (6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.

Pentingnya mempelajari ilmu matematika juga sebagaimana ditunjukkan dengan diberlakukannya mata pelajaran wajib matematika pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari SD, SMP/MTs, dan SMA/MA/SMK. Sebagaimana pembelajaran yang lain, pembelajaran matematika juga mempunyai tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika sesuai Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah. Peserta didik dalam kehidupan pasti akan dihadapkan pada permasalahan, dengan terlatihnya peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada matematika diharapkan dia dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupannya dengan baik pula.

Pemecahan masalah harus menjadi fokus pada pelajaran matematika di sekolah. Hal tersebut merupakan salah satu rekomendasi pertama yang mendapat perhatian dan sambutan yang sangat luas dari NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) yang pada permulaan dekade 1980-an, NCTM menerbitkan sebuah dokumen berjudul *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980* (Sobel dan Malestsky, 2004: 60). Berkenaan dengan pentingnya kemampuan pemecahan masalah,

NCTM (dikutip dalam Sumartini, 2016) juga menyebutkan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, guru harus memperhatikan lima kemampuan matematika yaitu: koneksi, penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, dan representasi. Oleh karena itu guru memiliki peranan sangat penting dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam diri peserta didik.

Dijelaskan dalam lampiran Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, bahwa tujuan Kurikulum 2013 mencakup empat kompetensi yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, (4) keterampilan. Pada kompetensi keterampilan peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan yang kontekstual. Hal ini ditunjukkan dengan contoh seperti pada kompetensi dasar 4.7 yaitu “menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku”. Mengingat begitu pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam matematika yaitu antara lain pemecahan masalah mendasari pengembangan pengetahuan matematis peserta didik berdasarkan pengetahuan mereka saat ini, pemecahan masalah merupakan suatu cara untuk mempelajari hal-hal baru dalam matematika dengan pemahaman yang lebih mendasar dan pemecahan masalah menghasilkan sikap positif peserta didik terhadap matematika (Nissa, 2015: 48), maka peserta didik

diharapkan agar mampu memiliki kemampuan pemecahan yang baik.

Namun kenyataannya, di lapangan masih banyak peserta didik yang kesulitan jika dihadapkan pada sebuah permasalahan, khususnya permasalahan matematika. Kemampuan dalam memecahkan masalah masih cukup rendah. Mayoritas peserta didik masih menganggap bahwa mata pelajaran matematika adalah pelajaran yang sulit. Berawal dari anggapan tersebut, peserta didik jika dihadapkan pada sebuah permasalahan matematika untuk diselesaikan sudah enggan terlebih dahulu.

MAN Kendal merupakan suatu Madrasah Negeri yang terletak di Kabupaten Kendal. Berdasarkan observasi saat penulis memiliki kesempatan berlatih mengajar di MAN Kendal dan wawancara pada tanggal 8 November 2016 dengan Anwar Haryono yaitu guru matematika kelas X program MIPA yang sudah cukup lama mengajar di sekolah tersebut, mengungkapkan bahwa peserta didiknya jika dihadapkan pada soal yang cerita terutama berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, mereka kurang bisa menyelesaikannya. Mereka tidak biasa mengerjakan soal dengan menuliskan apa yang diketahui kemudian ditanya, ketika menggunakan rumuspun mereka masih bingung karena mereka kurang dapat memahami soal sehingga bingung rumus apayang harus digunakan. Peserta didik kurang terbiasa berlatih dalam menyelesaikan soal permasalahan. Salah satu materi matematika wajib kelas X pada semester II Kurikulum 2013 yaitu materi

Trigonometri. Materi Trigonometri merupakan materi dalam pelajaran matematika yang cukup ditakuti oleh peserta didik. Materi Trigonometri menurut beliau merupakan salah satu materi yang dianggap menakutkan dan sulit oleh peserta didiknya. Kesulitan peserta didik yaitu terletak pada peserta didik masih kebingungan jika ada soal terkait permasalahan kehidupan sehari-hari dan dalam memodelkannya ke dalam model matematika, masih kurang tepat dalam menggunakan rumus sinus, cosinus, tangen dan sejenisnya. Selain itu pula, peserta didik mayoritas cenderung kurang aktif dan cenderung pasif ketika di kelas belum terbiasa memiliki keberanian bertanya dan menyampaikan pendapatnya.

Tugas seorang guru harus mengusahakan agar peserta didiknya belajar dengan baik dan mempunyai kemampuan yang baik pula terutama dalam memecahkan suatu permasalahan matematika karena mengingat begitu pentingnya kemampuan memecahkan masalah. Salah satu upaya seorang guru dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu dengan memperhatikan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu dapat dengan menerapkan suatu metode dan model pembelajaran. Sesuai akan hal itu, dalam proses belajar mengajar, guru harus memperhatikan sebuah metode atau cara yang digunakan agar terciptanya tujuan pembelajaran yang diinginkan yaitu salah satunya agar peserta didik dapat memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. Dalam pembelajaran matematika, banyak pilihan metode pembelajaran yang dapat diterapkan dalam dunia

pendidikan yaitu pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Salah satu metode yang bisa diterapkan berkaitan dengan hal itu yaitu metode pembelajaran *Problem Posing*.

Metode pembelajaran *Problem Posing* merupakan salah satu metode dalam kegiatan pembelajaran dengan jalan melatih peserta didik menghadapi berbagai soal melalui pengajuan soal, dan diselesaikan individu maupun kelompok. Metode pembelajaran *Problem Posing* ini memiliki beberapa tipe, dua diantaranya yaitu *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing*. Keduanya merupakan metode yang dapat digunakan agar melatih siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Metode *Pre Solution Posing* yaitu metode yang menuntut peserta didik dapat membuat soal dengan stimulus atau pernyataan tertentu yang dibuat oleh guru. Peserta didik bebas berkreasi dan mengembangkan pikirannya dalam membuat soal dari pernyataan-pernyataan yang diberikan. Soal yang telah ia buat, juga harus dapat dikerjakan olehnya. Melalui metode *Pre Solution Posing* yaitu dari pembuatan soal, pikiran peserta didik dapat berkembang karena ia harus dapat menyelesaikan soal yang dibuatnya, dan diharapkan nantinya dapat menyelesaikan soal permasalahan dengan baik sehingga ia memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang baik. Penelitian oleh Astra dkk, yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Pre Solution Posing* Terhadap Hasil Belajar Fisika dan Karakter Siswa SMA" mengungkapkan bahwa *Pre Solution Posing* berpengaruh cukup signifikan dalam meningkatkan hasil belajar

fisika. Hal ini membuktikan bahwa metode tersebut baik digunakan pada pembelajaran Fisika yang tidak jauh berbeda dengan Matematika. Sesuai penelitian tersebut, maka diharapkan melalui diterapkannya metode *Pre Solution Posing* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Sedangkan *Post Solution Posing* yaitu pengajuan soal serupa dengan soal yang sebelumnya pernah dikerjakan akan tetapi soal dimodifikasi dengan teknik tertentu. Soal yang telah dibuat juga harus mampu dikerjakan oleh pembuat soal.

*Pre solution posing* merupakan tipe *problem posing* sebelum peserta didik diberikan soal, peserta didik diminta mengajukan soal dari informasi yang diberikan guru. Peserta didik di MAN Kendal sesuai kemampuan yang dimiliki, akan terfokus membuat soal dari informasi yang diberikan guru, mereka tidak kebingungan dalam proses pembuatan soal karena telah diberikan kesempatan membuat soal dan memikirkan jawaban dari soal yang mereka buat. Metode *post solution posing*, peserta didik sebelumnya telah diberikan soal kemudian dari soal tersebut mereka modifikasi. Peserta didik juga sesuai kemampuan yang dimilikinya terfokus membuat soal dengan memodifikasi soal sebelumnya yang telah mereka kerjakan, mereka tidak kebingungan dalam proses pembuatan soal. Berbeda halnya dengan proses pengajuan soal ketika peserta didik sedang proses penyelesaian soal, karena jika dalam proses pengerjaan soal pembelajaran mereka diminta

membuat soal atau perumusan soal dari pertanyaan yang telah ada menjadi sub-sub pertanyaan yang relevan dengan pertanyaan soal yang sedang dikerjakan, atau yang disebut dengan metode *within solution posing*, peserta didik akan merasa bingung dan kesulitan hal ini berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru mapel yaitu bapak Anwar Haryono. Sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah terdapat empat tahapan dalam penyelesaian soal yang dikerjakan bertahap dan satu kesatuan yaitu dimulai dari memahami, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan rencana dan mengecek kembali. Pada saat mereka membuat soal peserta didik dituntut untuk memahami soal yang mereka buat dengan baik. Hal ini merupakan tahap pertama dalam penyelesaian masalah, mengingat soal yang dibuat juga harus diselesaikan tentu peserta didik berusaha untuk dapat membuat perencanaan dari penyelesaian soal yang mereka ajukan. Dengan mengajukan soal berarti tahap awal dalam memecahkan masalah telah terlewat sehingga untuk menyelesaikan soal dengan tahap berikutnya akan terbuka. Oleh karena itu lebih baik jika peserta didik difokuskan membuat soal secara utuh dimulai dari unsur-unsur yang diketahuinya bukan pada saat proses pengerjaan soal atau perumusan pertanyaan dari soal yang sedang mereka kerjakan. Hal ini sesuai dengan pembelajaran *pre solution posing* dan *post solution posing* pembuatan soal berlangsung tidak pada saat proses pengerjaan soal.

Berdasarkan dari uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE *PRE SOLUTION POSING* DAN METODE *POST SOLUTION POSING* KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas, penulis merumuskan masalah:

1. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X MAN Kendal Program MIPA yang mendapat metode *Pre Solution Posing* pada materi Trigonometri?
2. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X MAN Kendal Program MIPA yang mendapat metode *Post Solution Posing* pada materi Trigonometri?
3. Apakah ada perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat metode pembelajaran *Pre Solution Posing* dan metode *Post Solution Posing* kelas X pada materi pokok Trigonometri di MAN Kendal?

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

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui tentang kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X Program MIPA MAN Kendal pada materi Trigonometri yang mendapat metode *Pre Solution Posing*.

- b. Mengetahui tentang kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X Program MIPA MAN Kendal pada materi Trigonometri yang mendapat metode *Post Solution Posing*.
- c. Mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik yang mendapat metode pembelajaran *Pre Solution Posing* dan metode pembelajaran *Post Solution Posing* kelas X Program MIPA pada materi Trigonometri di MAN Kendal.

## 2. Manfaat Penelitian

### a. Bagi peserta didik

- 1) Peserta didik memperoleh pengalaman yang lebih luas dalam memecahkan masalah.
- 2) Peserta didik dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah khususnya masalah matematika.

### b. Bagi guru

- 1) Guru memperoleh wawasan tentang metode pembelajaran.
- 2) Guru dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan metode pembelajaran yang sesuai.

### c. Bagi peneliti

- 1) Peneliti dapat membedakan kemampuan pemecahan masalah antara metode pembelajaran *Pre Solution*

*Posing* dan *Post Solution Posing* materi Trigonometri kelas X program MIPA MAN Kendal.

- 2) Peneliti memperoleh pengalaman secara langsung bagaimana memilih metode yang tepat, sehingga kelak ketika terjun ke lapangan langsung mempunyai pengalaman dan wawasan.
- 3) Sebagai pertimbangan bagi peneliti dalam memilih metode pembelajaran yang tepat sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat tercapai tujuan yang diinginkan.





## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah merupakan kegiatan belajar yang paling kompleks. Suatu soal dikatakan merupakan masalah bagi seseorang apabila orang itu memahami soal tersebut, dalam arti mengetahui apa yang diketahui dan apa yang diminta dalam soal itu, dan belum mendapatkan suatu cara yang untuk memecahkan soal itu. (Saminanto, 2010: 30).

Selama proses pembelajaran, salah satu jenis pengolahan kognitif yang penting adalah kemampuan pemecahan masalah. (Schunk, 2012: 416). Beberapa pakar teori yaitu seperti Anderson menganggap pemecahan masalah menjadi proses kunci dalam pembelajaran, khususnya seperti di ranah sains dan matematika. Chi & Glaser dalam Schunk (2012: 416) mengungkapkan bahwa sebuah masalah timbul ketika terdapat situasi dimana seseorang mencoba mencapai beberapa tujuan, dan harus menemukan cara untuk sampai disana. Pemecahan masalah mengacu pada usaha orang-orang untuk mencapai tujuan karena mereka tidak memiliki solusi otomatis.

Funke dalam Mahmudi (2008) menjelaskan bahwa pada awal 1900-an, pemecahan masalah dipandang sebagai aktivitas yang bersifat mekanistik, sistematis, dan sering diasosiasikan

sebagai konsep yang abstrak. Masalah yang diselesaikan dalam pengertian ini adalah masalah yang mempunyai jawab tunggal yang diperoleh melalui proses yang melibatkan cara atau metode yang tunggal pula (penalaran konvergen). Sejalan dengan berkembangnya teori belajar kognitif, pemecahan masalah dipandang sebagai aktivitas mental yang melibatkan keterampilan kognitif kompleks. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Kirkley dikutip dalam Mahmudi (2008) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti visualiasi, asosiasi, abstraksi, penalaran, analisis, sintesis, dan generalisasi.

Pemecahan masalah menurut Nakin dikutip dalam Mahmudi (2008) yaitu proses yang melibatkan penggunaan tahap-tahap tertentu (*heuristik*), yang sering disebut sebagai model atau tahap-tahap pemecahan masalah untuk memperoleh solusi masalah itu. *Heuristik* merupakan pedoman atau langkah-langkah umum sebagai pemandu penyelesaian suatu masalah. Namun demikian, *heuristik* ini belum tentu menjamin keberhasilan pemecahan masalah.

## 2. Teori Pemecahan Masalah

Krulik and Rudnick (1980), dikutip dalam Jamin Carson (2007: 7) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai berikut:

*“The means by which an individual uses previously acquired knowledge, skills, and understanding to satisfy the demands of unfamiliar situation. The student must synthesize what he or she has learned, and apply it to a new different situation.”*

Solusi pemecahan masalah menurut Polya, memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan. Kemampuan pemecahan masalah dapat dicapai dengan memperhatikan indikator-indikator sebagai berikut. (Suherman, dkk, 2003: 84).

- a. Kemampuan menunjukkan kemampuan pemahaman masalah.
- b. Kemampuan mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
- c. Kemampuan menyajikan masalah secara matematis dalam berbagai bentuk.
- d. Kemampuan memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
- e. Kemampuan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
- f. Kemampuan membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
- g. Kemampuan menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Polya yaitu sebagai berikut. (Setiani & Priansa, 2015; 193).

- a. Kemampuan memahami masalah: merupakan kegiatan mengidentifikasi data untuk menyelesaikan masalah sehingga memperoleh gambaran lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut.

- b. Kemampuan merencanakan strategi atau solusi penyelesaian: merupakan kegiatan dalam menetapkan langkah-langkah penyelesaian, pemilihan konsep, persamaan dan teori yang sesuai untuk setiap langkah.
  - c. Kemampuan menjalankan rencana: merupakan kegiatan menjalankan penyelesaian berdasarkan langkah-langkah yang telah dirancang dengan menggunakan konsep, persamaan serta teori yang dipilih.
  - d. Kemampuan memeriksa kembali jawaban: melihat kembali apa yang telah dikerjakan, apakah langkah-langkah penyelesaian telah terealisasikan sesuai rencana sehingga dapat memeriksa kembali kebenaran jawaban yang pada akhirnya membuat kesimpulan akhir.
3. Teori-teori Belajar
- a. Teori Belajar Vygotsky

Vygotsky mengungkapkan bahwa peningkatan fungsi-fungsi mental seseorang berasal dari kehidupan sosial atau kelompoknya, dan bukan dari individu itu sendiri. Interaksi sosial demikian antara lain berkaitan erat dengan aktivitas-aktivitas dan bahasa yang dipergunakan. Kunci utama untuk memahami proses-proses sosial dan psikologis manusia adalah tanda-tanda atau lambang yang berfungsi sebagai mediator. Tanda-tanda atau lambang tersebut merupakan produk dari lingkungan sosio-kultural di mana seseorang berada. (Budiningsih, 2005: 99).

Relevansi antara teori belajar menurut Vygotsky dalam hal ini yaitu guru sebagai bagian dari lingkungan sosial guru berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik. Guru dalam proses pembelajaran menggunakan suatu metode pembelajaran yang dapat mempengaruhi individu peserta didik. Metode pembelajaran *problem posing* tipe *pre solution posing* dan tipe *post solution posing* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengarahkan peserta didiknya dalam membuat soal sendiri dengan stimulus atau dorongan yang diberikan oleh guru. Stimulus yang diberikan dapat merangsang pikiran, perasaan atau hal-hal yang ditangkap oleh peserta didik sehingga pikiran peserta didik berkembang.

#### b. Teori Belajar Gagne

Gagne dikutip dalam Soesilo (2015:31) menyatakan bahwa dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi, selanjutnya informasi tersebut diolah sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk hasil belajar. Akan terjadi adanya interaksi antara kondisi-kondisi internal dan kondisi-kondisi eksternal individu dalam pemrosesan informasi. Kondisi internal yaitu keadaan dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar dan proses kognitif yang terjadi dalam individu, sedangkan kondisi eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang memengaruhi individu dalam proses pembelajaran.

Relevansi teori Gagne dalam pembelajaran matematika dengan metode *Problem Posing* tipe *Pre Solution Posing* dan tipe *Post Solution Posing* yaitu hampir sama dengan teori Thorndike bahwa dalam setelah diberikan suatu stimulus tertentu yaitu berupa contoh soal dan arahan pembentukan soal, selanjutnya terjadi suatu proses penerimaan informasi dan pemrosesan informasi tersebut. Interaksi eksternal merupakan salah satu yang terjadi ketika pemrosesan informasi yaitu guru juga berperan dalam hal itu. Guru berperan memberikan rangsangan untuk memengaruhi peserta didiknya dalam proses pembelajaran. Sebagai seorang guru dalam metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* ini berperan memberikan suatu stimulus dan arahan pada peserta didiknya.

c. Teori Belajar Menurut Jean Jacques Rousseau

Menurut Jean Jacques Rousseau anak memiliki potensi-potensi yang masih terpendam, melalui belajar anak harus diberi kesempatan mengembangkan atau mengaktualkan potensi-potensi tersebut. Sesungguhnya anak mempunyai kekuatan sendiri untuk mencari, mencoba, menemukan dan mengembangkan dirinya sendiri. Pendidik tidak terlalu banyak turut campur mengatur anak, biarkan dia belajar sendiri, yang penting perlu diciptakan situasi belajar yang rileks, menarik dan bersifat alamiah. (Sukmadinata, 2009: 168).

#### 4. Pengertian Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran menurut Hamdani (2011: 80) adalah suatu alat atau cara guru dalam proses menyampaikan pelajaran kepada siswa dengan menggunakan cara tertentu. Karena penyampaian itu berlangsung dalam interaksi edukatif, metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dipergunakan oleh guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran. Oleh karena itu metode pembelajaran merupakan alat untuk membuat proses belajar mengajar. Hakikatnya mengajar merupakan upaya seorang guru dalam menciptakan situasi belajar, mengingat hal itu guru harus mampu menumbuhkan berbagai kegiatan belajar bagi siswa dengan metode yang digunakan sehubungan dengan kegiatan mengajar.

#### 5. Pembelajaran *Problem Posing*

##### a. Pembelajaran *Problem Posing*

Metode *Problem Posing* merupakan metode pelatihan kepada siswa agar membuat, menyusun dan merancang tugas dengan mewajibkan siswa mengajukan soal sendiri melalui belajar soal secara mandiri. Artinya siswa diharuskan menemukan, membuat rancangan penyelesaian dan menyelesaikan sendiri soal (masalah) secara individu dengan bahasa sendiri sesuai daya tangkap kemampuan masing-masing siswa. (Maufur, 2009:123).

*Problem Posing* merupakan pembelajaran yang mengharuskan siswa menyusun pertanyaan sendiri atau memecahkan suatu soal menjadi pertanyaan-pertanyaan yang lebih sederhana. (Shoimin, 2016: 133). Pembelajaran *Problem Posing* dikembangkan oleh Lyn D. English pada 1997. Pada prinsipnya pembelajaran *Problem Posing* adalah suatu metode pembelajaran yang mewajibkan peserta didik untuk mengajukan soal sendiri melalui belajar soal (berlatih membuat soal) secara mandiri.

Pengertian *Problem Posing* tidak terbatas pada pembentukan soal yang betul-betul baru, tetapi dapat berarti mereformulasi soal-soal yang diberikan. Terdapat beberapa cara pembentukan soal baru dari soal yang diberikan, misalnya dengan mengubah atau menambah data atau informasi pada soal itu, misalnya mengubah bilangan, operasi, objek, syarat, atau konteksnya. Hal itu sesuai dengan pengertian *Problem Posing* yang dikemukakan Silver (Mahmudi, 2008). Ia mendefinisikan *Problem Posing* sebagai pembuatan soal baru oleh siswa berdasarkan soal yang telah diselesaikan.

Menurut Silver (Mahmudi, 2008) *Problem Posing* meliputi beberapa pengertian, yaitu (1) perumusan soal atau perumusan ulang soal yang telah diberikan dengan beberapa perubahan agar lebih mudah dipahami siswa, (2) perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah

diselesaikan dalam rangka penemuan alternatif penyelesaian, dan (3) pembuatan soal dari situasi yang diberikan.

Langkah-langkah pembelajaran *Problem Posing* secara umum yaitu sebagai berikut. (Maufur, 2009: 123)

- 1) Guru menjelaskan materi pelajaran, alat peraga disarankan.
- 2) Memberi latihan soal secukupnya.
- 3) Siswa mengajukan soal yang menantang dan soal tersebut dapat diselesaikannya secara individu maupun kelompok.
- 4) Guru menyuruh peserta didik menyajikan soal temuannya di depan kelas pada pertemuan berikutnya.
- 5) Guru memberikan tugas rumah secara individual.

Silver dan Chai (Mahmudi, 2008) mengklasifikasikan tiga aktivitas kognitif dalam pembuatan soal sebagai berikut:

- 1) *Pre Solution Posing*, yaitu pembuatan soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan.
- 2) *Within Solution Posing*, yaitu pembuatan atau formulasi soal yang sedang diselesaikan. Pembuatan soal demikian dimaksudkan sebagai penyederhanaan dari soal yang sedang diselesaikan. Dengan demikian, pembuatan soal demikian akan mendukung penyelesaian soal semula.
- 3) *Post Solution Posing*, yaitu peserta didik memodifikasi tujuan atau merevisi tujuan atau kondisi soal yang telah diselesaikan untuk menghasilkan soal-soal baru yang lebih menantang.

Metode *Problem Posing*, peserta didik tidak hanya diminta untuk membuat soal atau mengajukan suatu pertanyaan, tetapi mencari penyelesaiannya. Penyelesaian dari soal yang mereka buat bisa dikerjakan sendiri, meminta tolong teman, atau dikerjakan secara kelompok. Dengan mengerjakan secara kooperatif akan memudahkan pekerjaan karena dipikirkan bersama-sama. Selain itu, dengan belajar kelompok suatu soal atau masalah dapat diselesaikan dengan banyak cara dan banyak penyelesaian. Hal ini sesuai dengan pendapat Harisantoso mengungkapkan bahwa pengajuan soal juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif secara mental, fisik, dan sosial serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelidiki dan membuat jawaban yang divergen. (Shoimin, 2016: 134).

b. Perbedaan *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing*

Perbedaan *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* sebagai berikut: pada langkah pembelajaran *Problem Posing* yaitu menguraikan isi, menggambarkan masalah, membuat masalah, dan mendiskusikan alternatif pemecahan masalah. (Astra: 2012). Letak perbedaan antara *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* pada langkah menggambarkan masalah dan membuat masalah. Metode *Pre Solution Posing* pada langkah menggambarkan masalah adalah guru memberikan contoh-contoh soal, dengan memberi stimulus terkait kehidupan sehari-hari berupa sebuah gambar, kisah atau

cerita, diagram, paparan dan lain-lain, kemudian peserta didik menggambarkan masalah/menjabarkan masalah diberikan dengan mengidentifikasi stimulus yang diberikan. Pada langkah membuat masalah yaitu guru memberikan latihan dengan stimulus yang diberikan kepada peserta didik dengan mengaitkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik membuat soal dari stimulus tersebut.

Sedangkan pada *Post Solution Posing* yaitu pada langkah menggambarkan masalah guru memberikan contoh soal terkait sehari-hari yang kemudian dari contoh tersebut guru memberikan contoh cara membuat soal dengan memodifikasi contoh soal sebelumnya. Pada langkah membuat masalah guru memberikan latihan kepada peserta didik dengan peserta didik diberikan soal terkait kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik memodifikasi dari soal yang diberikan guru tersebut.

c. Pembelajaran *Problem Posing Tipe Pre Solution Posing*

*Problem Posing tipe Pre Solution Posing* yaitu pembuatan soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan. (Mahmudi: 2008). Dijelaskan bahwa *Pre Solution Posing* dalam pengertian lain yaitu perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang dipecahkan dalam rangka mencari alternatif pemecahan lain. (Kadok, 2013: 65-67).

Berdasarkan teori dalam Astra dan Maufur maka langkah-langkah pembelajaran metode *Pre Solution Posing* adalah sebagai berikut.

1) Menguraikan Isi

Guru menjelaskan materi kepada siswa, jika perlu guru menggunakan media untuk memperjelas konsep.

2) Menggambarkan Masalah

Guru memberikan contoh cara membuat soal terkait kehidupan sehari-hari dari informasi berupa sebuah gambar, kisah atau cerita, diagram, paparan dan lain-lain.

3) Membuat Masalah

Guru memberi latihan kepada peserta didik yaitu peserta didik membuat soal dengan informasi yang dapat berupa cerita (kalimat), maupun gambar dengan mengaitkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam membuat soal peserta didik bisa bekerja secara berpasangan. Guru ketika peserta didik membuat soal berkeliling untuk memantau, mengarahkan dan melihat kemampuan peserta didiknya dalam membuat soal serta memastikan bahwa soal yang dibuat juga sudah terdapat kunci jawaban.

4) Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah

Pada langkah ini, seorang guru menjadi fasilitator untuk memandu peserta didiknya berdiskusi untuk memecahkan masalah. Guru hanya memantau dan

mengarahkan jalannya kegiatan belajar mengajar, tidak ikut terlibat dalam pemecahan masalah.

d. Pembelajaran *Problem Posing* Tipe *Post Solution Posing*

Pembelajaran *Problem Posing* tipe *Post Solution Posing* yaitu peserta didik memodifikasi atau merevisi tujuan atau kondisi soal yang telah diselesaikan untuk menghasilkan soal-soal baru yang lebih menantang. Pembuatan soal demikian merujuk pada strategi "*what-if-not...?*" atau "*what happen if...*". Beberapa teknik yang dapat digunakan untuk membuat soal dengan strategi itu adalah sebagai berikut. (Mahmudi, 2008).

- 1) Mengubah informasi atau data pada soal semula.
- 2) Menambah informasi atau data pada soal semula.
- 3) Mengubah nilai data yang diberikan, tetapi tetap mempertahankan kondisi atau situasi soal semula.
- 4) Mengubah situasi atau kondisi soal semula, tetapi tetap mempertahankan data atau informasi yang ada pada soal semula.

Penelitian yang akan dilakukan ini, menggunakan teknik (3) dan (4) yaitu: mengubah nilai data yang diberikan, tetapi tetap mempertahankan kondisi atau situasi soal semula, dan mengubah situasi atau kondisi soal semula, tetapi tetap mempertahankan data atau informasi yang ada pada soal.

Berdasarkan teori dalam Astra dan Mauruf maka langkah pembelajaran *Problem Posing* tipe *Post Solution Posing* yaitu sebagai berikut.

1) Menguraikan isi

Guru menjelaskan materi kepada siswa, jika perlu guru menggunakan media untuk memperjelas konsep.

2) Menggambarkan Masalah

Guru memberikan contoh cara membuat soal dengan guru memberikan contoh soal terkait kehidupan sehari-hari yang kemudian dari contoh tersebut dimodifikasi sehingga menghasilkan soal baru.

3) Membuat Masalah

Guru memberikan latihan membuat soal yaitu peserta didik diminta membuat soal dengan cara memodifikasi dari soal sebelumnya yang telah diberikan oleh guru dengan mengaitkan masalah dengan kehidupan sehari-hari. Dalam proses membuat soal, guru memantau jalannya kegiatan tersebut dengan mengarahkan dan memastikan bahwa soal yang dibuat peserta didik juga ada kunci jawaban untuk memastikan bahwa mereka sudah benar-benar memahami pelajaran.

4) Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah

Guru menjadi fasilitator untuk memandu peserta didiknya berdiskusi untuk memecahkan masalah. Guru hanya memantau dan mengarahkan jalannya kegiatan belajar mengajar, tidak ikut terlibat dalam pemecahan masalah.

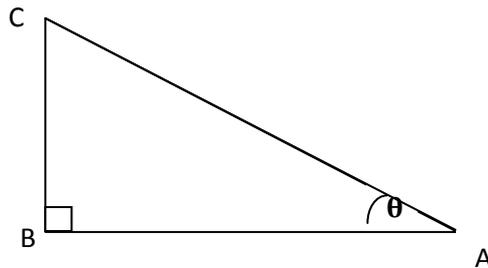
## 6. Materi

Materi Trigonometri merupakan materi pada semester dua kelas X sesuai Kurikulum 2013. Materi Trigonometri pada bab awal meliputi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, dan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. KI dan KD sesuai dalam lampiran Permendikbud Tahun 2016 nomor 24 yaitu sebagai berikut:

- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
- KD 3.7 : Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

KD 4.7 : Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

- a. Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku  
Perhatikanlah gambar 2.1.



Gambar 2.1  
Segitiga siku-siku

Jika dipandang dari sudut  $\theta$ , maka sisi BC disebut sisi depan, sisi AB disebut sisi samping, dan sisi AC disebut sisi miring.

Jika sisi AB =  $x$ , sisi BC =  $y$ , dan sisi AC =  $r$ , maka:

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

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

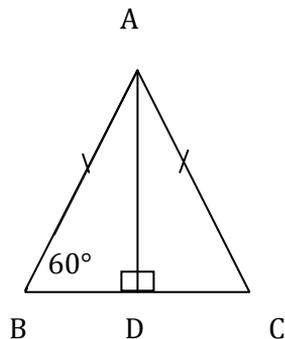
$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{y}{x}$$

$$\text{cosec } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} = \frac{r}{y}$$

$$\text{secan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{r}{x}$$

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

b. Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa  
 $30^\circ$  dan  $60^\circ$



Gambar 2.2 Segitiga sama sisi

Segitiga ABC di atas adalah segitiga samasisi. Panjang  $AB = AC = BC = a$ . Panjang  $BD = DC = \frac{1}{2}a$ .

$$AD = \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{1}{4}a^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}a$$

Besar sudut  $BAD = CAD = 30^\circ$ , sehingga :

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

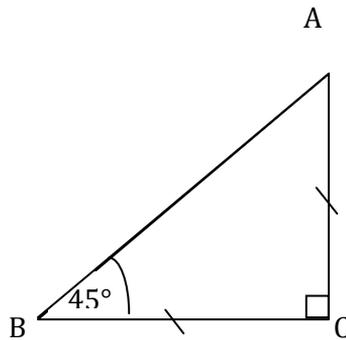
$$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AD} = \frac{\frac{1}{2}a}{\frac{1}{2}\sqrt{3}a} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } BD} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{\frac{1}{2}a} = \sqrt{3}$$

c. Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa  $45^\circ$



Gambar 2.3 segitiga sama kaki

Segitiga tersebut adalah segitiga ABC siku-siku samakaki.

Besar sudut  $ABC = BAC = 45^\circ$ , dan besar sudut  $BCA = 90^\circ$ .

Panjang  $AC = BC = a \text{ cm}$ , panjang  $AB = a\sqrt{2} \text{ cm}$ . Sehingga,

$$\sin 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi AB}} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

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

$$\tan 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi BC}} = \frac{a}{a} = 1$$

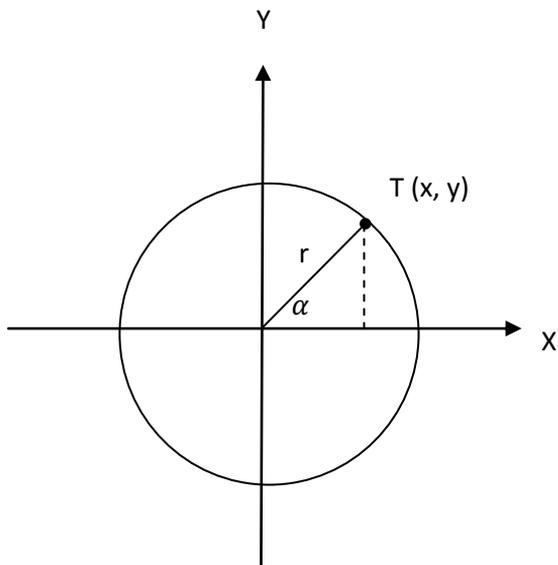
d. Nilai Perbandingan Sudut Istimewa  $0^\circ$  dan  $90^\circ$

Cara memperoleh nilai sinus, cosinus, dan tangen pada  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  adalah sebagai berikut.

Misalkan diketahui suatu lingkaran yang berpusat di  $(0,0)$  dan berjari-jari  $r$  satuan.

Ambil suatu titik pada lingkaran yaitu titik  $T(x, y)$ .

Perhatikan gambar 2.4.



Gambar 2.4 Lingkaran

Pada gambar 2.4 di dapatkan nilai:

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}, \cos \alpha = \frac{x}{r}, \tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Sudut nol terjadi jika titik T berimpit dengan sumbu X, sehingga,

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

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

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

Sudut siku-siku atau  $90^\circ$  terjadi jika titik T berimpit dengan sumbu Y, sehingga,

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

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

$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0} = \sim \text{ atau tak terdefinisi.}$$

## 7. Kerangka Berpikir

Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang penting dimiliki setiap peserta didik. Sesuai dengan Kurikulum 2013, salah satu pembelajaran bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Saat ini, mayoritas peserta didik kelas X MIPA MAN Kendal masih kurang dalam kemampuan pemecahan masalahnya. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik tersebut, maka salah satunya yaitu diterapkan suatu metode yang dapat menunjangnya yaitu salah satunya dengan menerapkan metode *Problem Posing*.

Metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* merupakan metode *Problem Posing* yang keduanya merupakan metode pengajuan soal atau peserta didik diwajibkan membuat soal. Perbedaan keduanya yaitu pada pengarahan peserta didik tentang cara pembuatan soal. Melalui pembelajaran *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing*, peserta didik banyak dilatih untuk bagaimana cara membuat soal dengan arahan ataupun stimulus tertentu dan penyelesaiannya yaitu dalam hal ini guru berperan sebagai pemberi informasi. Sebagaimana sesuai dengan teori belajar Gagne, dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi dan terjadi adanya interaksi kondisi internal dan eksternal. Kondisi eksternal terjadi

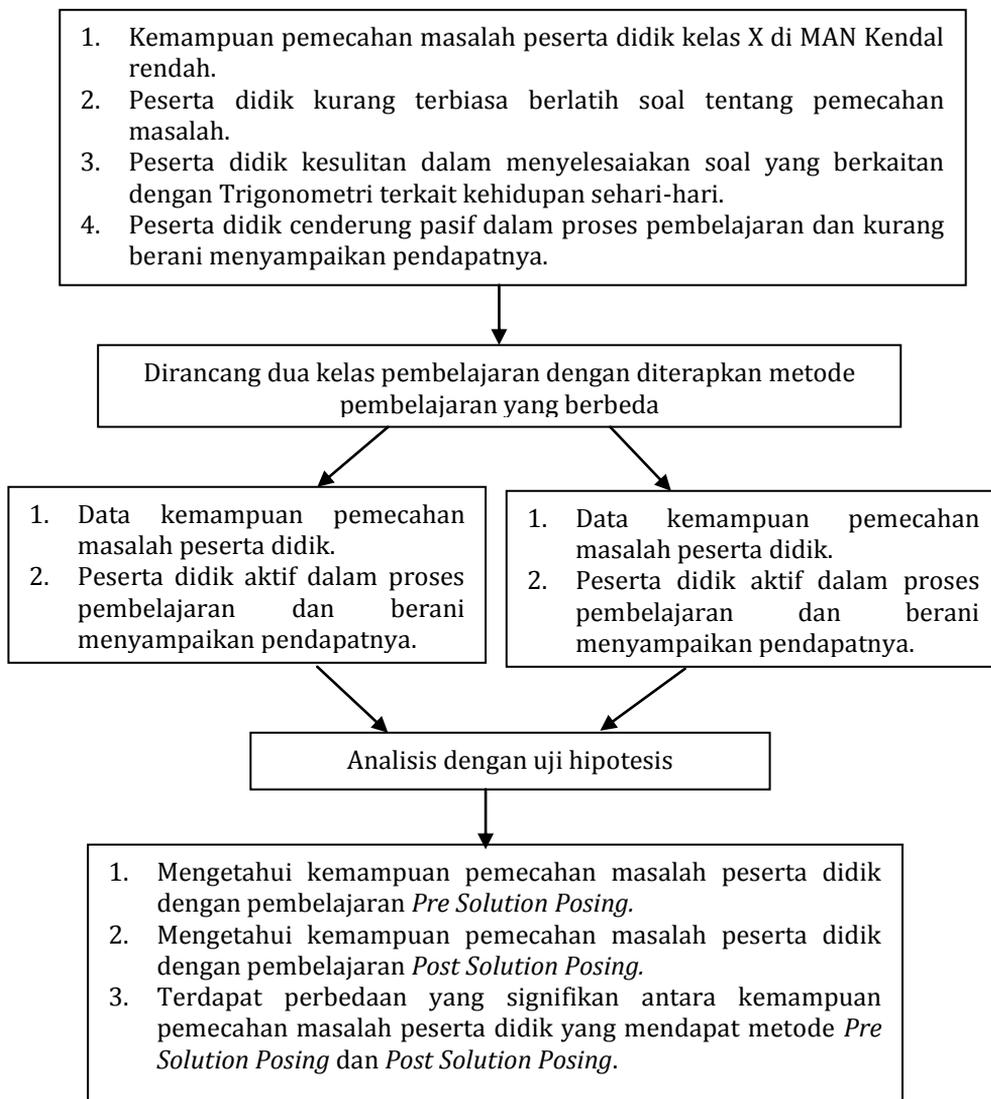
melalui rangsangan dari luar yaitu melalui informasi dari guru. Semakin kuat rangsangan yang diberikan maka proses informasi tersebut akan baik pula. Berdasarkan hal tersebut maka diharapkan dengan diterapkannya metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* kemampuan pemecahan masalah peserta didik akan lebih baik. Kemudian dari kedua metode tersebut dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara keduanya terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka peneliti menyusun skema kerangka berpikir seperti pada gambar 2.5.

## **B. Kajian Pustaka**

Jurnal oleh I Made Kadok, yang berjudul MENINGKATKAN PRESTASI DAN KETUNTASAN BELAJAR MATEMATIKA MELALUI IMPLEMENTASI METODE PROBLEM POSING TIPE POST SOLUTION POSING. Dalam penelitian tersebut setelah diimplementasikan metode *Problem Posing tipe Post Solution Posing* dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA-3, ternyata hasil yang diperoleh cukup signifikan untuk meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Pada siklus I nilai rata-rata ulangan harian mencapai 76,02 dengan persentase ketuntasan 71,43%, sedangkan pada siklus II nilai rata-rata ulangan harian berhasil ditingkatkan menjadi 81,73 dengan persentase ketuntasan 89,80%. Hal ini menunjukkan bahwa telah

terjadi peningkatan nilai rata-rata ulangan harian sebesar 5,71 dan ketuntasan belajar sebesar 18,37% dari siklus I ke siklus II.

Perbedaan penelitian tersebut dengan peneliti yang akan dilakukan yaitu bahwa dalam penelitian tersebut hanya mengimplementasikan satu metode sebagai variabel bebasnya yaitu *Problem Posing* tipe *Post Solution Posing* untuk meningkatkan prestasi dan ketuntasan belajar matematika, sedangkan penelitian yang akan dilakukan yaitu peneliti menggunakan dua metode sebagai variabel bebasnya *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* untuk dibandingkan. Variabel terikat dalam penelitian tersebut yaitu prestasi dan ketuntasan belajar matematika sedangkan variabel terikat pada penelitian yang akan dilakukan yaitu kemampuan pemecahan masalah peserta didik.



Gambar 2.5. Skema Kerangka Berfikir

Kajian pustaka yang kedua yaitu skripsi oleh Novita Ratna Wulan Hervinayanti, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan Universitas Nusantara PGRI Kediri yang berjudul: PENGARUH MODEL PROBLEM POSING TIPE PRE SOLUTION POSING TERHADAP PENGUASAAN KONSEP PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN PECAHAN DALAM MEMECAHKAN MASALAH YANG BERHUBUNGAN DENGAN PECAHAN SISWA KELAS V SDN PURWODADI 1 KABUPATEN KEDIRI. Dalam penelitian tersebut setelah dilakukan uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan penelitian pada dua kelompok yaitu kelompok kelas konvensional sebagai kelas kontrol dan kelompok dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Posing Tipe Pre Solution Posing* sebagai kelas eksperimen, hasilnya dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas VB SDN Purwodadi 1 yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan model *Problem Posing Tipe Pre Solution Posing* pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan lebih rendah dibandingkan dengan siswa kelas VA SDN Purwodadi 1 yang melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Posing Tipe Pre Solution Posing*. Hal ini dapat dilihat dari data perolehan nilai rata-rata post test pada kelas kontrol sebesar 66 sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 83. Berdasarkan Uji Independent Sample *t*-test yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Posing Tipe Pre Solution Posing* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap

kemampuan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pecahan pada siswa kelas V SDN Purwodadi 1.

Perbedaan penelitian tersebut dengan peneliti yang akan dilakukan yaitu bahwa dalam penelitian tersebut hanya menggunakan metode *Problem Posing* tipe *Pre Solution Posing* terhadap penguasaan konsep dalam memecahkan pemecahan masalah pecahan, sedangkan penelitian yang akan dilakukan yaitu peneliti menggunakan dua metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* untuk dibandingkan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa antara metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* keduanya memiliki peran dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* keduanya baik untuk meningkatkan hasil belajar matematika, maka peneliti bermaksud untuk membandingkan antara metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

### **C. Rumusan Hipotesis**

Rumusan hipotesis dari penelitian ini adalah ada perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara yang mendapat metode pembelajaran *Pre Solution Posing* dan metode *Post Solution Posing* siswa kelas X program MIPA materi pokok Trigonometri MAN Kendal.







### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis metode dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif-eksperimen. Desain dari penelitian ini yaitu menggunakan *pretest-posttest control group design*.

$R$	$O_1$	$X_1$	$O_3$
$R$	$O_2$	$X_2$	$O_4$

Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan:

$O_1$ : *pretest* kelas eksperimen I

$O_2$ : *pretest* kelas eksperimen II

$R$  : pemilihan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II secara acak

$X_1$ : perlakuan pada kelas eksperimen I

$X_2$ : perlakuan pada kelas eksperimen II

$O_3$ : *posttest* kelas eksperimen I

$O_4$ : *posttest* kelas eksperimen II

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

Tempat penelitian ini adalah di Madrasah Aliyah Negeri Kendal. Waktu penelitian adalah semester genap tahun ajaran 2016/ 2017.

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

Populasi dalam penelitian kuantitatif diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 297). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik MAN Kendal kelas X program MIPA yang terdiri dari enam kelas.

Sampel adalah sebagian dari populasi itu. Sampel dalam penelitian ini adalah akan diambil dua kelas secara acak dari empat kelas X program MIPA yang berdistribusi normal, kelas pertama sebagai kelas eksperimen I yang akan diberikan metode pembelajaran *Pre Solution Posing* dan kelas kedua sebagai kelas eksperimen II yang akan diberikan metode pembelajaran *Post Solution Posing*. Berdasarkan pada uji tahap awal meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata, peneliti mengambil sampel secara acak yaitu kelas MIPA 5 sebagai kelas eksperimen I dan kelas MIPA 6 menjadi kelas eksperimen II.

## **D. Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *cluster random sampling*, karena pengambilan anggota sampel

dari populasi dan dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu dan anggota populasi homogen.

## **E. Variabel dan Indikator Penelitian**

### 1. Variabel bebas

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu penggunaan metode pembelajaran yang terdiri dari metode pembelajaran *Problem Posing* tipe *Pre Solution Posing* dan metode pembelajaran *Problem Posing* tipe *Post Solution Posing*.

### 2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X program MIPA MAN Kendal pada materi pokok Trigonometri.

### 3. Indikator Penelitian

Indikator penelitian ini adalah indikator dari kemampuan pemecahan masalah berdasarkan teori Polya (Setiani dan Priansa, 2015:193) yaitu:

- a. Kemampuan memahami masalah: merupakan kegiatan mengidentifikasi data untuk menyelesaikan masalah sehingga memperoleh gambaran lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut.
- b. Kemampuan merencanakan strategi atau solusi penyelesaian: merupakan kegiatan dalam menetapkan langkah-langkah penyelesaian, pemilihan konsep, persamaan dan teori yang sesuai untuk setiap langkah.

- c. Kemampuan menjalankan rencana: merupakan kegiatan menjalankan penyelesaian berdasarkan langkah-langkah yang telah dirancang dengan menggunakan konsep, persamaan serta teori yang dipilih.
- d. Kemampuan memeriksa kembali jawaban: melihat kembali apa yang telah dikerjakan, apakah langkah-langkah penyelesaian telah terealisasikan sesuai rencana sehingga dapat memeriksa kembali kebenaran jawaban yang pada akhirnya membuat kesimpulan akhir.

## **F. Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

### **1. Observasi**

Observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan pembelajaran di sekolah dan kurikulum yang digunakan oleh sekolah.

### **2. Metode dokumentasi**

Metode dokumentasi dilakukan untuk memperoleh nilai hasil ulangan harian peserta didik kelas X MIPA yang terdiri dari enam kelas. Metode dokumentasi juga dilakukan untuk memperoleh foto peserta didik sebagai dokumentasi.

### **3. Metode tes**

Metode tes ini ada dua yaitu pretest dan posttest, dilakukan untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kedua kelas eksperimen. Metode tes dilakukan dengan cara peserta didik diberikan soal uraian

untuk dikerjakan. Sebelum soal diberikan pada kelas eksperimen, soal diujicobakan terlebih dahulu pada kelas yang telah mendapat materi tersebut. Setelah data dari pekerjaan peserta didik didapat, hasil pekerjaan peserta didik tersebut diberikan skor sesuai dengan rubrik penskoran yang dapat dilihat pada *lampiran 19*.

Setelah memperoleh skor tes kemampuan pemecahan masalah, peneliti mengolah skor menjadi nilai kemudian menentukan kategori nilai peserta didik yang diperoleh dengan kriteria. Pemberian kriteria bertujuan untuk mengetahui kategori peserta didik dalam memecahkan masalah matematis. Berikut adalah cara memperoleh nilai akhir.

$$NA = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Setelah memperoleh nilai kemudian menentukan kategori dengan kriteria. Kriteria kemampuan pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini adalah pada tabel 3.1. (Anisah & Mawaddah: 2015, 166-175)

Pemberian kriteria bertujuan untuk mengetahui kategori peserta didik dalam memecahkan masalah setelah diperoleh nilai dari skor yang mereka dapat.

**Tabel 3.1**  
**Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah**

Nilai	Kategori
85 – 100	Sangat Baik
70 – 84,99	Baik
55 – 69,99	Cukup
40 – 54,99	Kurang
0 – 39,99	Sangat Kurang

### G. Teknik Analisis Data

Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis Tahap Awal untuk Sampel

Analisis data tahap awal untuk sampel dilakukan untuk mendapatkan sampel. Data yang digunakan adalah hasil nilai ulangan peserta didik kelas X MIPA.

##### a. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak.

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut. (Sudjana, 2005: 466)

1) Pengamatan  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku

$z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$  dengan menggunakan rumus  $z_1 = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

2) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar

distribusi normal baku, kemudian dihitung  $F(z_i) = P(z \leq z_i)$ .

- 3) Menghitung proporsi  $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . Jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S(z_i)$ , maka  $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$ .
- 4) Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya.
- 5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini disebut  $L_0$ .
- 6) Jika nilai  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal.

#### b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk membuktikan asumsi bahwa populasi penelitian memiliki varians yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah populasi mempunyai variansi yang sama atau tidak. Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2$$

$H_1$  : minimal salah satu varians tidak sama

Keterangan:

$H_0$  : keenam kelompok sampel memiliki varians yang sama

$H_1$  : minimal satu varians berbeda

$\sigma_1^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-1

$\sigma_2^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-2

$\sigma_3^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-3

$\sigma_4^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-4

$\sigma_5^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-5

$\sigma_6^2$  = Variansi data awal kelas MIPA-6

Homogenitas data awal dapat dianalisis dengan menggunakan uji Bartlett (Sudjana, 2005: 261-264), dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1) Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i}{\sum(n_i - 1)}$$

2) Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Uji Bartlett digunakan statistic chi-kuadrat

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}, \text{ dengan nilai dari}$$

$\ln 10$  adalah 2,3026.

Dengan taraf nyata  $\alpha$  tolak hipotesis  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \geq$

$$\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}, \text{ dimana } \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} \text{ didapat dari daftar}$$

distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan dk = (k-1). (Sudjana, 2005: 263).

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua populasi mempunyai rata-rata yang sama pada tahap awal ini. Jika rata-rata keempat kelompok tersebut sama, berarti

kelompok tersebut mempunyai kondisi yang sama.  
Hipotesis yang akan diuji adalah (Sugiyono, 2010: 88):

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

$H_1$  : minimal satu rata-rata kelas berbeda

Keterangan :

$\mu_1$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-1

$\mu_2$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-2

$\mu_3$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-3

$\mu_4$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-4

$\mu_5$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-5

$\mu_6$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelas MIPA-6

Adapun langkah-langkah pengujiannya menggunakan one-way Anova, yaitu sebagai berikut. (Sugiyono, 2010: 171-172)

1) Mencari jumlah kuadrat kuadrat total ( $JK_{tot}$ ) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 2) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok ( $JK_{ant}$ ) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum \frac{(\sum X_{kel})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 3) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dal}$ ) dengan rumus:

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- 4) Menghitung mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ ) dengan rumus:

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

- 5) Menghitung mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dal}$ ) dengan rumus:

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

- 6) Menghitung F hitung ( $F_{hitung}$ ) dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- 7) Membandingkan harga F hitung dengan F table statistik dengan dk pembilang (M - 1) dan dk penyebut (n - 1).  
Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

Keterangan :

n= Jumlah keseluruhan sampel (jumlah kasus dalam penelitian).

## 2. Analisis Data *Pre-test*

Analisis data *pre-test* untuk mengetahui kondisi awal dari dua kelas penelitian apakah berawal dari kondisi yang sama atau tidak.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah data *pre-test* berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas data seperti dengan langkah=langkah pada tahap awal

### b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk menyelidiki apakah dari data *pre-test* kedua kelas yaitu kelas eksperimen I (kelas dengan metode *Pre Solution Posing*) dan kelas eksperimen II (kelas dengan metode *Post Solution Posing*) memiliki varians yang sama atau tidak.

Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

$H_0$  : kedua kelompok sampel homogen

$H_1$  : kedua kelompok sampel tidak homogen

$\sigma_1^2$  = Varians data pre-tes kelas eksperimen I

$\sigma_2^2$  = Varians data data pre-tes kelas eksperimen II

Homogenitas data akhir dapat dianalisis dengan menggunakan statistik F, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan taraf signifikan 5%, penolakan  $H_0$  dilakukan dengan membandingkan  $F_{hitung}$ . Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima (Sudjana, 2005: 250). Berarti kedua kelompok tersebut memiliki varians yang sama.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Data *pre-test* yang telalu diuji kesamaan variansnya, kemudian diuji kesamaan rata-ratanya. Uji kesamaan rata-rata data *pre-test* diuji menggunakan uji t yaitu sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis data kelompok eksperimen I.

$\mu_2$  = rata-rata data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis data kelompok eksperimen II.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan statistik yang digunakan, yaitu uji-t dua pihak.
- 2) Menentukan taraf signifikan yaitu  $\alpha = 5\%$ .
- 3) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

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

dengan

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata data kelas X MIPA 5

$\bar{x}_2$  = rata-rata data kelas X MIPA 6

$n_1$  = banyaknya data kelas X MIPA 5

$n_2$  = banyaknya data kelas X MIPA 6

$s^2$  = simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , dimana  $t_{tabel}$  didapat dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$  dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ . Untuk harga-harga t lainnya  $H_0$  ditolak. (Sudjana, 2005: 239).

### 3. Analisis Instrumen Soal

#### a. Analisis validitas instrumen

Soal yang telah diuji coba pada kelas uji coba yaitu pada kelas yang telah mendapat materi tersebut dilakukan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Uji coba instrumen *pre-test* dilakukan pada kelas X Agama, dan uji coba *post-test* dilakukan pada kelas XI MIPA 2.

Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Maksudnya adalah harga  $r_{xy}$  menunjukkan indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan. Setiap nilai korelasi mengandung tiga makna, yaitu:

(1) ada tidaknya korelasi, (2) arah korelasi, dan (3) besarnya korelasi. Adapun rumus yang digunakan yaitu (Arikunto, 2010: 213):

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien Korelasi

$X$  = Skor item

$Y$  = Skor total

$N$  = Jumlah peserta didik (sampel)

Harga  $r_{xy}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga kritik *product moment* dengan ketentuan, apabila harga  $r_{xy} \geq r_{tabel}$  maka instrumen tersebut valid.

b. Analisis reliabilitas instrumen

Untuk mengetahui reliabilitas instrumen soal digunakan rumus *Alpha* sebagai berikut. (Arikunto, 2013: 122)

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

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$k$  = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = varians total

Setelah diperoleh harga  $r_{11}$  kemudian dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$ . Apabila harga  $r_{11} \geq r_{tabel}$  maka instrumen tersebut reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal adalah indeks kesukaran (*difficulty index*).

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal bentuk uraian digunakan rumus berikut ini. (Arifin, 2013: 135)

$$mean = \frac{(\text{jumlah skor peserta didik tiap soal})}{(\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes})}$$

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{mean}{(\text{skor maksimum tiap soal})}$$

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat menggunakan kriteria berikut:

- 1) 0,71 – 1,0 kategori mudah.
- 2) 0,31 – 0,7 kategori sedang.
- 3) 0,0 – 0,3 kategori sukar.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya beda disebut indeks diskriminasi, disingkat D (d besar). Indeks diskriminasi besarnya sama dengan indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,00.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian dapat menggunakan rumus sebagai berikut. (Kusaeri dan Suprananto, 2012:176)

$$DP = \frac{\text{mean kelompok skor atas} - \text{mean kelompok bawah}}{(\text{skor maksimum soal})}$$

Untuk menentukan kriteria pada daya pembeda, dapat digunakan klasifikasi sebagai berikut. (Arikunto, 2013: 232)

D : bertanda negatif = jelek sekali

D : 0,00 - 0,20 = jelek

D : 0,21 - 0,40 = Sedang

D : 0,41 - 0,70 = Baik

D : 0,71 - 1,00 = Baik Sekali

#### 4. Analisis Tahap Akhir

Setelah sampel diberi perlakuan, maka dilaksanakan tes akhir berupa tes uraian. Perhitungan analisis tahap akhir dilakukan setelah data tes akhir ini diperoleh. Setelah data *post-test* diperoleh, selanjutnya dilakukan analisis data sebagai berikut.

##### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *post-test* berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas data seperti dengan langkah-langkah pada tahap awal.

### b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk menyelidiki apakah kedua kelas yaitu kelas eksperimen I (kelas dengan metode *Pre Solution Posing*) dan kelas eksperimen II (kelas dengan metode *Post Solution Posing*) memiliki varians yang sama atau tidak.

Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

$H_0$  : kedua kelompok sampel homogen

$H_1$  : kedua kelompok sampel tidak homogen

$\sigma_1^2$  = Varians data awal kelas eksperimen I

$\sigma_2^2$  = Varians data awal kelas eksperimen II

Homogenitas data akhir dapat dianalisis dengan menggunakan statistik F, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan taraf signifikan 5%, penolakan  $H_0$  dilakukan dengan membandingkan  $F_{hitung}$ . Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima (Sudjana, 2005: 250). Berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

## c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yaitu ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X pada materi pokok Trigonometri di MAN Kendal. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X pada materi pokok trigonometri di MAN Kendal.

$H_1$  : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X pada materi pokok Trigonometri di MAN Kendal.

$\mu_1$  = rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis data kelompok eksperimen I.

$\mu_2$  = rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis data kelompok eksperimen II.

Hipotesis yang digunakan yaitu uji dua pihak. Adapun langkah-langkahnya yaitu:

- 1) Jika varians kedua kelas sama, maka rumus yang digunakan adalah:

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

Dengan

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Kriteria pengujian:  $H_0$  ditolak jika  $t_{tabel} < t_{hitung}$  dan  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ .  $t_{tabel}$  diperoleh berdasarkan

$dk = n_1 + n_2 - 2$  dengan taraf signifikansi  $\frac{\alpha}{2} = \frac{5}{2}\% = 2,5\%$ .

- 2) Jika varians kedua kelas berbeda, rumus yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian:

$H_0$  diterima jika:  $t_{hitung} < \frac{w_1 t_1 + w_2 w_2}{w_1 + w_2}$  dan

$H_0$  ditolak jika:  $t_{hitung} > \frac{w_1 t_1 + w_2 w_2}{w_1 + w_2}$

Dengan  $w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}$ ,  $w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$ ,  $t_1 = t_{(1-\frac{\alpha}{2})(n_1-1)}$ ,

dan  $t_2 = t_{(1-\frac{\alpha}{2})(n_2-1)}$

Setelah melakukan analisis statistik, langkah selanjutnya adalah menyajikan data yang sudah diperoleh. Kemudian melakukan analisis berdasarkan data yang sudah disajikan, dan terakhir menarik kesimpulan.



## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

##### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Metode *Pre Solution Posing*

Metode *pre solution posing* merupakan metode pembelajaran agar peserta didik dapat membuat soal dengan baik, dengan begitu diharapkan kemampuan pemecahan peserta didik dapat lebih baik karena mereka memperoleh pengalaman secara langsung dalam membuat soal. Selain itu pula dalam membuat soal, peserta didik tidak hanya sekedar membuat soal karena mereka juga harus tahu bagaimana penyelesaiannya. Ketika proses membuat soal, sebelumnya peserta didik diberikan suatu informasi yang dapat berupa cerita ataupun gambar. Melalui informasi tersebut peserta didik mulai berpikir bagaimana cara membuat soal yang sekaligus dapat diselesaikan. Guru memantau dan mengarahkan saat proses berlangsungnya pembuatan soal tetapi tidak turut serta dalam pemecahan masalah. Guru juga mengarahkan agar soal yang mereka buat dipastikan memuat semua informasi yang dibutuhkan sehingga dapat diselesaikan sesuai langkah-langkah dalam pemecahan masalah. Peserta didik membuat soal dalam satu lembar kertas, setelah mereka dipastikan selesai membuat serta sudah terdapat kunci jawabannya, peserta didik

menukarkan hasil pekerjaannya kepada antar meja. Soal yang telah ditukarkan, mereka selesaikan dengan berdiskusi secara berpasangan sesuai dengan langkah kemampuan pemecahan masalah. Setelah langkah tersebut, peserta didik mengembalikan kembali soal yang telah mereka kerjakan untuk dikoreksi oleh pembuat soal dan kemudian diberi nilai.

Data kemampuan pemecahan masalah peserta didik ini didapatkan dari hasil pekerjaan peserta didik pada tes evaluasi (*post-test*) yang berbentuk soal uraian. Penilaian kemampuan pemecahan masalah ini didasarkan pada indikator menurut Polya yaitu kemampuan memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek kembali. Pemberian skor hasil tes peserta didik didasarkan pada pedoman penskoran tes kemampuan pemecahan masalah yang dapat dilihat pada *lampiran 19*. Setelah memperoleh skor akhir tes kemampuan pemecahan masalah, peneliti mengolah skor menjadi nilai kemudian menentukan kategori nilai peserta didik yang diperoleh dengan kriteria. Pemberian kriteria bertujuan untuk mengetahui kategori siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Adapun hasil dari kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi Trigonometri peserta didik kelas eksperimen I yaitu kelas yang mendapat metode *pre solution posing* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.1**  
**Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik**  
**Kelas Metode *Pre Solution Posing* Setiap Indikator**

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Persentase
1	Kemampuan Memahami Masalah	84%
2	Kemampuan Menyusun Rencana	73%
3	Kemampuan Melaksanakan Rencana	81%
4	Kemampuan Mengecek Kembali	72%

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil dari kemampuan pemecahan masalah kelas dengan metode *pre solution posing* yaitu pada kemampuan memahami masalah adalah 84% yang berarti bahwa kelas dengan metode *pre solution posing* dengan jumlah peserta didik 32 rata-rata dalam memahami masalah mencapai 84% dari jumlah peserta didik, kemampuan menyusun rencana diperoleh adalah 73% yang berarti bahwa kelas dengan metode *pre solution posing* dengan jumlah peserta didik 32 rata-rata dalam menyusun rencana mencapai 73% dari jumlah peserta didik, kemampuan melaksanakan rencana adalah 81% yang berarti bahwa kelas dengan metode *pre solution posing* dengan jumlah peserta didik 32 rata-rata dalam melaksanakan rencana mencapai 81% dari jumlah peserta didik, dan kemampuan mengecek kembali adalah 72% yang berarti bahwa kelas dengan metode *pre solution posing* dengan jumlah peserta didik 32 rata-rata dalam melaksanakan rencana mencapai 72% dari jumlah peserta didik. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 1*.

**Tabel 4.2**  
**Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik**  
**Kelas Metode *Pre Solution Posing***

No	Kategori	Jumlah	Persentase
1	Sangat Baik	13	40,63%
2	Baik	9	28,13%
3	Cukup	7	21,88%
4	Kurang	2	6,25%
5	Sangat Kurang	1	3,13%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika kelas Eksperimen I terdapat 13 anak yang memiliki kemampuan pemecahan masalah sangat baik atau sebesar 40,63%. Terdapat 9 anak yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan kategori baik atau sebesar 28,13%, sedangkan dengan kategori cukup terdapat 7 anak atau sebesar 21,88%, kategori kurang terdapat 2 anak atau sebesar 6,25% dan kategori sangat kurang terdapat 1 anak atau sebesar 3,13%. Adapun rata-rata kelas sesuai perhitungan pada *lampiran 1* diperoleh nilai 77,596 yaitu termasuk dalam kategori baik. Nilai tertinggi dari kelas ini yaitu 98,46 dan nilai terendah yaitu 36,92. Nilai median dari kelas ini yaitu 52,6 dan nilai modusnya yaitu 57,5.

## **2. Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Metode *Post Solution Posing***

Metode *post solution posing* merupakan metode pembelajaran agar peserta didik dapat membuat soal dengan baik, dengan begitu diharapkan kemampuan pemecahan peserta

didik dapat lebih baik karena mereka memperoleh pengalaman secara langsung dalam membuat soal. Selain dapat membuat soal, peserta didik tidak hanya sekedar membuat soal karena mereka juga harus tahu bagaimana penyelesaiannya. Ketika proses membuat soal, sebelumnya peserta didik sudah diberikan soal yang telah dikerjakan. Soal yang telah dikerjakan tersebut, dimodifikasi menjadi soal baru oleh peserta didik dengan dapat mengganti angka dan kondisi dari soal. Guru memantau dan mengarahkan saat proses berlangsungnya pembuatan soal tetapi tidak turut serta dalam pemecahan masalah. Guru juga mengarahkan agar soal yang mereka buat dapat diselesaikan sesuai langkah-langkah dalam pemecahan masalah. Peserta didik membuat soal dalam satu lembar kertas, setelah mereka dipastikan selesai membuat soal serta sudah terdapat kunci jawabannya, peserta didik menukarkan hasil pekerjaannya kepada antar meja. Soal yang telah ditukarkan, mereka selesaikan dengan berdiskusi secara berpasangan sesuai dengan langkah kemampuan pemecahan masalah. Setelah langkah tersebut, peserta didik mengembalikan kembali soal yang telah mereka kerjakan untuk dikoreksi oleh pembuat soal dan kemudian diberi nilai.

Data kemampuan pemecahan masalah peserta didik ini didapatkan dari hasil pekerjaan peserta didik pada tes evaluasi (post-tes). Penilaian kemampuan pemecahan masalah ini didasarkan pada indikator menurut Polya yaitu kemampuan

memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek kembali. Adapun hasil dari kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi Trigonometri peserta didik kelas eksperimen II yaitu kelas yang mendapat metode *post solution posing* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.3**  
**Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik**  
**Kelas Metode *Post Solution Posing* Setiap Indikator**

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Persentase
1	Kemampuan Memahami masalah	93%
2	Kemampuan Menyusun Rencana	66%
3	Kemampuan Melaksanakan Rencana	63%
4	Kemampuan Mengecek Kembali	39%

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh hasil dari kemampuan pemecahan masalah kelas dengan metode *post solution posing* yaitu pada kemampuan memahami masalah adalah 93% yang berarti bahwa kelas dengan metode *post solution posing* dengan jumlah peserta didik 33 rata-rata dalam memahami masalah mencapai 93% dari jumlah peserta didik, kemampuan menyusun rencana diperoleh adalah 66% yang berarti bahwa kelas dengan metode *post solution posing* dengan jumlah peserta didik 33 rata-rata dalam menyusun rencana mencapai 66% dari jumlah peserta didik, kemampuan melaksanakan rencana adalah 63% yang berarti bahwa kelas dengan metode *post solution posing* dengan jumlah peserta didik 33 rata-rata dalam melaksanakan rencana mencapai 63% dari jumlah peserta didik, dan kemampuan mengecek kembali adalah 39% yang berarti bahwa

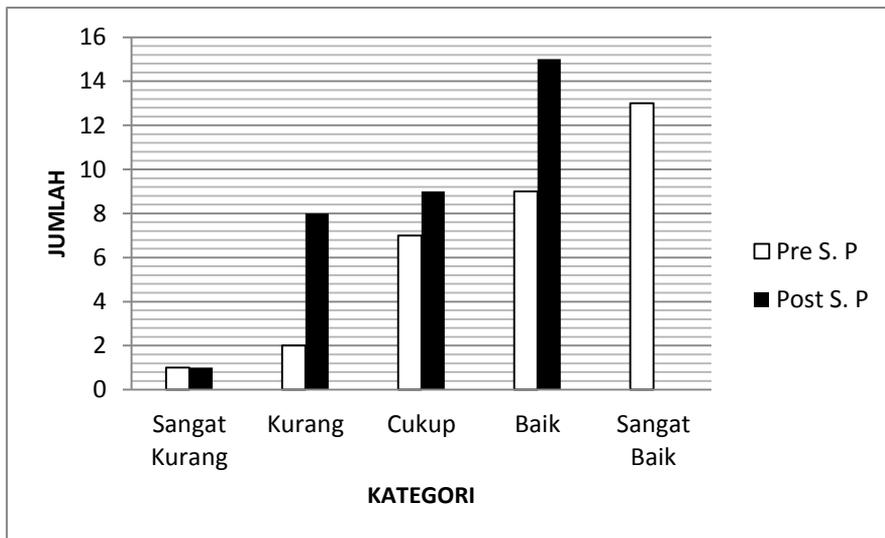
kelas dengan metode *post solution posing* dengan jumlah peserta didik 33 rata-rata dalam melaksanakan rencana mencapai 39% dari jumlah peserta didik. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 2*.

**Tabel 4.4**  
**Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik**  
**Kelas Metode *Post Solution Posing***

No	Kategori	Jumlah	Persentase
1	Sangat Baik	0	0%
2	Baik	15	45,45%
3	Cukup	9	27,27%
4	Kurang	8	24,24%
5	Sangat Kurang	1	3,03%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika kelas Eksperimen II tidak terdapat anak yang memiliki kemampuan pemecahan masalah sangat baik. Terdapat 15 anak yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan kategori baik atau sebesar 45,45%, sedangkan dengan kategori cukup terdapat 9 anak atau sebesar 27,27%, dan kategori kurang terdapat 8 anak atau sebesar 24,24% kemudian dengan kategori sangat kurang terdapat 1 anak atau sebesar 3,03%. Adapun rata-rata kelas sesuai perhitungan pada *lampiran 2* diperoleh nilai 65,082 yang termasuk dalam kategori cukup. Nilai tertinggi dari kelas ini yaitu 84,62 dan nilai terendah yaitu 32,31. Nilai median dari kelas ini yaitu 44,8 dan nilai modus yaitu 47,5.

Adapun Hasil dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik dari kedua metode secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut.



**Gambar 4.1 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah**

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Tahap Awal untuk Pengambilan Sampel

#### a. Uji Normalitas

Berdasarkan data nilai hasil ulangan, diperoleh hasil perhitungan normalitas. Perhitungan normalitas tahap awal dapat dilihat pada *lampiran 4a-4f*. Hasil dari perhitungan uji normalitas tahap awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal**

<b>Kelompok</b>	$L_0$	$L_{daftar}$	<b>Keterangan</b>
Kelas MIPA 1	0,1065	0,15195	berdistribusi Normal
Kelas MIPA 2	0,1474	0,15913	berdistribusi Normal
Kelas MIPA 3	0,1471	0,15195	berdistribusi Normal
Kelas MIPA 4	0,1421	0,14976	Berdistribusi Normal
Kelas MIPA 5	0,1423	0,15662	Berdistribusi Normal
Kelas MIPA 6	0,1379	0,15423	Berdistribusi Normal

Berdasarkan tabel di atas bahwa uji normalitas pada kelas X MIPA 1 dengan jumlah peserta didik 34, untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1065$  dan  $L_{daftar} = 0,15195$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada kelas X MIPA 2 dengan jumlah peserta didik 31, untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1474$  dan  $L_{daftar} = 0,15913$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada kelas X MIPA 3 dengan jumlah peserta didik 34, untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1471$  dan  $L_{daftar} = 0,15195$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada kelas X MIPA 4 dengan jumlah peserta didik 35, untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1421$  dan  $L_{daftar} = 0,14976$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada kelas X MIPA 5 dengan jumlah peserta didik 32, untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1423$  dan  $L_{daftar} = 0,15622$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada kelas X MIPA 6 dengan jumlah peserta didik 33, untuk taraf

signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $L_0 = 0,1379$  dan  $L_{daftar} = 0,15423$ .

Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Data yang berdistribusi normal, kemudian pada tahap awal diuji homogenitas varians. Berdasarkan hasil perhitungan, dibuat tabel hasil perhitungan uji homogenitas sebagai berikut.

**Tabel 4.6**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal**

Sumber Variasi	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
Jumlah	1805	1649	1749	2052	1620	1945
N	34	31	34	35	32	33
$\bar{x}$	53,09	53,19	51,44	58,63	50,625	58,94
Varians ( $S^2$ )	435,5980	736,7613	594,3146	717,9323	527,6613	595,6212
Standar deviasi (S)	20,87	27,14	24,38	26,4	22,97	24,41
$\chi^2_{hitung}$	3,032					
$\chi^2_{tabel}$	11,070					

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai  $\chi^2_{hitung} = 3,032$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,070$ . Karena  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, sehingga seluruh varians populasi sama. Dapat diartikan bahwa seluruh populasi berawal dari keadaan yang sama atau homogen. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 5.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Data yang telah diuji homogenitas, selanjutnya pada tahap awal adalah diuji kesamaan rata-rata. Hasil perhitungan kesamaan rata-rata dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.7**  
**Hasil Uji Kesamaan Rata-rata**

Hasil	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6	Jumlah	
N	34	31	34	35	32	33	199	
$X_k$	1805	1649	1749	2052	1620	1945		
$(\sum X_k^2)$	3258025	2719201	3059001	4210704	2624400	337830 25		
$\sum X_{tot}^2$	705666							
$(\sum X_{tot})^2$	117072400							
$F_{hitung}$	0,725							
$F_{tabel}$	2,2609							

Sesuai perhitungan dengan menggunakan one way anova, didapat nilai  $F_{hitung} = 0,725$ , dengan  $\alpha = 5\%$  dk pembilang =  $6-1=5$ , dk penyebut =  $199 - 6=193$  diperoleh nilai  $F_{tabel} = 2,2609$ . Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dapat diartikan bahwa keenam kelas tersebut memiliki rata-rata yang sama. Adapun perhiungan secara lengkap dapat diliha pada *lampiran 6*.

## 2. Analisis Data *Pre-test*

### a. Uji Normalitas

Berdasarkan dari skor *pre-test* kelas eksperimen atau kelas penelitian dilakukan uji normalitas. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 7a-7b*, diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.8**  
**Hasil Uji Normalitas Pre-Test**

<b>Kelas</b>	<b>Rata-rata</b>	$L_0$	$L_{daftar}$	<b>Keterangan</b>
Eksperimen I	35,969	0,1227	0,15662	Berdistribusi normal
Eksperimen II	32,73	0,1033	0,15423	Berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas Varians

Berdasarkan skor *pre-test* yang diperoleh, data yang telah diuji normalitasnya kemudian diuji homogenitas Variansnya. Berdasarkan perhitungan uji homogenitas varians sesuai *lampiran 7c* diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.9**  
**Hasil Uji Homogenitas Pre-Tes**

<b>Sumber Variasi</b>	<b>Eksperimen I</b>	<b>Eksperimen II</b>
Jumlah	1151	1080
N	32	33
$\bar{x}$	35,969	32,73
Varians	180,612	148,705
Standar Deviasi	13,439	12,19
$F_{hitung}$	1,2146	
$F_{tabel}$	2,041	

Sesuai tabel di atas diperoleh nilai  $F_{hitung} = 1,2146$  dan  $F_{tabel} = 2,041$ . Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya bahwa kedua kelas tersebut berawal dari keadaan yang sama atau homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Data yang telah terbukti kesamaan variansnya, kemudian diuji kesamaan rata-ratanya. Berdasarkan hasil perhitungan kesamaan rata-rata dengan menggunakan uji t sesuai lampiran 7d diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.10**  
**Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Pre-Test**

Sumber Variasi	Eksperimen I	Eksperimen II
Jumlah	1151	1080
N	32	33
$\bar{x}$	35,969	32,73
Varians	180,612	148,705
Standar Deviasi	13,439	12,19
$t_{hitung}$	1,019	
$t_{tabel}$	1,998	

Berdasarkan tabel di atas didapat  $t_{hitung} = 1,019$  dan  $t_{tabel} = 1,998$ . Karena  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi  $\frac{5}{2} \%$  dan  $dk = 63$  maka  $H_0$  diterima, hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang sama. Artinya hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan awal yang sama.

### 3. Analisis Instrumen Soal

a. Instrumen Pre-test

1) Validitas Instrumen

Berdasarkan dari hasil perhitungan validitas butir soal instrumen tes soal pre-test pada lampiran 9a diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.11**  
**Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pre-test* Tahap I**

Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,38502	0,344	Valid
2	0,44297	0,344	Valid
3	0,28365	0,344	Invalid
4	0,50902	0,344	Valid
5	0,62004	0,344	Valid
6	0,55350	0,344	Valid
7	0,57098	0,344	Valid
8	0,43005	0,344	Valid

Hasil analisis validitas tahap pertama, diperoleh tujuh soal valid yaitu nomor 1, 2, , 4, 5, 6, 7 dan 8. Karena masih ada butir soal yang tidak valid maka dilanjutkan ke uji validitas tahap kedua, pada tahap kedua butir soal yang tidak valid yaitu nomor 3 dihilangkan.

**Tabel 4.12**  
**Analisis Validitas Soal Uji Coba *Pre-test* Tahap II**

Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,366398	0,344	Valid
2	0,390658	0,344	Valid
4	0,530378	0,344	Valid
5	0,675795	0,344	Valid
6	0,483773	0,344	Valid
7	0,643966	0,344	Valid
8	0,437352	0,344	Valid

Pada analisis tahap kedua diperoleh butir soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, dan 8 semua telah valid. Peneliti menggunakan semua soal yang telah valid.

Analisis validitas instrumen soal *pre-test* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.13**  
**Keseluruhan Hasil Akhir Validitas Instrumen *Pre-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	7	87,5%
Tidak Valid	3	1	12,5%
Jumlah		8	100%

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa soal keseluruhan yang valid adalah 7 soal, dan yang tidak valid adalah satu soal.

## 2) Analisis reliabilitas instrumen

Berdasarkan perhitungan reliabilitas pada *lampiran 9c* diperoleh nilai  $r_{11}$  adalah 0,514279. Berdasarkan jumlah peserta didik (N) yaitu 33 dan  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $r_{tabel} = 0,344$ . Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  maka instrumen bersifat reliabel.

## 3) Tingkat Kesukaran

Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 9d*, diketahui tingkat kesukaran sebagai berikut.

**Tabel 4.14**  
**Analisis Tingkat Kesukaran Soal Instrumen *Pre-test***

Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,65035	Sedang
2	0,37995	Sedang
4	0,56877	Sedang
5	0,30069	Sedang
6	0,30303	Sedang
7	0,53380	Sedang
8	0,41492	Sedang

Berdasarkan tabel di atas dapat dibuat persentase analisis tingkat kesukaran soal uji coba sebagai berikut.

**Tabel 4.15**  
**Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Pre-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	-	0	0 %
Sedang	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	7	100%
Mudah	-	0	0%
Jumlah		7	100%

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa semua soal 100% berkriteria sedang.

#### 4) Daya Pembeda

Berdasarkan perhitungan, diperoleh hasil daya beda butir soal yang sudah valid sebagai berikut.

**Tabel 4.16**  
**Analisis Daya Beda Soal Instrumen *Pre-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Jelek Sekali	0	0	0%
Jelek	0	0	0%
Sedang	1, 2, 4, 5, 6,7,8	7	100%
Baik	0	0	0%
Baik Sekali	0	0	0%
Jumlah		7	100%

Berdasarkan dari analisis terhadap instrumen soal *pre-test* tersebut, peneliti menggunakan soal nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7

dan 8 yang berjumlah 7 soal untuk dijadikan sebagai soal *pre-test*.

b. Instrumen *Post-test*

1) Validitas Instrumen

Berdasarkan dari hasil perhitungan validitas butir soal instrumen tes soal *post-test* pada *lampiran 14a* diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.17**  
**Analisis Validitas Soal Uji Coba *Post-test* Tahap I**

Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,653743	0,3882	Valid
2	0,589816	0,3882	Valid
3	0,615617	0,3882	Valid
4	0,687175	0,3882	Valid
5	0,863072	0,3882	Valid
6	0,133894	0,3882	Invalid

Hasil analisis validitas tahap pertama, diperoleh lima soal valid yaitu nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Karena masih ada butir soal yang tidak valid maka dilanjutkan ke uji validitas tahap kedua, pada tahap kedua butir soal yang tidak valid yaitu nomor 6 dihilangkan.

**Tabel 4.18**  
**Analisis Validitas Soal Uji Coba *Post-test* Tahap II**

Butir Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,666561	0,3882	Valid
2	0,612557	0,3882	Valid
3	0,63699	0,3882	Valid
4	0,676812	0,3882	Valid
5	0,840517	0,3882	Valid

Pada analisis tahap kedua diperoleh butir soal nomor 1 sampai dengan 5 semua telah valid. Peneliti menggunakan semua soal yang telah valid.

Analisis validitas instrumen soal *post-test* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.19**  
**Keseluruhan Hasil Akhir Validitas Instrumen *Post-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Valid	1, 2, 3, 4, 5	5	83,3%
Tidak Valid	6	1	16,7%
Jumlah		6	100%

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa soal keseluruhan yang valid adalah 5 soal, dan yang tidak valid adalah satu soal.

## 2) Analisis reliabilitas instrumen

Berdasarkan perhitungan reliabilitas pada *lampiran 14c* diperoleh nilai  $r_{11}$  untuk 5 soal yang sudah valid adalah 0,708084. Berdasarkan jumlah peserta didik (N) yaitu 26 dan  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $r_{tabel} = 0,3882$ . Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  maka instrumen bersifat reliabel.

## 3) Tingkat Kesukaran

Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 14d*, diketahui tingkat kesukaran sebagai berikut.

**Tabel 4.20**  
**Analisis Tingkat Kesukaran Soal Instrumen *Post-test***

Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,659763	Sedang
2	0,636095	Sedang
3	0,609467	Sedang
4	0,372781	Sedang
5	0,304734	Sedang

Berdasarkan tabel di atas dapat dibuat persentase analisis tingkat kesukaran soal uji coba sebagai berikut.

**Tabel 4.21**  
**Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Post-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	-	0	0 %
Sedang	1, 2, 3, 4, 5	5	100%
Mudah	-	0	0%
Jumlah		5	100%

Berdasarkan tabel 4.21 diketahui bahwa semua soal 100% berkriteria sedang.

#### 4) Daya Pembeda

Berdasarkan perhitungan, diperoleh hasil daya beda butir soal yang sudah valid sebagai berikut.

**Tabel 4.22**  
**Analisis Daya Beda Soal Instrumen *Post-test***

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Jelek Sekali	0	0	0%
Jelek	0	0	0%
Sedang	1, 2, 3, 4	4	80%
Baik	5	1	20%
Baik Sekali	0	0	0%

Jumlah	5	100%
--------	---	------

Berdasarkan dari analisis terhadap instrumen soal *post-test* tersebut, peneliti menggunakan soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 untuk dijadikan sebagai soal *post-test*.

#### 4. Analisis Uji Hipotesis

##### a. Uji Persyaratan

Uji persyaratan bertujuan untuk mengetahui kondisi kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah masing-masing kelas mendapatkan perlakuan dengan dua metode yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti menggunakan data hasil post tes kedua kelas untuk di uji normalitas dan homogenitasnya. Daftar hasil *post-test* kedua kelas dapat dilihat pada *lampiran 24-27*.

##### 1) Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan adalah hasil skor dari tes evaluasi materi Trigonometri kelas X MIPA kedua kelas eksperimen. Statistik yang digunakan adalah Liliofers.

##### Hipotesis

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

##### Pengujian Hipotesis

$L_0 = |F(z_i) - S(z_i)|$  (diambil nilai yang terbesar)

##### Kriteria Pengujian

$H_0$  diterima jika  $L_0 \leq L_{daftar}$

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 24-25 diperoleh hasil uji normalitas akhir sebagai berikut.

**Tabel 4.23**  
**Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir**

Kelompok	Rata-rata	$L_0$	$L_{daftar}$	Keterangan
Eksperimen I	50,44	0,0939	0,15662	Normal
Eksperimen II	42,3	0,0864	0,15423	Normal

Terlihat dari tabel di atas bahwa uji normalitas nilai akhir pada kelas eksperimen I, diperoleh  $L_0 = 0,0939$  dan  $L_{daftar} = 0,15662$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan uji normalitas pada kelas eksperimen II, diperoleh  $L_0 = 0,0864$  dan  $L_{daftar} = 0,15423$ . Karena  $L_0 \leq L_{daftar}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk membuktikan bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen.

Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

### **Hipotesis**

$H_0$  : kedua kelas homogen

$H_1$  : kedua kelas tidak homogen

### **Pengujian Hipotesis**

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

**Kriteria Pengujian**

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

**Tabel 4.24**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir**

Sumber Variasi	X MIPA 5	X MIPA 6
Jumlah	1614	1396
N	32	33
$\bar{x}$	50,4375	42,303
Varians ( $s^2$ )	105,996	80,5928
Standar deviasi (s)	10,295	8,9773
$F_{hitung}$	1,315204	
$F_{tabel}$	2,041	

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai  $F_{hitung} = 1,315204$  dan  $F_{tabel} = 2,041$ . Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya bahwa kedua kelas tersebut berawal dari keadaan yang sama atau homogen. Perhitungan uji homogenitas secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 26.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk menjawab hipotesis penelitian. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik komparasi uji coba (*t-test*) sampel independen.

Hipotesis yang diuji:

$H_0$ : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang

mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X MIPA pada materi pokok trigonometri di MAN Kendal.

$H_1$  : terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X MIPA pada materi pokok trigonometri di MAN Kendal.

Pengujian Hipotesis:

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

Kriteria Pengujian:

$H_0$  ditolak jika  $t_{tabel} < t_{hitung}$  dan  $H_0$  diterima untuk harga  $t$  lainnya.  $t_{tabel}$  diperoleh dari daftar tabel t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \frac{\alpha}{2})$  serta  $\alpha = 5\%$ . Adapun hasil perhitungan uji hipotesis dapat dilihat pada table 4.25 sebagai berikut.

**Tabel 4.25**  
**Hasil Perhitungan Uji Hipotesis**

Sumber Variasi	Eksperimen I	Eksperimen II
Jumlah	1614	1396
N	32	33
Rata-rata	50,4375	42,303
Varians ( $S^2$ )	105,996	80,5928
Standart deviasi (S)	10,295	8,9773
Dk	63	
$t_{hitung}$	3,398	
$t_{tabel}$	1,998	

Berdasarkan tabel di atas didapat  $t_{hitung} = 3,398$  dan  $t_{tabel} = 1,998$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi  $\frac{5}{2} \%$  dan  $dk = 63$  maka  $H_0$  ditolak, hal ini menunjukkan bahwa hipotesis diterima. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan metode *post solution posing* kelas X MIPA pada materi pokok trigonometri di MAN Kendal. Untuk perhitungan lebih jelasnya, dapat dilihat pada lampiran 27.

### C. Pembahasan Penelitian

Hasil kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I pada deskripsi awal peserta didik untuk data *pre-test*, didapatkan rata-rata nilai sebesar 39,526. Sedangkan rata-rata nilai data *post-test* adalah 77,596. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen I mengalami peningkatan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji perbandingan rata-rata *paired sample t-test* yaitu

diperoleh nilai  $t$  sebesar -11,417 dan signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dengan *post-test*. Hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen I meningkat karena melalui pembelajaran *problem posing* tipe *pre solution posing*, peserta didik dipengaruhi dari rangsangan lingkungan luar yaitu dengan guru memberikan informasi atau pernyataan tertentu kemudian peserta didik membuat soal dari informasi tersebut. Sesuai teori belajar menurut Vygotsky bahwa peningkatan fungsi-fungsi mental seseorang berasal dari kehidupan sosial, kelompok atau lingkungannya. Hal ini bahwa kehidupan sosial atau lingkungan berpengaruh terhadap perkembangan peserta didik. Berdasarkan informasi atau pernyataan yang diberikan guru tersebut, peserta didik diberi kesempatan berpikir secara bebas berkreasi membuat soal dari informasi atau gambar maupun pernyataan yang diberikan oleh guru dalam menuangkan idenya atau potensi-potensi yang dimilikinya dalam membuat soal, selain itu pula peserta didik memperoleh pengalaman secara langsung. Sesuai menurut teori Jean Jacques Rousseau bahwa anak memiliki potensi-potensi yang masih terpendam, melalui belajar anak harus diberi kesempatan mengembangkan atau mengaktualkan potensi-potensi tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Astra dengan berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe *Pre Solution Posing* terhadap Hasil Belajar Fisika dan Karakter Siswa SMA”

menunjukkan bahwa pembelajaran melalui metode *pre solution posing* hasil belajar peserta didik meningkat. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Novita Ratna Wulan Hervinayanti dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Tipe *Pre Solution Posing* terhadap Penguasaan Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan dalam Memecahkan Masalah yang Berhubungan dengan Pecahan Siswa Kelas V SDN Purwodadi 1 Kabupaten Kediri” menunjukkan bahwa melalui penerapan metode *pre solution posing*, kelas yang diajar dengan metode *pre solution posing* nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang diajar dengan metode konvensional.

Hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen II pada deskripsi kemampuan awal untuk data *pre-test* didapatkan nilai rata-rata sebesar 35,964 sedangkan rata-rata nilai data *post-test* adalah 65,082. Hal ini berarti terjadi peningkatan. Peningkatan ini dibuktikan dengan hasil perhitungan uji *paired sample t test* dari nilai data pre tes dan post tes yaitu diperoleh nilai  $t$  sebesar -8,384 dan signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-tes dengan post-tes. Hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen II meningkat karena melalui pembelajaran *problem posing* tipe *post solution posing*, peserta didik dipengaruhi dari rangsangan lingkungan luar yaitu dengan guru memberikan contoh soal kemudian dari contoh tersebut peserta didik memodifikasinya. Sesuai teori belajar menurut Vygotsky

bahwa peningkatan fungsi-fungsi mental seseorang berasal dari kehidupan sosial lingkungannya. Hal ini bahwa kehidupan lingkungan yang memberi rangsangan positif berpengaruh terhadap perkembangan anak.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata masing-masing kelas, didapat kelas eksperimen I memperoleh nilai rata-rata 77,596 sedangkan kelas eksperimen II memperoleh nilai rata-rata 65,082. Dengan kata lain, bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen I yang diajar dengan metode pembelajaran *pre solution posing* lebih tinggi dibanding dengan kelas eksperimen II yang diajar dengan metode pembelajaran *post solution posing*. Setelah diterapkan kedua metode tersebut pada peserta didik kelas X MAN Kendal, sesuai perhitungan hipotesis dengan uji t diperoleh nilai  $t_{hitung} = 3,398$  dan  $t_{tabel} = 1,998$ , karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka hipotesis diterima. Artinya diperoleh hasil bahwa ada perbedaan yang signifikan antara metode *pre solution posing* dengan metode *post solution posing*.

Kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat *pre solution posing* terdapat 13 anak yang mendapat kategori sangat baik, 9 anak dengan kategori baik, dan 7 anak dengan kategori cukup. Kemudian hanya 3 anak dengan kategori kurang dan sangat kurang. Persentase terbanyak pada kategori sangat baik dan persentase paling sedikit pada kategori sangat kurang, sedangkan peserta didik yang mendapat *post solution posing* tidak terdapat satu pun anak yang mendapat kategori sangat baik, terdapat 15 anak

dengan kategori baik, dan 9 anak yang mendapat kategori cukup, akan tetapi terdapat 9 anak yang berkategori kurang dan sangat kurang dengan jumlah persentase 27,27%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik yang mendapat *pre solution posing* memiliki kemampuan pemecahan yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapat *post solution posing*. Metode *pre solution posing* merupakan suatu metode yang dapat meningkatkan proses berpikir peserta didik dengan baik karena potensi-potensi yang mereka miliki dapat berkembang secara bebas dari proses berpikir membuat soal dari suatu informasi yang diberikan guru. Hal ini sesuai dengan teori Jean Jacques Rousseau bahwa anak memiliki potensi-potensi yang masih terpendam, melalui belajar anak harus dibentuk kesempatan mengembangkan atau mengaktualkan potensi-potensi tersebut. Sesungguhnya anak mempunyai kekuatan sendiri untuk mencari, mencoba, menemukan dan mengembangkan dirinya sendiri yang dalam hal ini anak memiliki kesempatan untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya secara bebas dalam membuat soal. Berbeda dengan *post solution posing* yaitu anak hanya memodifikasi dari soal yang sudah ada sebelumnya jadi anak kurang berfikir secara bebas dalam mengembangkan potensinya karena sudah terpaku pada soal yang telah diberikan guru sebelumnya akibatnya proses berpikir peserta didik seperti dibatasi.

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

Seperti halnya penelitian lainnya, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain :

1. Keterbatasan Waktu

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini sangat terbatas. Karena digunakan sesuai keperluan yang berhubungan dengan penelitian saja.

2. Keterbatasan Materi

Penelitian ini dilakukan pada lingkup materi 1 KD Trigonometri pada rasio perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Dan memungkinkan diperoleh hasil yang berbeda jika dilakukan pada materi yang berbeda pula.





## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas X MIPA MAN Kendal yang mendapat metode *pre solution posing* diperoleh rata-rata nilai 77,596 yang termasuk dengan kategori baik.
2. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas X MIPA MAN Kendal yang mendapat metode *post solution posing* diperoleh rata-rata nilai 65,082 yang termasuk dengan kategori cukup.
3. Berdasarkan perhitungan analisis hipotesis, diperoleh hasil nilai  $t_{hitung} = 3,398$  dan  $t_{tabel} = 1,998$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka hipotesis  $H_0$  ditolak yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara kelas yang mendapat metode pembelajaran *pre solution posing* dan yang mendapat metode pembelajaran *post solution posing*.

#### B. Saran

Setelah terlaksananya penelitian dari awal sampai akhir, ada beberapa saran dari peneliti yang semoga bermanfaat bagi dunia pendidikan khususnya bagi perkembangan prestasi peserta didik. Saran tersebut antara lain :

1. Bagi Guru
  - a. Guru hendaknya melatih dan membiasakan peserta didik dengan memberikan soal-soal matematika yang berbentuk masalah dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan

motivasi kepada peserta didik dalam proses pemecahan dan penyelesaiannya.

- b. Guru hendaknya selalu meningkatkan kompetensinya sebagai pendidik dan memperbaharui pengetahuannya mengenai perkembangan ilmu pengetahuan dan pembelajaran sehingga pembelajaran selalu dalam suasana baru dan mengikuti perkembangan.
2. Bagi Peserta Didik
- a. Diharapkan peserta didik mengubah pola pikir sesuai dengan tuntutan pendidikan sekarang, harus lebih aktif, kritis, kreatif.
  - b. Diharapkan peserta didik dapat menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematika dengan baik dan benar sesuai dengan alur penyelesaiannya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono. 2012. *Anak Berkesulitan Belajar (Teori, Diagnosis, dan Remediasinya)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Al-Zarnuji. *Ta'limulmuta'alim*. Surabaya: Darul Ilmu.
- Anisah, Hana dan Mawaddah, Siti. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (*Generative Learning*) di SMP. *J. Pendidikan Matematika*. 3 (2) : 166-175.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arifin, Zaenal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Astra, I. M, dkk. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Tipe Pre Solution Posing terhadap Hasil Belajar Fisika dan Karakter Siswa SMA. *J. Pendidikan Fisika Indonesia*, 8: 135-143.
- Budiningsih, C. Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Carson, Jamin. 2007. A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *The Mathematics Educator*. 17(2): 7.
- Fathani, Abdul Halim. 2009. *Matematika Hakikat dan Logika*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Kadok, I Made. 2013. Meningkatkan Prestasi dan Ketuntasan Belajar Matematika Melalui Implementasi Metode Problem Posing Tipe

Post Solution Posing. *J. Suluh pendidikan (Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan)*. 11 (2): 65-74.

Kusaeri dan Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Mahmudi, Ali. *Pembelajaran Problem Posing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa*. Makalah disampaikan pada seminar nasional matematika diselenggarakan oleh jurusan matematika FMIPA UNPAD bekerjasama dengan departemen matematika UI sabtu 13 Desember 2008.

Maufur, Hasan Fauzi. 2009. *Sejuta Jurus Mengajar Mengasyikkan*. Semarang : Sindur Press.

Nissa, Ita Chairun. 2015. *Pemecahan Masalah Matematika Teori dan Contoh Praktik*. Mataram: Duta Pustaka Ilmu.

Saminanto. 2010. *Ayo Praktik PTK (Penelitian Tindakan Kelas)*. Semarang: Rasail Media Group.

Schunk, Dale H. 2012. *Learning Theories an Educational Perspective*. Terjemahan Eva Hamdiah dan Rahmat Fajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Setiani, Ani. dan Donni Juni Priansa. 2015. *Manajemen Peserta Didik dan Model Pembelajaran: Cerdas, Kreatif, dan Inovatif*. Bandung: Alfabeta.

Shoimin, Aris. 2016. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Sobel , Max A. dan Evan M. Maletsky. 2004. *Mengajar Matematika: Sebuah Buku Sumber Alat Peraga, Aktivitas, dan Strategi*. Edisi 3. Terjemahan Suyono. Jakarta: Erlangga.

- Soesilo, Tritjahjo Danny. 2015. *Teori dan Pendekatan Belajar: Implikasinya dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : CV. Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R& D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Erman dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2009. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumartini, Tina Sri. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pelajaran Berbasis Masalah. *J. Pendidikan Matematika STKIP Garut*. 8(3):11-21 .

Lampiran 1

HASIL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KELAS EKSPERIMEN I

NAMA	No	Nomor Butir Soal																				Jumlah skor	Nilai	Kategori
		1				2				3				4				5						
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D			
Adada Kufiya	1	2	1	1	1	3	2	4	3	2	1	1	1	2	3	4	3	2	3	4	3	46	70,77	Baik
Agha Syafrila Myzantina	13	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	1	0	0	0	2	1	1	1	43	66,15	Cukup
Anggun Putri Pratiwi	2	3	3	4	3	2	2	1	1	3	3	4	3	2	2	2	0	3	3	4	2	50	76,92	Baik
Atanal Muazziroh	3	3	3	4	2	3	2	4	2	2	1	1	1	0	0	0	0	2	3	4	3	40	61,54	Cukup
Bambang Harsono	4	3	3	4	3	2	2	4	2	3	2	4	2	1	0	0	0	2	0	0	0	37	56,92	Cukup
Fanni Rahma Sari	5	3	3	4	3	3	2	4	3	2	2	2	1	2	3	4	3	2	3	4	3	56	86,15	Sangat Baik
Galih Ayu Fitriyanitha	6	3	2	4	2	3	2	4	2	2	3	4	3	3	2	4	2	2	3	4	3	57	87,69	Sangat Baik
Istifidatul Inayah	7	3	3	4	2	3	2	4	2	2	3	4	2	2	3	4	2	2	3	4	3	57	87,69	Sangat Baik
Jeni Citra Dewi	8	2	1	1	1	3	3	4	3	3	1	1	1	2	2	4	3	2	2	4	3	46	70,77	Baik
Latifatul Laeliyah	9	3	2	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	61	93,85	Sangat Baik
M. Ilham Yahya	10	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	0	0	0	0	51	78,46	Baik
M Nur Kharis	11	3	3	4	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	0	0	0	1	0	0	0	33	50,77	Kurang
M. Fathurizqon	12	3	3	4	3	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	3	3	3	4	3	49	75,38	Baik
M.Nur Faqih M	14	3	3	4	3	3	2	4	3	2	2	4	3	2	1	1	0	2	1	1	1	45	69,23	Cukup
Maulida Marisa Haarsy	15	3	3	4	2	2	1	1	1	3	1	1	1	2	2	3	1	3	2	4	3	43	66,15	Cukup
Natashafira O. M	16	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	2	3	2	3	2	3	2	4	2	57	87,69	Sangat Baik
Nelly Rahmawati	17	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	62	95,38	Sangat Baik
Nila Ulya Qonita	18	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	3	4	2	3	3	4	3	62	95,38	Sangat Baik
Nur Faoziyah	19	3	3	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	24	36,92	Sangat Kurang
Nurmia Fatimatus Zahro	20	3	3	4	3	2	2	4	2	3	2	4	2	2	2	4	1	1	2	4	3	53	81,54	Baik
Nurul Inayah	21	3	2	4	3	3	3	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	3	58	89,23	Sangat Baik
Putri Himatul Aliyah	22	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	64	98,46	Sangat Baik
Putri Nabilah W	23	3	3	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	1	0	0	0	1	0	0	0	34	52,31	Kurang
Revha Azhira Zhahwa	24	3	3	4	3	2	1	1	1	3	2	2	1	2	3	4	3	3	3	4	3	51	78,46	Baik
Rima Nova Luthfiana	25	2	2	4	2	2	1	1	1	3	2	4	3	3	2	3	0	2	0	0	0	37	56,92	Cukup
Rizqi Ayu Fadlila	26	3	3	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	3	3	0	0	3	4	3	3	51	78,46	Baik
Ryan Anwar Subekti	27	3	3	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	3	0	0	0	0	0	45	69,23	Cukup
Silmi Kaffah	28	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	0	3	3	4	3	62	95,38	Sangat Baik
Siti Maria Ulfah	29	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	3	63	96,92	Sangat Baik
Syahida Milatu Z	30	2	2	4	3	3	2	4	3	2	3	4	3	3	2	4	3	2	3	4	3	59	90,77	Sangat Baik
Tsani Zahrotunnisa	31	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	63	96,92	Sangat Baik
Zulaekha Avna	32	3	3	4	3	3	3	4	3	3	1	1	1	2	2	4	3	3	2	4	3	55	84,62	Baik
Jumlah		92	86	122	82	85	70	109	74	84	68	102	70	71	63	91	50	70	63	93	69	1614	2483,08	
Persentase tahapan (%)		96	90	95,3	85	89	73	85,2	77	88	71	79,7	73	74	66	71	52	73	66	73	72	50,438	77,596	Baik

Kategori :

85 - 100 : sangat baik

70 - 84,99 : baik

55 - 69,99 : cukup

40 - 54,99 : kurang

0 - 39,99 : sangat kurang

Jumlah :

sangat baik = 13

baik = 9

cukup = 7

kurang = 2

sangat kurang =1

40,63 %

28,13 %

21,88 %

6,25 %

3,13 %

100

Persentase tahapan skor per butir  $(\text{skor keseluruhan yang diperoleh} / \text{jumlah siswa} \times \text{skor maksimal}) \times 100\%$

rata-rata persentase tiap indikator jumlah persentase skor tahapan per butir/banyaknya butir

Keterangan:

A : Kemampuan Memahami

B : Kemampuan menyusun rencana

C : Kemampuan Menyelesaikan sesuai rencana

D : Kemampuan Mengecek Kembali

A : 84 %

B : 73 %

C : 81 %

D : 72 %

Lampiran 2

**HASIL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KELAS EKSPERIMEN II**

NAMA	No	Nomor Soal																				Jumlah skor	Nilai	Kategori
		1				2				3				4				5						
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D			
Abdul Rouf	1	3	3	4	2	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	44	67,69	Cukup
Adi Kurniawan	2	2	1	1	0	1	1	1	0	3	1	1	1	2	0	0	0	3	1	1	1	21	32,31	Sangat Kurang
Ahmad Rifai	3	3	3	4	2	3	3	4	0	3	1	1	0	3	1	1	0	3	3	4	2	44	67,69	Cukup
Ahmad Riyo Akbar	4	3	1	1	1	3	3	4	2	3	3	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	33	50,77	Kurang
Ahmad Rozikin	5	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	0	3	1	1	0	3	1	1	1	27	41,54	Kurang
Alif Mubarak	6	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	2	2	1	1	0	3	3	4	3	53	81,54	Baik
Anang Ma'ruf	7	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	0	29	44,62	Kurang
Annisa Aulia	8	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	2	35	53,85	Kurang
Arini Zulfa Rizqia	9	3	2	4	2	3	3	4	2	3	1	1	1	3	1	1	1	3	3	4	3	48	73,85	Baik
Berlian Khansa Fakih Austr	10	3	1	1	0	3	3	4	2	3	3	4	0	1	0	0	0	2	0	0	0	30	46,15	Kurang
Dewi Nawangsari	11	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	1	3	1	1	1	3	3	4	3	49	75,38	Baik
Dewi Nur Aida	12	3	3	4	2	2	1	1	0	3	1	1	0	3	1	1	0	3	3	4	2	38	58,46	Cukup
Dwi Wahyu Amalia	13	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	0	3	1	1	1	3	3	4	2	52	80,00	Baik
Hariz Nurfadhullah	14	3	3	4	2	2	1	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	3	3	3	1	40	61,54	Cukup
Imam Arifin	15	3	3	4	0	3	2	4	0	3	3	4	0	3	1	1	0	3	3	4	0	44	67,69	Cukup
Lina Rokhmaniah	16	3	3	4	2	3	1	1	1	3	2	4	0	3	1	1	1	3	3	4	2	45	69,23	Cukup
Luluk Nila Munana	17	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	1	2	1	1	0	3	3	4	2	46	70,77	Baik
Luthfiana Khoerunisa	18	3	1	1	1	3	3	4	2	3	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	2	41	63,08	Cukup
M Miftah Taufiq	19	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	2	2	1	1	0	3	3	4	3	53	81,54	Baik
M Muftiurrouf	20	3	1	1	1	3	3	4	2	2	3	4	2	2	0	0	0	1	0	0	0	32	49,23	Kurang
M Nasrul Umam	21	3	1	1	0	3	3	4	0	3	3	4	2	1	0	0	0	3	0	0	0	31	47,69	Kurang
M Yassir Maulana	22	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	1	3	3	4	2	55	84,62	Baik
Ma'rifatul Hikmah	23	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	2	2	1	1	1	3	3	4	2	53	81,54	Baik
Muhammad Ade Wibowo	24	3	1	1	1	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	0	1	0	0	0	36	55,38	Cukup
Muhammad Lutvi Khakim	25	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	2	2	0	0	0	3	3	4	2	50	76,92	Baik
Naili Suroya	26	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	0	3	1	1	0	3	3	4	2	46	70,77	Baik
Nur Laili Hidayati	27	3	3	4	2	3	3	4	2	3	1	1	1	3	1	1	1	3	3	4	2	48	73,85	Baik
Rheza Adtya Pradana	28	3	3	4	2	3	3	4	0	3	3	4	2	2	0	0	0	3	3	4	2	48	73,85	Baik
Rizqy Sabiq Rusydan	29	3	3	4	2	3	3	4	0	3	3	4	0	3	3	2	0	3	3	4	0	50	76,92	Baik
Siti Muzdalifah	30	3	3	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	1	1	1	3	3	4	3	53	81,54	Baik
Syahrul Junaidi	31	3	1	1	1	3	3	4	2	3	1	1	0	3	1	1	0	3	3	4	2	40	61,54	Cukup
Tri Rustini	32	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	1	0	1	1	1	1	3	3	4	3	48	73,85	Baik
Tri Septi Dian Farida	33	3	3	4	2	2	1	1	1	2	1	1	0	2	1	1	0	3	2	4	0	34	52,31	Kurang
Jumlah	33	97	76	99	51	94	81	108	46	95	65	81	30	81	31	29	14	94	75	99	50	1396	2147,69	
		98	77	75	52	95	82	82	46	96	66	61	30	82	31	22	14	95	76	75	51	42,303	65,082	Cukup

Kategori :

85 - 100 : sangat baik

70 - 84,99 : baik

55 - 69,99 : cukup

40 - 54,99 : kurang

0 - 39,99 : sangat kurang

Jumlah :

sangat baik = 0

baik = 15

cukup = 9

kurang = 8

sangat kurang = 1

0,00 %

45,45 %

27,27 %

24,24 %

3,03 %

100,00

Persentase tahapan skor per bu (skor keseluruhan yang diperoleh/ jumlah siswa x skor maksimal)x 100%

rata-rata persentase tiap indikator = jumlah persentase skor tahapan per butir/banyaknya butir

Keterangan:

A : Kemampuan Memahami

B : Kemampuan menyusun rencana

C : Kemampuan Menyelesaikan sesuai rencana

D : Kemampuan Mengecek Kembali

A : 93 %

B : 66 %

C : 63 %

D : 39 %

**Lampiran 3****DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS X MIPA MAN KENDAL**

Kelas X MIPA 1		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14466	ABDILLAH MUSTAQIM
2	14476	AF'IDATUNNISA
3	14477	AFIFATUR ROHMANIYYAH
4	14496	AHMAD SHODIKIN
5	14504	AKHMAD SYAKUR LATIEF
6	14527	ANNISA MEI DANTY
7	14550	BETHA AGUSTIAN DARYANTO
8	14559	DIAH AYU SAFITRI
9	14575	EKA SETIANINGRUM
10	14597	FIINA KHISNATUL IZZA
11	14607	HANIFAN AZMAN FAUZI
12	14619	IFA WAKHIDATUN MUSTOFIAH
13	14637	ITA NUR AIDA
14	14650	KHARISTSA PUTERI DAROJATUL A
15	14671	LUTHFI FACHREZA
16	14690	MIFTAKHUS SHOLIAH
17	14720	MUHAMMAD IRFAN SUSNTO
18	14731	MUHAMMAD RIDWAN
19	14741	MUKHAMAD THOLIBIN
20	14764	NOVIANA ARGIAN TI
21	14768	NUR HASYIM SYAFAAT
22	14770	NUR ILMA AMALIAH
23	14782	NURUL IZA
24	14795	QONITA NAJIANI
25	14813	RIZA AINUS SALAMAH
26	14821	ROZIANA SAFITRI
27	14828	SALISA RAKIZA
28	14837	SITI AWWALIYAH
29	14849	SITI SULISTIYANINGSIH
30	14851	SITI WALIDATUL K
31	14859	TAZKIA JIHAN TSABITA SYARIF
32	14870	VEGA ROCHMAWATI
33	14886	YULIA MAULIDA R
34	14894	ZIYAN FADHILAH

Kelas X MIPA 2		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14507	ALFIATUR ROHMANIAH
2	14517	ANANG SOLEH MAULANA
3	14538	AYU MUDA WIJAYA
4	14551	BIBIT SYAARDI MUBAROK
5	14563	DITA FARAH AZZAHRA
6	14574	EKA MARTALIA
7	14577	ELLY FEBRIANTO
8	14587	FARKHA RANI NOVIANI
9	14598	FIKRIYYATUL MUNAWAROH
10	14620	IKA NAILIL MUNA
11	14631	ISNA ROBIATUL ADHAWIYAH
12	14638	ITA SUSIYANTI
13	14675	M IKHWANUDDIN KAMAL
14	14691	MIFTAKHUL AMAM
15	14715	MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI
16	14722	MUHAMMAD IVAN HIDAYATULLAH
17	14732	MUHAMMAD RIFQI KURNIAWAN
18	14734	MUHAMMAD SAFIUDIN ABADI
19	14744	MUTIARA RAMADHANI
20	14756	NISA KURNIASIH
21	14783	NURUL KASDINA
22	14789	PUJI LESTARI
23	14798	RATNA MARDHIKA
24	14822	RULY ZULKIFLI
25	14829	SALMA ALFINA
26	14838	SITI AZIZAH
27	14841	SITI LUTFIANI KHARIZA
28	14850	SITI SURIANTI
29	14860	TITIK FAUZIAH
30	14873	VINA NADIATI AZNA
31	14888	YUSUF MAULANA

Kelas X MIPA 3		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14469	ACHMAD DAVA TRIYONO
2	14485	AGUS YUDHA PERWIRA P
3	14498	AHMAD SYAUQI
4	14509	ALFINA ROHMAH
5	14519	ANDI PRASETYO
6	14530	ASROF MAULANA IBRAHIM
7	14542	BAGUS ESAL LISTIYO NUGROHO
8	14554	DENI RAGIL SAPUTRA
9	14565	DLIFANA ZULFA
10	14578	ELSA KORINA SARI
11	14600	FIRAA ZAKIYATUN NUR
12	14629	IRNA AFIDAH
13	14633	ISRINA HIDAYATI
14	14641	IZULHAQ RAHMAN SANTOSO
15	14663	LILIK FADLILATUROHMANIYAH
16	14680	M. JIHAD FADULLAH
17	14689	MIFTAHUL HUSNI
18	14692	MILLATA HANIFA
19	14713	MUHAMMAD BAGASDINI
20	14753	NENI DELVIA P
21	14763	NOVI SEFIA TIFANI
22	14777	NURANI DEWI AHLAKUL K
23	14785	NURUL HIKMAH
24	14794	PUTWI WINASARI
25	14799	RASYA ZUMALA ZEIN
26	14816	RIZKY AMANATUL IMANIYAH
27	14827	SAKINATUL HIDAYAH
28	14831	SETIARINI
29	14836	SITI ANJALI FATMASARI
30	14839	SITI BADRIYAH
31	14853	SOVI NADIATUS SALAFI
32	14863	TORIQ KARISMANTORO
33	14876	WAHYU IMAM BAHTIAR
34	14889	ZAHIDAH ALFANI

Kelas X MIPA 4		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14468	ABU ABDILLAH MUHAMMAD
2	14470	ACHMAD THORIQUL FIRDAUS
3	14480	AFNAN HAJIDAH FARA ANISA
4	14501	AILSIA FREDERICA
5	14510	ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH
6	14520	ANDRIANTO SAPUTRO
7	14531	ASSYIFA NURTIASIH
8	14546	BAIHAQI ILYAS
9	14555	DEWI AROMSARI CHAMALIA
10	14567	DURROTUL WACHIDAH
11	14583	FAIZATUL MAHFUDZOH
12	14606	HANY GALUH NUR RAHMAWATI
13	14610	HENI SILVIANA
14	14616	HIDAYATUL ISTIQOMAH
15	14634	ISTIANAH
16	14636	ISTIROKHAH
17	14642	IZZUL MUTHO'
18	14646	JULINAR SILVA ASFIA
19	14658	LATIFATUL MIFTAKHUR ROHMAH
20	14670	LULUK NUR AINI DIAH A
21	14693	MOH KHOERUN NATIQ
22	14725	MUHAMMAD MISBAHUSSUDUR
23	14735	MUHAMMAD SAIFUR RIJAB
24	14747	NAILA ILMA YAHDINA
25	14749	NANTO SUPRIYANTO
26	14771	NUR ISTIQOMAH
27	14778	NURIL NISWATIN ALIYAH
28	14791	PUTRI FEBRI SETYARINI
29	14802	REZA ARTHAMEVIA CAHYANI
30	14817	RIZKI MAULIDA OFTAFIANI
31	14825	SAFRILIA AZ ZAHRA
32	14833	SILFIANA NUROKHAMAH
33	14842	SITI LUTHFIA NINGSIH
34	14855	SYAHID AKHYA AHMADI
35	14877	WAHYU KHOIRIYAH

Kelas X MIPA 5		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14472	ADADA KUFUYA NUSUKI
2	14483	AGHA SYAFRILA MYZANTINA
3	14522	ANGGUN PUTRI PRATIWI
4	14532	ATANAL MUAZZIROH
5	14547	BAMBANG HARSONO
6	14585	FANNI RAHMA SARI
7	14603	GALIH AYU FITRIANITHA
8	14635	ISTIFIDATUL INAYAH
9	14643	JENI CITRA DEWI
10	14657	LATIFATUL LAELIYAH
11	14686	M. NUR KHARIS
12	14687	MAULIDA MARISA HAARSY
13	14716	MUHAMMAD FATHURIZQON
14	14719	MUHAMMAD ILHAMI YAHYA
15	14728	MUHAMMAD NUR FAQIH M
16	14750	NATASHAFIRA OKVITA M
17	14752	NELLY RAHMAWATI
18	14755	NILA ULYA QONITA
19	14767	NUR FAOZIYAH
20	14779	NURMIA FATIMATUS ZAHRO
21	14781	NURUL INAYAH
22	14792	PUTRI HIMATUL ALIYAH
23	14793	PUTRI NABILAH WIJAYANTI
24	14801	REVHA AZHIRA ZHAHWA
25	14810	RIMA NOVA LUTHFIANA
26	14820	RIZQI AYU FADLILA
27	14823	RYAN ANWAR SUBEKTI
28	14834	SILMI KAFFAH
29	14844	SITI MARIA ULFAH
30	14856	SYAHIDA MILATU ZAKIYAH
31	14866	TSANI ZAHROTUNNISA
32	14895	ZULAEKHA AVNA

Kelas X MIPA 6		
Nomor		Nama
Urut	Induk	
1	14467	ABDUL ROUF
2	14473	ADI KURNIAWAN
3	14492	AHMAD RIFAI
4	14493	AHMAD RIYO AKBAR
5	14494	AHMAD ROZIKIN
6	14511	ALIF MUBAROK
7	14516	ANANG MA'RUF CHUDHORI
8	14525	ANNISA AULIA
9	14529	ARINI ZULFA RIZQIA
10	14548	BERLIAN KHANSA FAKIH AUSTRIN
11	14557	DEWI NAWANGSARI
12	14558	DEWI NUR AIDA
13	14570	DWI WAHYU AMALIA
14	14608	HARIZ NUR FADHLULLAH
15	14623	IMAM ARIFIN
16	14664	LINA ROKHMANIAH
17	14669	LULUK NILA MUNANA
18	14672	LUTHFIANA KHOERUNISA
19	14681	M. MUFTIHURROUF
20	14686	MA'RIFATUL HIKMAH
21	14697	MUCHAMMAD YASSIR MAULANA
22	14706	MUHAMMAD ADE WIBOWO
23	14724	MUHAMMAD LUTVI KHAKIM
24	14727	MUHAMMAD NASRUL UMAM
25	14739	MUKHAMAD MIFTAH TAUFIQ
26	14748	NAILY SUROYA
27	14775	NUR LAILI HIDAYAH
28	14803	RHEZA ADITYA PRADANA
29	14818	RIZKY SABIQ RUSYDAN
30	14846	SITI MUZDALIFAH
31	14857	SYAHRUL JUNAIDI
32	14864	TRI RUSTINI
33	14865	TRI SEPTI DIAN ROSIDAH

## Lampiran 4a

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 1

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlakanya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
18	17	-36,088	1302,361	-1,729	0,042	1	0,029	0,0125
31	18	-35,088	1231,184	-1,681	0,046	2	0,059	0,0125
5	20	-33,088	1094,831	-1,585	0,056	3	0,088	0,0318
17	21	-32,088	1029,655	-1,537	0,062	4	0,118	0,0556
7	24	-29,088	846,125	-1,394	0,082	5	0,147	0,0654
23	33	-20,088	403,537	-0,962	0,168	6	0,176	0,0086
15	35	-18,088	327,184	-0,867	0,193	7	0,206	0,0128
28	36	-17,088	292,008	-0,819	0,206	8	0,235	0,0288
4	39	-14,088	198,478	-0,675	0,250	9	0,265	0,0149
21	42	-11,088	122,949	-0,531	0,298	10	0,294	0,0035
3	45	-8,0882	65,420	-0,388	0,349	13	0,382	0,0332
11	45	-8,0882	65,420	-0,388	0,349	13	0,382	0,0332
14	45	-8,0882	65,420	-0,388	0,349	13	0,382	0,0332
33	46	-7,0882	50,243	-0,340	0,367	14	0,412	0,0447
20	47	-6,0882	37,067	-0,292	0,385	15	0,441	0,0559
1	50	-3,0882	9,537	-0,148	0,441	17	0,5	0,0588
2	50	-3,0882	9,537	-0,148	0,441	17	0,5	0,0588
34	52	-1,0882	1,184	-0,052	0,479	18	0,529	0,0502
6	54	0,91176	0,831	0,044	0,517	20	0,588	0,0708
32	54	0,91176	0,831	0,044	0,517	20	0,588	0,0708
30	58	4,91176	24,125	0,235	0,593	21	0,618	0,0246
16	60	6,91176	47,772	0,331	0,630	23	0,676	0,0467
26	60	6,91176	47,772	0,331	0,630	23	0,676	0,0467
8	63	9,91176	98,243	0,475	0,683	24	0,706	0,0233
9	74	20,9118	437,302	1,002	0,842	25	0,735	0,1065
19	75	21,9118	480,125	1,050	0,853	27	0,794	0,0590
22	75	21,9118	480,125	1,050	0,853	27	0,794	0,0590
10	76	22,9118	524,949	1,098	0,864	28	0,824	0,0403
29	77	23,9118	571,772	1,146	0,874	29	0,853	0,0211
24	78	24,9118	620,596	1,194	0,884	30	0,882	0,0013
13	79	25,9118	671,420	1,242	0,893	31	0,912	0,0190
27	82	28,9118	835,890	1,385	0,917	32	0,941	0,0242
12	85	31,9118	1018,361	1,529	0,937	33	0,971	0,0337
25	90	36,9118	1362,478	1,769	0,962	34	1	0,0385

---

n	34		
$\Sigma$	1805	14374,7	
$\bar{x}$	53,09		
s	20,87		
$(L_0)$			0,1065

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1065$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 34$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15195$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

**Lampiran 4b**

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 2**

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
15	15	-38,194	1458,747	-1,407	0,080	1	0,032	0,0474
17	17	-36,194	1309,973	-1,333	0,091	2	0,065	0,0267
13	19	-34,194	1169,199	-1,260	0,104	3	0,097	0,0071
19	22	-31,194	973,037	-1,149	0,125	4	0,129	0,0038
7	23	-30,194	911,650	-1,112	0,133	6	0,194	0,0606
24	23	-30,194	911,650	-1,112	0,133	6	0,194	0,0606
16	26	-27,194	739,489	-1,002	0,158	9	0,29	0,1321
21	26	-27,194	739,489	-1,002	0,158	9	0,29	0,1321
23	26	-27,194	739,489	-1,002	0,158	9	0,29	0,1321
18	29	-24,194	585,328	-0,891	0,186	10	0,323	0,1362
6	33	-20,194	407,779	-0,744	0,228	11	0,355	0,1264
22	34	-19,194	368,392	-0,707	0,240	12	0,387	0,1474
31	43	-10,194	103,908	-0,376	0,354	13	0,419	0,0657
14	48	-5,1935	26,973	-0,191	0,424	14	0,452	0,0275
26	51	-2,1935	4,812	-0,081	0,468	15	0,484	0,0161
2	52	-1,1935	1,425	-0,044	0,482	16	0,516	0,0337
27	54	0,80645	0,650	0,030	0,512	17	0,548	0,0365
29	55	1,80645	3,263	0,067	0,527	18	0,581	0,0541
3	63	9,80645	96,166	0,361	0,641	19	0,613	0,0282
12	67	13,8065	190,618	0,509	0,695	20	0,645	0,0493
8	69	15,8065	249,844	0,582	0,720	21	0,677	0,0424
1	71	17,8065	317,070	0,656	0,744	22	0,71	0,0344
20	75	21,8065	475,521	0,803	0,789	24	0,774	0,0149
28	75	21,8065	475,521	0,803	0,789	24	0,774	0,0149
10	84	30,8065	949,037	1,135	0,872	25	0,806	0,0654
9	86	32,8065	1076,263	1,209	0,887	26	0,839	0,0479
25	87	33,8065	1142,876	1,245	0,894	27	0,871	0,0226
4	91	37,8065	1429,328	1,393	0,918	28	0,903	0,0149
11	94	40,8065	1665,166	1,503	0,934	29	0,935	0,0019
5	95	41,8065	1747,779	1,540	0,938	30	0,968	0,0295
30	96	42,8065	1832,392	1,577	0,943	31	1	0,0574

---

n	31		
$\Sigma$	1649	22102,8	
$\bar{x}$	53,19		
s	27,14		
$(L_0)$			0,1474

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,147$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 31$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15913$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

**Lampiran 4c**

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 3**

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
16	18	-33,441	1118,31	-1,372	0,085	1	0,029	0,0557
21	20	-31,441	988,548	-1,290	0,099	2	0,059	0,0398
22	22	-29,441	866,783	-1,208	0,114	3	0,088	0,0254
10	23	-28,441	808,901	-1,167	0,122	4	0,118	0,0040
12	25	-26,441	699,136	-1,085	0,139	5	0,147	0,0080
26	26	-25,441	647,253	-1,044	0,148	6	0,176	0,0281
29	27	-24,441	597,371	-1,003	0,158	7	0,206	0,0478
28	28	-23,441	549,489	-0,962	0,168	8	0,235	0,0672
17	29	-22,441	503,606	-0,921	0,179	9	0,265	0,0861
3	31	-20,441	417,842	-0,838	0,201	10	0,294	0,0932
8	32	-19,441	377,959	-0,797	0,213	11	0,324	0,1109
15	33	-18,441	340,077	-0,756	0,225	12	0,353	0,1283
2	35	-16,441	270,312	-0,674	0,25	13	0,382	0,1323
30	39	-12,441	154,783	-0,510	0,305	14	0,412	0,1069
9	40	-11,441	130,901	-0,469	0,319	15	0,441	0,1218
6	41	-10,441	109,018	-0,428	0,334	16	0,471	0,1364
14	45	-6,4412	41,4888	-0,264	0,396	17	0,5	0,1042
4	46	-5,4412	29,6064	-0,223	0,412	19	0,559	0,1471
31	46	-5,4412	29,6064	-0,223	0,412	19	0,559	0,1471
5	55	3,55882	12,6652	0,146	0,558	20	0,588	0,0302
1	60	8,55882	73,2535	0,351	0,637	21	0,618	0,0196
25	65	13,5588	183,842	0,556	0,711	22	0,647	0,0639
19	68	16,5588	274,195	0,679	0,752	24	0,706	0,0456
24	68	16,5588	274,195	0,679	0,752	24	0,706	0,0456
13	70	18,5588	344,43	0,761	0,777	25	0,735	0,0415
32	76	24,5588	603,136	1,007	0,843	26	0,765	0,0784
11	80	28,5588	815,606	1,171	0,879	28	0,824	0,0558
18	80	28,5588	815,606	1,171	0,879	28	0,824	0,0558
7	85	33,5588	1126,19	1,377	0,916	30	0,882	0,0333
33	85	33,5588	1126,19	1,377	0,916	30	0,882	0,0333
27	86	34,5588	1194,31	1,418	0,922	31	0,912	0,0101
20	87	35,5588	1264,43	1,459	0,928	32	0,941	0,0135
23	88	36,5588	1336,55	1,500	0,933	33	0,971	0,0374
34	90	38,5588	1486,78	1,582	0,943	34	1	0,0569

---

n	34		
$\Sigma$	1749	19612,4	
$\bar{x}$	51,44		
s	24,38		
$(L_0)$			0,1471

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,147$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 34$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15195$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 4d

### UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 4

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
21	20	-38,629	1492,17	-1,463	0,072	1	0,029	0,0431
23	26	-32,629	1064,62	-1,236	0,108	4	0,114	0,0061
33	26	-32,629	1064,62	-1,236	0,108	4	0,114	0,0061
34	26	-32,629	1064,62	-1,236	0,108	4	0,114	0,0061
5	28	-30,629	938,109	-1,160	0,123	6	0,171	0,0485
6	28	-30,629	938,109	-1,160	0,123	6	0,171	0,0485
28	33	-25,629	656,824	-0,971	0,166	7	0,2	0,0342
14	34	-24,629	606,567	-0,933	0,175	8	0,229	0,0532
30	36	-22,629	512,052	-0,857	0,196	9	0,257	0,0615
8	37	-21,629	467,795	-0,819	0,206	10	0,286	0,0794
18	40	-18,629	347,024	-0,706	0,24	11	0,314	0,0741
12	42	-16,629	276,509	-0,630	0,264	12	0,343	0,0785
24	44	-14,629	213,995	-0,554	0,29	14	0,4	0,1103
29	44	-14,629	213,995	-0,554	0,29	14	0,4	0,1103
25	46	-12,629	159,481	-0,478	0,316	15	0,429	0,1124
15	48	-10,629	112,967	-0,403	0,344	17	0,486	0,1421
32	48	-10,629	112,967	-0,403	0,344	17	0,486	0,1421
10	54	-4,6286	21,4237	-0,175	0,43	18	0,514	0,0839
3	56	-2,6286	6,90939	-0,100	0,46	19	0,543	0,0825
35	58	-0,6286	0,3951	-0,024	0,491	20	0,571	0,0809
27	61	2,37143	5,62367	0,090	0,536	21	0,6	0,0642
16	62	3,37143	11,3665	0,128	0,551	22	0,629	0,0778
2	65	6,37143	40,5951	0,241	0,595	23	0,657	0,0618
13	72	13,3714	178,795	0,507	0,694	24	0,686	0,0080
31	80	21,3714	456,738	0,810	0,791	25	0,714	0,0766
17	84	25,3714	643,709	0,961	0,832	26	0,743	0,0889
1	85	26,3714	695,452	0,999	0,841	27	0,771	0,0697
20	86	27,3714	749,195	1,037	0,85	28	0,8	0,0501
19	95	36,3714	1322,88	1,378	0,916	29	0,829	0,0873
22	96	37,3714	1396,62	1,416	0,922	31	0,886	0,0359
26	96	37,3714	1396,62	1,416	0,922	31	0,886	0,0359
9	98	39,3714	1550,11	1,491	0,932	32	0,914	0,0178
11	98	39,3714	1550,11	1,491	0,932	33	0,943	0,0108
4	100	41,3714	1711,6	1,567	0,941	35	1	0,0585
7	100	41,3714	1711,6	1,567	0,941	35	1	0,0585

---

n	35		
$\Sigma$	2052	23692,2	
$\bar{x}$	58,63		
s	26,4		
$(L_0)$			0,1421

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,142$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 35$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,14976$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

**Lampiran 4e**

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 5**

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlak nya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
15	14	-36,625	1341,39	-1,594	0,055	1	0,031	0,0242
2	16	-34,625	1198,89	-1,507	0,066	2	0,063	0,0034
8	20	-30,625	937,891	-1,333	0,091	4	0,125	0,0338
30	20	-30,625	937,891	-1,333	0,091	4	0,125	0,0338
32	24	-26,625	708,891	-1,159	0,123	5	0,156	0,0330
19	26	-24,625	606,391	-1,072	0,142	6	0,188	0,0456
4	28	-22,625	511,891	-0,985	0,162	7	0,219	0,0564
6	33	-17,625	310,641	-0,767	0,221	8	0,25	0,0285
16	38	-12,625	159,391	-0,550	0,291	10	0,313	0,0212
25	38	-12,625	159,391	-0,550	0,291	10	0,313	0,0212
12	39	-11,625	135,141	-0,506	0,306	11	0,344	0,0373
21	41	-9,625	92,6406	-0,419	0,338	12	0,375	0,0374
29	42	-8,625	74,3906	-0,375	0,354	13	0,406	0,0526
14	45	-5,625	31,6406	-0,245	0,403	15	0,469	0,0655
20	45	-5,625	31,6406	-0,245	0,403	15	0,469	0,0655
7	46	-4,625	21,3906	-0,201	0,42	18	0,563	0,1423
11	46	-4,625	21,3906	-0,201	0,42	18	0,563	0,1423
23	46	-4,625	21,3906	-0,201	0,42	18	0,563	0,1423
5	57	6,375	40,6406	0,278	0,609	19	0,594	0,0156
26	58	7,375	54,3906	0,321	0,626	20	0,625	0,0009
18	60	9,375	87,8906	0,408	0,658	21	0,656	0,0022
27	61	10,375	107,641	0,452	0,674	22	0,688	0,0133
28	62	11,375	129,391	0,495	0,69	23	0,719	0,0290
24	64	13,375	178,891	0,582	0,72	24	0,75	0,0302
1	68	17,375	301,891	0,756	0,775	25	0,781	0,0060
13	70	19,375	375,391	0,843	0,801	26	0,813	0,0120
9	76	25,375	643,891	1,105	0,865	28	0,875	0,0097
10	76	25,375	643,891	1,105	0,865	28	0,875	0,0097
3	79	28,375	805,141	1,235	0,892	29	0,906	0,0146
17	90	39,375	1550,39	1,714	0,957	30	0,938	0,0192
22	93	42,375	1795,64	1,845	0,967	31	0,969	0,0013
31	99	48,375	2340,14	2,106	0,982	32	1	0,0176

---

n	32		
$\Sigma$	1620	16357,5	
$\bar{x}$	50,625		
s	22,971		
$(L_0)$			0,1423

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,142$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 32$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15662$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

**Lampiran 4f**

**UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA 6**

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
24	18	-40,939	1676,03	-1,677	0,047	1	0,03	0,0164
2	20	-38,939	1516,28	-1,596	0,055	2	0,061	0,0053
4	22	-36,939	1364,52	-1,514	0,065	3	0,091	0,0258
14	30	-28,939	837,489	-1,186	0,118	4	0,121	0,0034
7	32	-26,939	725,731	-1,104	0,135	9	0,273	0,1379
3	35	-23,939	573,095	-0,981	0,163	9	0,273	0,1094
16	35	-23,939	573,095	-0,981	0,163	9	0,273	0,1094
22	35	-23,939	573,095	-0,981	0,163	9	0,273	0,1094
32	35	-23,939	573,095	-0,981	0,163	9	0,273	0,1094
28	37	-21,939	481,337	-0,899	0,184	10	0,303	0,1187
1	39	-19,939	397,579	-0,817	0,207	11	0,333	0,1264
25	41	-17,939	321,822	-0,735	0,231	12	0,364	0,1325
26	47	-11,939	142,549	-0,489	0,312	13	0,394	0,0816
31	53	-5,9394	35,2764	-0,243	0,404	14	0,424	0,0204
13	57	-1,9394	3,76125	-0,079	0,468	15	0,455	0,0138
17	59	0,06061	0,00367	0,002	0,501	16	0,485	0,0161
18	61	2,06061	4,2461	0,084	0,534	17	0,515	0,0185
10	65	6,06061	36,7309	0,248	0,598	18	0,545	0,0526
8	68	9,06061	82,0946	0,371	0,645	19	0,576	0,0690
20	70	11,0606	122,337	0,453	0,675	20	0,606	0,0687
19	71	12,0606	145,458	0,494	0,689	22	0,667	0,0227
27	71	12,0606	145,458	0,494	0,689	22	0,667	0,0227
30	75	16,0606	257,943	0,658	0,745	24	0,727	0,0175
33	75	16,0606	257,943	0,658	0,745	24	0,727	0,0175
6	77	18,0606	326,185	0,740	0,77	25	0,758	0,0128
23	80	21,0606	443,549	0,863	0,806	26	0,788	0,0180
5	82	23,0606	531,792	0,945	0,828	27	0,818	0,0095
29	86	27,0606	732,276	1,109	0,866	28	0,848	0,0178
9	88	29,0606	844,519	1,191	0,883	29	0,879	0,0043
21	89	30,0606	903,64	1,232	0,891	30	0,909	0,0181
12	95	36,0606	1300,37	1,478	0,93	31	0,939	0,0092
11	98	39,0606	1525,73	1,600	0,945	32	0,97	0,0244
15	99	40,0606	1604,85	1,641	0,95	33	1	0,0504

---

n	33		
$\Sigma$	1945	19059,9	
$\bar{x}$	58,94		
s	24,41		
$(L_0)$			0,1379

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1379$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 35$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15423$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 5

### UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL KELAS X MIPA

#### Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2$$

$H_1$  : minimal salah satu varians tidak sama

Pengujian Hipotesis

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

B. Harga satuan B

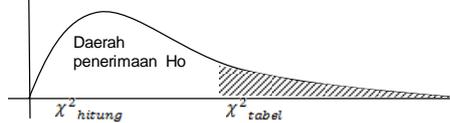
$$B = (\log s^2) \times \sum (n_i - 1)$$

Menggunakan Uji Barlett dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

#### Kriteria yang digunakan

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



#### Uji Homogenitas

No.	Kelas					
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
1	50	71	60	85	68	39
2	50	52	35	65	16	20
3	45	63	31	56	79	35
4	39	91	46	100	28	22
5	20	95	55	28	57	82
6	54	33	41	28	33	77
7	24	23	85	100	46	32
8	63	69	32	37	20	68
9	74	86	40	98	76	88
10	76	84	23	54	76	65
11	45	94	80	98	46	98
12	85	67	25	42	39	95
13	79	19	70	72	70	57
14	45	48	45	34	45	30
15	35	15	33	48	14	99
16	60	26	18	62	38	35
17	21	17	29	84	90	59
18	17	29	80	40	60	61
19	75	22	68	95	26	71
20	47	75	87	86	45	70
21	42	26	20	20	41	89
22	75	34	22	96	93	35
23	33	26	88	26	46	80
24	78	23	68	44	64	18
25	90	87	65	46	38	41
26	60	51	26	96	58	47
27	82	54	86	61	61	71
28	36	75	28	33	62	37
29	77	55	27	44	42	86
30	58	96	39	36	20	75
31	18	43	46	80	99	53
32	54		76	48	24	35
33	46		85	26		75
34	52		90	26		
35				58		
<b>n</b>	34	31	34	35	32	33
<b>n-1</b>	33	30	33	34	31	32
<b>s<sup>2</sup></b>	435,5980	736,7613	594,3146	717,9323	527,6613	595,6212
<b>(n-1) s<sup>2</sup></b>	14374,7353	22102,8387	19612,3824	24409,6970	16357,5000	19059,8788
<b>log s<sup>2</sup></b>	2,6391	2,8673	2,7740	2,8561	2,7224	2,7750
<b>(n-1) log s<sup>2</sup></b>	87,0898	86,0198	91,5425	97,1068	84,3930	88,7990
	1805	1649	1749	2052	1620	1945

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$s^2 = \frac{115917,032}{193}$$

$$s^2 = 600,606$$

B. Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \times \sum(n_i - 1)$$

$$B = (\log 600,606384) \times 193$$

$$B = 2,779 \times 193$$

$$B = 536,268$$

Uji Barlett dengan statistik Chi-kuadrat

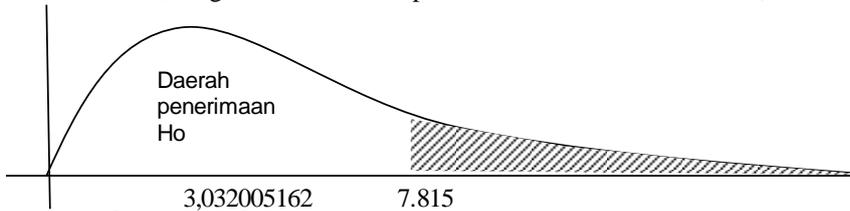
$$\chi^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{ 536,268 - 534,9511 \}$$

$$\chi^2 = 2,303 \times 1,317$$

$$\chi^2 = 3,032$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6-1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,070$



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka enam kelas ini memiliki varians yang **homogen (sama)**

## Lampiran 6

### UJI KESAMAAN RATA-RATA

#### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$H_1$  : minimal salah satu  $\mu$  tidak sama

#### 1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$Jk_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

#### 2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$Jk_{ant} = \left( \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

#### 3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )

$$Jk_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

#### 4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{antar}$ )

$$Mk_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

#### 5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )

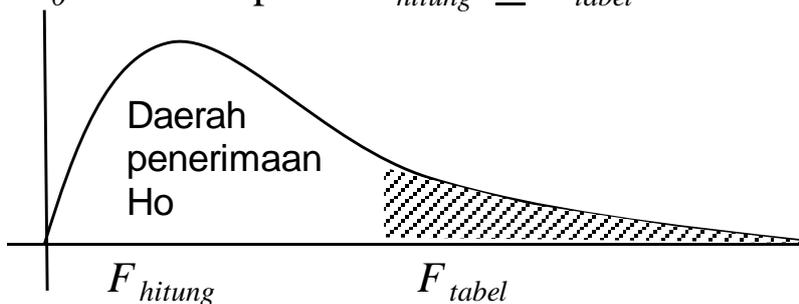
$$Mk_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

#### 6) Mencari $F$ hitung ( $F_{hitung}$ )

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dalam}}$$

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$



**Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata**

No.	X MIPA 1		X MIPA 2		X MIPA 3		X MIPA 4		X MIPA 5		X MIPA 6		Jumlah	
	$X_1$	$X_1^2$	$X_2$	$X_2^2$	$X_3$	$X_3^2$	$X_4^2$	$X_4$	$X_5$	$X_5^2$	$X_6$	$X_6^2$	$X_{tot}$	$X_{tot}^2$
1	50	2500	71	5041	60	3600	85	7225	68	4624	39	1521	373	24511
2	50	2500	52	2704	35	1225	65	4225	16	256	20	400	238	11310
3	45	2025	63	3969	31	961	56	3136	79	6241	35	1225	309	17557
4	39	1521	91	8281	46	2116	100	10000	28	784	22	484	326	23186
5	20	400	95	9025	55	3025	28	784	57	3249	82	6724	337	23207
6	54	2916	33	1089	41	1681	28	784	33	1089	77	5929	266	13488
7	24	576	23	529	85	7225	100	10000	46	2116	32	1024	310	21470
8	63	3969	69	4761	32	1024	37	1369	20	400	68	4624	289	16147
9	74	5476	86	7396	40	1600	98	9604	76	5776	88	7744	462	37596
10	76	5776	84	7056	23	529	54	2916	76	5776	65	4225	378	26278
11	45	2025	94	8836	80	6400	98	9604	46	2116	98	9604	461	38585
12	85	7225	67	4489	25	625	42	1764	39	1521	95	9025	353	24649
13	79	6241	19	361	70	4900	72	5184	70	4900	57	3249	367	24835
14	45	2025	48	2304	45	2025	34	1156	45	2025	30	900	247	10435
15	35	1225	15	225	33	1089	48	2304	14	196	99	9801	244	14840
16	60	3600	26	676	18	324	62	3844	38	1444	35	1225	239	11113
17	21	441	17	289	29	841	84	7056	90	8100	59	3481	300	20208
18	17	289	29	841	80	6400	40	1600	60	3600	61	3721	287	16451
19	75	5625	22	484	68	4624	95	9025	26	676	71	5041	357	25475
20	47	2209	75	5625	87	7569	86	7396	45	2025	70	4900	410	29724
21	42	1764	26	676	20	400	20	400	41	1681	89	7921	238	12842
22	75	5625	34	1156	22	484	96	9216	93	8649	35	1225	355	26355
23	33	1089	26	676	88	7744	26	676	46	2116	80	6400	299	18701
24	78	6084	23	529	68	4624	44	1936	64	4096	18	324	295	17593
25	90	8100	87	7569	65	4225	46	2116	38	1444	41	1681	367	25135
26	60	3600	51	2601	26	676	96	9216	58	3364	47	2209	338	21666
27	82	6724	54	2916	86	7396	61	3721	61	3721	71	5041	415	29519
28	36	1296	75	5625	28	784	33	1089	62	3844	37	1369	271	14007
29	77	5929	55	3025	27	729	44	1936	42	1764	86	7396	331	20779
30	58	3364	96	9216	39	1521	36	1296	20	400	75	5625	324	21422
31	18	324	43	1849	46	2116	80	6400	99	9801	53	2809	339	23299
32	54	2916			76	5776	48	2304	24	576	35	1225	237	12797
33	46	2116			85	7225	26	676			75	5625	232	15642
34	52	2704			90	8100	26	676					168	11480
35							58	3364					58	3364
$N$	34		31		34		35		32		33		199	
<b>Jumlah <math>X_k</math></b>	1805		1649		1749		2052		1620		1945		10820	
$(\sum X_k)^2$	3258025		2719201		3059001		4210704		2624400		3783025		117072400	

**1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )**

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 705666 - \frac{117072400}{199}$$

$$JK_{tot} = 117362,5$$

**2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )**

$$JK_{ant} = \left( \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = \frac{3258025}{34} + \frac{2719201}{31} + \frac{3059001}{34} + \frac{4210704}{35} + \frac{2624400}{32} + \frac{3783025}{33} - \frac{117072400}{199}$$

$$JK_{ant} = 95824,26 + 87716,161 + 89970,62 + 120305,8 + 82012,5 + 114637,1 - 588303,52$$

$$JK_{ant} = 2162,976$$

**3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )**

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dalam} = 117362,5 - 2162,9758$$

$$JK_{dalam} = 115199,5$$

**4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{antar}$ )**

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

$$MK_{antar} = \frac{2162,975839}{6 - 1}$$

$$MK_{antar} = 432,5952$$

**5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )**

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

$$MK_{dalam} = \frac{115199,5066}{199 - 6}$$

$$MK_{dalam} = \frac{115199,5}{193}$$

$$MK_{dalam} = 596,8886$$

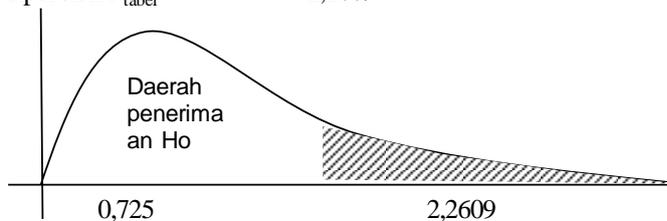
**6) Mencari  $F$  hitung ( $F_{hitung}$ )**

$$F_{hitung} = \frac{MK_{antar}}{MK_{dalam}}$$

$$F_{hitung} = \frac{432,5952}{596,8886}$$

$$F_{hitung} = 0,725$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk$  pembilang =  $6 - 1 = 5$  dan  $dk$  penyebut =  $199 - 6 = 193$ , diperoleh  $F_{tabel} = 2,2609$



**Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya bahwa keenam kelas memiliki rata-rata yang sama.**

**Lampiran 7a**

		HASIL PRE TES KELAS EKSPERIMEN I																														
NAMA	No	Nomor Butir Soal																												Jumlah skor		
		1				2				3				4				5				6				7						
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D			
Adada Kufiya	1	2	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	0	0	0	0	2	1	1	0	3	3	4	0	2	3	4	2	47			
Agha Syafrila Myzan	2	3	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	3	3	4	2	40
Anggun Putri Pratiwi	3	3	3	4	2	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	3	3	4	0	47
Atanal Muazziroh	4	3	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	2	3	4	0	45
Bambang Harsono	5	3	3	4	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	0	0	10
Fanni Rahma Sari	6	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Galih Ayu Fitriani	7	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	4	2	0	0	0	0	2	1	1	0	3	3	4	0	3	3	4	2	54		
Istifidatul Inayah	8	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	1	0	0	0	38
Jeni Citra Dewi	9	3	2	2	0	1	1	1	0	2	3	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	0	31	
Latifatul Laeliah	10	3	3	4	0	1	1	1	0	2	3	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	4	2	2	3	4	1	48	
M Nur Kharis	11	2	3	4	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	0	9	
Maulida Marisa Haa	12	3	3	4	0	3	3	3	1	3	3	4	0	0	0	0	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	52	
Muhammad Fathuri	13	3	2	2	0	1	1	1	0	3	3	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	24	
Muhammad Ilhami	14	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	1	0	0	0	38	
Muhammad Nur Faqih	15	2	3	4	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	0	9	
Natashafira O. M	16	3	3	4	0	1	1	1	0	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
Nelly Rahmawati	17	2	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	2	3	4	0	45	
Nila Ulya Qonita	18	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	3	0	0	0	0	2	1	1	0	3	3	4	0	3	3	4	2	52		
Nur Faoziyah	19	2	3	4	0	1	1	1	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	2	3	4	0	40	
Nurmia Fatimatus Za	20	2	3	4	0	1	1	1	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	2	3	4	0	40	
Nurul Inayah	21	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	27	
Putri Himatul Aliyah	22	3	3	4	2	1	1	1	0	3	3	4	2	1	0	0	0	2	1	1	0	3	3	4	2	3	3	4	2	56		
Putri Nabilah W	23	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	27	
Revha Azhira Zhahwa	24	3	2	2	0	1	1	1	0	3	3	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	24		
Rima Nova Luthfiana	25	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	3	3	4	0	47	
Rizqi Ayu Fadlila	26	3	3	4	0	0	0	0	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	25	
Ryan Anwar Subekti	27	3	2	2	0	1	1	1	0	3	3	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	24		
Silmi Kaffah	28	2	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	0	2	3	4	0	40		
Siti Maria Ulfah	29	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	4	2	3	3	4	0	51		
Syahida Milatu Z	30	3	3	4	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	40	
Tsani Zahrotunnisa	31	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	2	3	3	4	0	47	
Zulaekha Avna	32	3	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
Jumlah																															1151	
Rata-rata																															35,969	

Keterangan:	
A :	Kemampuan Memahami
B :	Kemampuan menyusun rencana
C :	Kemampuan Menyelesaikan sesuai rencar
D :	Kemampuan Mengecek Kembali

**Lampiran 7b**

		HASIL PRE TES KELAS EKSPERIMEN II																																
NAMA	No	Nomor Soal																												Jumlah skor				
		1				2				3				4				5				6				7								
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D					
Abdul Rouf	1	3	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	4	2	44
Adi Kurniawan	2	1	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Ahmad Rifai	3	2	3	4	0	1	1	1	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	28	
Ahmad Riyo Akbar	4	3	3	4	2	1	1	1	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
Ahmad Rozikin	5	2	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	4	2	45			
Alif Mubarak	6	3	2	0	0	1	1	1	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17		
Anang Ma'ruf	7	3	2	1	0	1	1	1	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	26		
Annisa Aulia	8	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	4	3	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	4	3	3	2	2	0	54				
Arini Zulfa Rizqia	9	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	4	2	0	0	0	0	2	1	1	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	41			
Berlian Khansa Fakhri	10	2	2	2	0	1	1	1	1	2	3	4	2	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	3	44				
Dewi Nawangsari	11	2	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	2	45				
Dewi Nur Aida	12	3	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	3	1	0	32			
Dwi Wahyu Amalia	13	2	2	2	0	1	1	1	1	3	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	4	2	38		
Hariz Nurfadhullah	14	3	2	2	2	1	1	1	1	3	3	4	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	4	3	46		
Imam Arifin	15	2	2	1	0	1	1	1	1	3	2	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	4	3	38		
Lina Rokhmaniah	16	3	3	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15			
Luluk Nila Munana	17	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	2	0	21		
Luthfiana Khoerunisa	18	3	3	4	2	1	1	1	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	30			
M Muftihurrouf	19	3	3	4	2	1	1	1	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25			
Ma'rifatul Hikmah	20	2	3	4	2	1	1	1	1	2	3	1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	2	3	4	0	3	3	4	2	48				
Muchammad Yassir Ma	21	2	2	2	0	1	1	1	1	2	3	4	2	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	3	44				
Muhammad Ade Wibow	22	2	3	4	2	1	1	1	1	3	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27			
Muhammad Lutvi Khaki	23	3	2	2	0	1	1	1	0	3	3	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	3	4	2	37			
Muhammad Miftah Tau	24	3	2	2	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21			
Muhammad Nasrul Uma	25	3	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	3	0	0	0	26				
Naili Suroya	26	2	3	2	0	1	1	1	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	2	2	0	32			
Nur Laili Hidayati	27	3	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	3	3	4	2	43					
Rheza Adtya Pradana	28	3	2	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	4	2	23			
Rizqy Sabiq Rusydan	29	2	3	4	2	1	1	1	0	3	3	4	2	0	0	0	0	2	1	1	0	3	3	4	0	3	3	4	0	50				
Siti Muzdalifah	30	3	0	0	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21				
Syahrul Junaidi	31	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8				
Tri Rustini	32	2	3	2	0	1	1	1	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	2	2	0	32			
Tri Septi Dian Farida	33	2	3	4	0	1	1	1	1	3	3	4	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1	3	3	4	2	45				
Jumlah																														1080				
Rata-rata																														32,727				

Keterangan:	
A :	Kemampuan Memahami
B :	Kemampuan menyusun rencana
C :	Kemampuan Menyelesaikan sesuai rencar
D :	Kemampuan Mengecek Kembali

## Lampiran 7c

### UJI NORMALITAS PRE TES KELAS X MIPA 5

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlak nya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
11	9	-26,969	727,313	-2,007	0,022	2	0,063	0,0401
15	9	-26,969	727,313	-2,007	0,022	2	0,063	0,0401
5	10	-25,969	674,376	-1,932	0,027	3	0,094	0,0671
13	24	-11,969	143,251	-0,891	0,187	7	0,219	0,0322
16	24	-11,969	143,251	-0,891	0,187	7	0,219	0,0322
24	24	-11,969	143,251	-0,891	0,187	7	0,219	0,0322
27	24	-11,969	143,251	-0,891	0,187	7	0,219	0,0322
6	25	-10,969	120,313	-0,816	0,207	10	0,313	0,1053
26	25	-10,969	120,313	-0,816	0,207	10	0,313	0,1053
32	25	-10,969	120,313	-0,816	0,207	10	0,313	0,1053
21	27	-8,9688	80,4385	-0,667	0,252	12	0,375	0,1227
23	27	-8,9688	80,4385	-0,667	0,252	12	0,375	0,1227
9	31	-4,9688	24,6885	-0,370	0,356	13	0,406	0,0505
8	38	2,03125	4,12598	0,151	0,56	15	0,469	0,0913
14	38	2,03125	4,12598	0,151	0,56	15	0,469	0,0913
2	40	4,03125	16,251	0,300	0,618	20	0,625	0,0071
19	40	4,03125	16,251	0,300	0,618	20	0,625	0,0071
20	40	4,03125	16,251	0,300	0,618	20	0,625	0,0071
28	40	4,03125	16,251	0,300	0,618	20	0,625	0,0071
30	40	4,03125	16,251	0,300	0,618	20	0,625	0,0071
4	45	9,03125	81,5635	0,672	0,749	22	0,688	0,0617
17	45	9,03125	81,5635	0,672	0,749	22	0,688	0,0617
1	47	11,0313	121,688	0,821	0,794	26	0,813	0,0184
3	47	11,0313	121,688	0,821	0,794	26	0,813	0,0184
25	47	11,0313	121,688	0,821	0,794	26	0,813	0,0184
31	47	11,0313	121,688	0,821	0,794	26	0,813	0,0184
10	48	12,0313	144,751	0,895	0,815	27	0,844	0,0291
29	51	15,0313	225,938	1,118	0,868	28	0,875	0,0067
12	52	16,0313	257,001	1,193	0,884	30	0,938	0,0540
18	52	16,0313	257,001	1,193	0,884	30	0,938	0,0540
7	54	18,0313	325,126	1,342	0,91	31	0,969	0,0586
22	56	20,0313	401,251	1,491	0,932	32	1	0,0680

---

n	32		
$\sum$	1151	5598,97	
$\bar{x}$	35,969		
s	13,439		
$(L_0)$			0,1227

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,123$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 32$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15662$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 7d

### UJI NORMALITAS PRE TES KELAS X MIPA 6

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
31	8	-24,727	611,438	-2,028	0,021	1	0,03	0,0090
2	9	-23,727	562,983	-1,946	0,026	2	0,061	0,0348
16	15	-17,727	314,256	-1,454	0,073	3	0,091	0,0179
6	17	-15,727	247,347	-1,290	0,099	4	0,121	0,0226
17	21	-11,727	137,529	-0,962	0,168	7	0,212	0,0440
24	21	-11,727	137,529	-0,962	0,168	7	0,212	0,0440
30	21	-11,727	137,529	-0,962	0,168	7	0,212	0,0440
28	23	-9,7273	94,6198	-0,798	0,213	8	0,242	0,0299
4	25	-7,7273	59,7107	-0,634	0,263	10	0,303	0,0399
19	25	-7,7273	59,7107	-0,634	0,263	10	0,303	0,0399
7	26	-6,7273	45,2562	-0,552	0,291	12	0,364	0,0730
25	26	-6,7273	45,2562	-0,552	0,291	12	0,364	0,0730
22	27	-5,7273	32,8017	-0,470	0,319	13	0,394	0,0746
3	28	-4,7273	22,3471	-0,388	0,349	14	0,424	0,0751
18	30	-2,7273	7,43802	-0,224	0,412	15	0,455	0,0430
12	32	-0,7273	0,52893	-0,060	0,476	18	0,545	0,0692
26	32	-0,7273	0,52893	-0,060	0,476	18	0,545	0,0692
32	32	-0,7273	0,52893	-0,060	0,476	18	0,545	0,0692
23	37	4,27273	18,2562	0,350	0,637	19	0,576	0,0612
13	38	5,27273	27,8017	0,432	0,667	21	0,636	0,0309
15	38	5,27273	27,8017	0,432	0,667	21	0,636	0,0309
9	41	8,27273	68,438	0,678	0,751	22	0,667	0,0846
27	43	10,2727	105,529	0,842	0,8	23	0,697	0,1033
1	44	11,2727	127,074	0,924	0,822	26	0,788	0,0345
10	44	11,2727	127,074	0,924	0,822	26	0,788	0,0345
21	44	11,2727	127,074	0,924	0,822	26	0,788	0,0345
5	45	12,2727	150,62	1,006	0,843	29	0,879	0,0359
11	45	12,2727	150,62	1,006	0,843	29	0,879	0,0359
33	45	12,2727	150,62	1,006	0,843	29	0,879	0,0359
14	46	13,2727	176,165	1,088	0,862	30	0,909	0,0473
20	48	15,2727	233,256	1,252	0,895	31	0,939	0,0446
29	50	17,2727	298,347	1,416	0,922	32	0,97	0,0480
8	54	21,2727	452,529	1,744	0,959	33	1	0,0405

---

n	33		
$\Sigma$	1080	4758,55	
$\bar{x}$	32,73		
s	12,19		
$(L_0)$			0,1033

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1033$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 35$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15423$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

**Hipotesis**

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

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

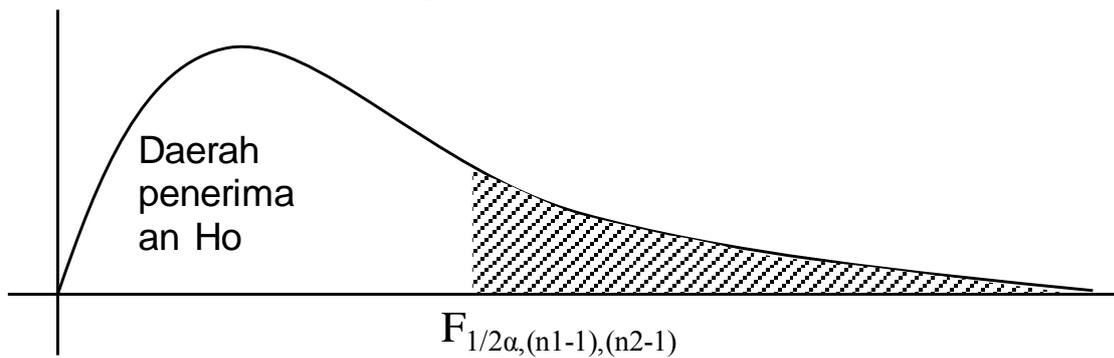
Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{1/2 \alpha, (n1-1), (n2-1)}$



**Tabel Penolong Homogenitas**

<b>No.</b>	<b>MIPA 5</b>	<b>MIPA 6</b>
1	47	44
2	40	9
3	47	28
4	45	25
5	10	45
6	25	17
7	54	26
8	38	54
9	31	41
10	48	44
11	9	45
12	52	32
13	24	38
14	38	46
15	9	38
16	24	15
17	45	21
18	52	30
19	40	25
20	40	48
21	27	44
22	56	27
23	27	37
24	24	21
25	47	26
26	25	32
27	24	43
28	40	23
29	51	50
30	40	21
31	47	8
32	25	32
33		45
<b>Jumlah</b>	1151	1080
<b><i>n</i></b>	32	33
<b><math>\bar{x}</math></b>	35,96875	32,72727273
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	180,6118952	148,7045455
<b>Standar deviasi (s)</b>	13,4391925	12,19444732

---

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

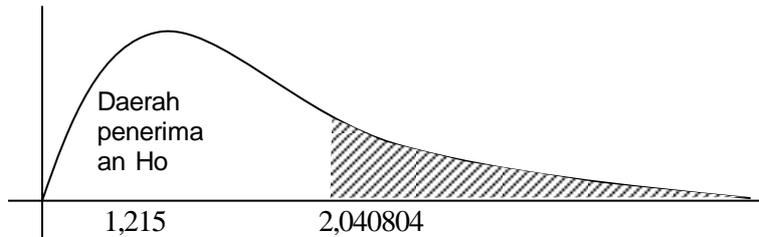
$$F = \frac{180,6119}{148,7045} = 1,214569$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$F_{(0,025),(32;31)} = 2,041$$



Karena  $F_{hitung} \leq F_{(0,025),(32;31)}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang **homogen (sama)**

## Lampiran 7f

### UJI KESAMAAN RATA-RATA PRE TES KELAS EKSPERIMEN I DAN KELAS EKPERIMEN II

#### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

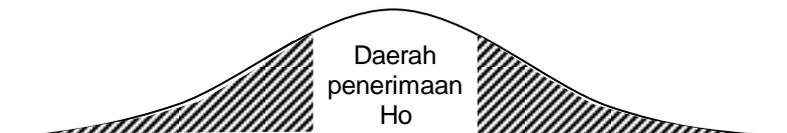
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  ditolak apabila  $-t_{hitung} \leq t_{tabel} \leq t_{hitung}$



**Tabel Penolong Kesamaan Rata-rata**

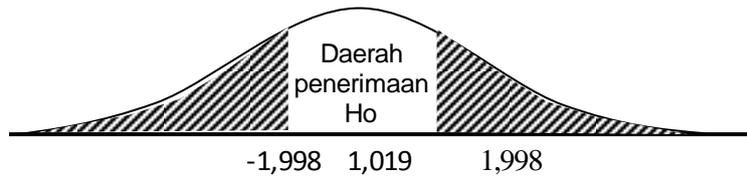
<b>No.</b>	<b>MIPA 5</b>	<b>MIPA 6</b>
1	47	44
2	40	9
3	47	28
4	45	25
5	10	45
6	25	17
7	54	26
8	38	54
9	31	41
10	48	44
11	9	45
12	52	32
13	24	38
14	38	46
15	9	38
16	24	15
17	45	21
18	52	30
19	40	25
20	40	48
21	27	44
22	56	27
23	27	37
24	24	21
25	47	26
26	25	32
27	24	43
28	40	23
29	51	50
30	40	21
31	47	8
32	25	32
33		45
<b>Jumlah</b>	1151	1080
<b>n</b>	32	33
$\bar{x}$	35,96875	32,72727273
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	180,6118952	148,7045455
<b>Standar deviasi (s)</b>	13,4391925	12,19444732

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(32-1) \times 180,61 + (33-1) \times 148,7045}{32 + 33 - 2}} = 12,822$$

$$t = \frac{35,96875 - 32,72727273}{12,8220508 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{33}}} = 1,019$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 33 + 32 - 2 = 63$  diperoleh  $t_{(0.025)(63)} = 1,998$



***karena nilai  $t$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$  maka,  $H_1$  di tolak, jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang sama,***

**Lampiran 8****DAFTAR NAMA KELAS UJI COBA PRE TES**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE</b>
1	NOFIYATUL ROMDHONAH	UC-01
2	DWI INDRIYANTI	UC-02
3	ALDI HASANI HARFI FADHLANI	UC-03
4	ANNISA HIKMATUL BALQIS	UC-04
5	ALBAR KHOIRUDIN	UC-05
6	MUHAMAD AGUS BUDIONO	UC-06
7	YULIZA RAHMAWATI	UC-07
8	IRA NAZHATNA	UC-08
9	LUKMANUL HAKIM	UC-09
10	HABIBATUL ASYIAH	UC-10
11	FILZA ALFINA SAFITRI	UC-11
12	INDAH SETIANINGSIH	UC-12
13	M. FUAD BAHRUDDIN	UC-13
14	JHAN FATIKHATUN NISA	UC-14
15	LAILI MUHAJIROH JAMIL	UC-15
16	ARDA IBNU SYAHRUL RAMADHAN	UC-16
17	MOHAMMAD IQBALUL FAJAR	UC-17
18	M. ADIB GHOZALI	UC-18
19	RAMADHANI HERFINANDA	UC-19
20	NURADILA RAFFIDAH	UC-20
21	SITI NUR KHOLIFAH	UC-21
22	MUHAMAD SURYA RAMADHANI	UC-22
23	NAUFAL MARZUQ KAMAL	UC-23
24	AIDIN NUR AFIF ZAMZAM	UC-24
25	ANIES NUR KHOLIFAH	UC-25
26	SITI MUAROFAH	UC-26
27	AFINA RIZKI MAULA	UC-27
28	RILA QOIRU MONY	UC-28
29	ZIDNA NURUL HUSNA	UC-29
30	SOFIATUSSALMA	UC-30
31	WISNU KHOIRUR ROSYADI	UC-31
32	AFRIDATUS SAFIRA	UC-32
33	MUHAMAD MUKODIM	UC-33









**Lampiran 10**

## Kisi-kisi Soal Pre Tes

## Materi Pokok: Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kompetensi yang Diukur	Indikator kemampuan pemecahan masalah
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	4.2.1 Menentukan penyelesaian yang berkaitan dengan permasalahan nyata yang berkaitan dengan SPLTV.	1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7	Siswa dapat memodelkan permasalahan matematika terkait sistem persamaan linier tiga variabel dan menyelesaikan permasalahan tersebut.	Memahami masalah, Menyusun rencana, Melaksanakan rencana, dan Mengecek kembali.

## Lampiran 11

### SOAL PRE TES

Nama Madrasah : MAN Kendal  
Kelas : X MIPA  
Mata Pelajaran : Matematika Wajib  
Materi Pokok : SPLTV  
Waktu : 90 menit

---

#### PETUNJUK UMUM:

- Bacalah *basmalallah* terlebih dahulu!
- Tuliskan identitas anda ke dalam lembar jawab yang disediakan!
- Selesaikanlah sesuai dengan langkah-langkah pada lembar jawab meliputi yang diketahui, ditanya, dan jawab serta centanglah pada kolom jika jawaban benar-benar sudah dicek!
- Kerjakanlah dengan jujur dan teliti!
- Periksalah jawaban anda sebelum dikembalikan kepada guru!

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini!

- Diketahui dua bilangan, dimana bilangan kedua sama dengan enam kali bilangan pertama setelah dikurangi satu. Bilangan kedua juga sama dengan bilangan pertama dikuadratkan dan ditambah tiga. Carilah kedua bilangan tersebut!
- Trisna bersama ayahnya dan kakeknya sedang memanen tomat di ladang mereka. Pekerjaan memanen tomat itu dapat diselesaikan mereka dalam waktu 4 jam. Jika Trisna bersama kakeknya bekerja bersama-sama, hanya dapat menyelesaikan pekerjaan itu dalam waktu 6 jam. Jika ayahnya dan kakeknya menyelesaikan pekerjaan tersebut, maka akan selesai dalam waktu 8 jam. Berapa waktu yang diperlukan Trisna, ayahnya, dan kakeknya untuk menyelesaikan panen tersebut, jika mereka bekerja masing-masing?
- Jumlah tiga bilangan sama dengan 15. Tiga kali bilangan pertama dikurangi dua kali bilangan kedua sama dengan dua kali bilangan ketiga. Jika bilangan pertama ditambah tiga kali bilangan ketiga sama dengan 18, carilah ketiga bilangan tersebut!
- Suatu perusahaan rumahan meminjam Rp2.750.000.000,00 dari tiga bank yang berbeda untuk memperluas jangkauan bisnisnya. Suku bunga dari ketiga bank tersebut adalah 6%, 7%, dan 8%. Bunga tahunan yang harus dibayar perusahaan tersebut adalah Rp150.000.000,00 dan banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 6% sama dengan dua kali uang yang dipinjam dengan bunga 8%. Tentukan banyaknya pinjaman perusahaan tersebut terhadap masing-masing bank!
- Jumlah tiga buah bilangan adalah 40. Perbandingan jumlah bilangan pertama dan kedua dengan bilangan ketiga 5:3. Selisih bilangan pertama dan kedua adalah 5. Nilai ketiga bilangan itu berturut-turut adalah?

6. Sebuah bilangan terdiri atas 3 angka. Jumlah ketiga angka 20. Jumlah angka pertama dan angka kedua sama dengan tiga kali angka ketiga. Sedangkan nilai bilangan 65 sama dengan 3 kali jumlah ketiga angka ditambah 5. Tentukan nilai angka ketiga!
7. Suatu tempat parkir dipenuhi tiga jenis kendaraan yaitu, sepeda motor, mobil, dan mobil van. Luas parkir mobil van adalah lima kali luas sepeda motor, sedangkan tiga kali luas parkir untuk mobil sama dengan luas parkir untuk mobil van dan sepeda motor. Jika tempat parkir penuh dan banyak kendaraan yang terparkir 180, hitung banyak setiap kendaraan yang parkir!

***Selamat Mengerjakan!***

**Lampiran 12**

**KUNCI JAWABAN SOAL PRE TES**

1. Diketahui: Misal dua bilangan tersebut adalah  $x$  dan  $y$

Nilai  $y = 6(x - 1)$ , dan juga  $y = x^2 + 3$

Ditanya: nilai kedua bilangan? **(Skor 3)**

Jawab:  $y = y$

$$6(x - 1) = x^2 + 3 \quad \text{(Skor 3)}$$

$$6x - 6 = x^2 + 3$$

$$6x - 6 - x^2 - 3 = 0$$

$$-x^2 + 6x - 6 - 3 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$(x - 3)(x - 3) = 0$$

$$x = 3$$

$$\text{Nilai } y = 6(x - 1) = 6(3 - 1) = 6(2) = 12 \quad \text{(Skor 4)}$$

Jadi kedua bilangan itu adalah bilangan pertama 3 dan bilangan kedua 12

Apakah jawaban sudah dicek ?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)



**(Skor 3)**

2. Diketahui: Misal kecepatan Trisna, Ayah, dan Kakek adalah  $V_t, V_a$ , dan  $V_k$ .

Model matematika:

$$V_t + V_a + V_k = \frac{1}{4} \text{ lahan/jam} \quad \dots(1)$$

$$V_t + V_k = \frac{1}{6} \text{ lahan/jam} \quad \dots(2)$$

$$V_a + V_k = \frac{1}{8} \text{ lahan/jam} \quad \dots(3)$$

Ditanya:  $V_t, V_a, V_k$ ? **(skor 3)**

Jawab:

Dari persamaan (2) :  $V_t + V_k = \frac{1}{6} \leftrightarrow V_t = \frac{1}{6} - V_k$

Dari persamaan (3):  $V_a + V_k = \frac{1}{8} \leftrightarrow V_a = \frac{1}{8} - V_k$

Nilai  $V_t$  dan  $V_a$  dari persamaan (2) dan (3) disubstitusikan ke persamaan (1) **(skor 3)**

$$\triangleright V_t + V_a + V_k = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} - V_k + V_a + V_k = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} - V_k + V_k + V_a = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} + V_a = \frac{1}{4}$$

$$V_a = \frac{1}{4} - \frac{1}{6}$$

$$V_a = \frac{6-4}{24} = \frac{2}{24}$$

$$V_a = \frac{1}{12}$$

$$\triangleright V_t + V_a + V_k = \frac{1}{4}$$

$$V_t + \frac{1}{8} - V_k + V_k = \frac{1}{4}$$

$$V_t + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

$$V_t = \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{6}{24} - \frac{3}{24} = \frac{3}{24}$$

$$V_t = \frac{1}{8}$$

$$\triangleright V_a + V_k = \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{12} + V_k = \frac{1}{8}$$

$$V_k = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3}{24} - \frac{2}{24} = \frac{1}{24}$$

(skor 4)

Jadi  $V_a = \frac{1}{12}$  lahan/jam maka artinya kecepatan Ayah adalah 12 jam, sedangkan

Trisna  $V_t = \frac{1}{8}$  lahan/jam artinya kecepatan Trisna adalah 8 jam. Dan kakek yaitu

$V_k = \frac{1}{24}$  lahan/jam artinya kecepatan kakek adalah 24 jam.

Apakah jawaban sudah dicek ?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)



(Skor 3)

3. Diketahui: misal ketiga bilangan adalah  $a, b, dan c$ .

$$a + b + c = 15 \quad \dots (1)$$

$$3a - 2b = 2c \quad \dots (2)$$

$$a + 3c = 18 \quad \dots (3)$$

Ditanya: nilai  $a, b, dan c$  ? (skor 3)

Jawab:

Dapat dengan cara menggunakan metode substitusi atau metode eliminasi-substitusi untuk mencari nilai  $a, b, dan c$ .

Dari persamaan ketiga,  $a + 3c = 18 \leftrightarrow a = 18 - 3c$  disubstitusikan ke persamaan pertama dan kedua. (skor 3)

$$\triangleright a + b + c = 15$$

$$18 - 3c + b + c = 15$$

$$18 - 15 - 3c + c + b = 0$$

$$3 - 2c + b = 0$$

$$-2c + b = -3 \quad \dots (4)$$

$$\triangleright 3a - 2b = 2c$$

$$3(18 - 3c) - 2b = 2c$$

$$54 - 9c - 2b = 2c$$

$$54 - 9c - 2c - 2b = 0$$

$$-11c - 2b = -54 \quad \dots(5)$$

Dari persamaan ke (4)  $-2c + b = -3$  diperoleh nilai  $b = -3 + 2c$  dan disubstitusikan ke persamaan ke (5):

$$-11c - 2b = -54$$

$$-11c - 2(-3 + 2c) = -54$$

$$-11c + 6 - 4c = -54$$

$$-15c = -54 - 6$$

$$-15c = -60$$

$$c = \frac{-60}{-15} = 4$$

Diperoleh  $c = 4$  kemudian disubstitusikan ke persamaan  $b = -3 + 2c$  untuk memperoleh nilai  $b$ :

$$b = -3 + 2c$$

$$b = -3 + 2(4)$$

$$b = -3 + 8$$

$$b = 5$$

Nilai  $c$  dan  $b$  disubstitusikan ke persamaan (1) atau (2) atau (3) untuk memperoleh nilai  $a$ .

Misalkan yang dipilih persamaan (3):

$$a + 3c = 18$$

$$a + 3(4) = 18$$

$$a + 12 = 18$$

$$a = 18 - 12$$

$$a = 6 \quad \text{(skor 4)}$$

Jadi nilai bilangan pertama sama dengan 6, bilangan kedua 5, dan nilai bilangan ketiga sama dengan 4.

Apakah jawaban sudah dicek ?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)

(skor 3)

4. Diketahui: Misalkan bank I =  $a$

$$\text{Bank II} = b$$

$$\text{Bank III} = c$$

Model matematika:

$$a + b + c = 2.250.000.000$$

$$5\% a + 6\% b + 7\% c = 130.000.000 \quad \leftrightarrow \quad 5a + 6b + 7z = 13.000.000.000$$

$$a = 2c$$

Ditanya:  $a, b$  dan  $c$ ? **(skor 3)**

Jawab:

Eliminasi persamaan 1 & 2

$$\begin{array}{r} a + b + c = 2.250.000.000 \quad |x(-5)| \\ 5a + 6b + 7z = 13.000.000.000 \quad |x1| \end{array} \quad \text{(skor 3)}$$

$$-5a - 5b - 5c = -11.250.000.000$$

$$\underline{5a + 6b + 7z = 13.000.000.000 \quad +}$$

$$b + 2c = 1.750.000.000$$

$$\bullet \quad a = 2c \text{ substitusikan ke } a + b + c = 2.250.000.000$$

$$2c + b + c = 2.250.000.000$$

$$b + 3c = 2.250.000.000$$

$$\bullet \quad b + 2c = 1.750.000.000$$

$$\underline{b + 3c = 2.250.000.000 \quad -}$$

$$-c = -500.000.000$$

$$c = 500.000.000$$

$$\bullet \quad b + 2c = 1.750.000.000$$

$$b + 2(500.000.000) = 1.750.000.000$$

$$b = 750.000.000$$

$$\bullet \quad a + b + c = 2.250.000.000$$

$$a + 750.000.000 + 500.000.000 = 2.250.000.000$$

$$a = 1.000.000.000 \quad \text{(skor 4)}$$

Jadi, perusahaan tersebut meminjam 1 miliar rupiah pada bunga 5%, 750 juta rupiah pada bunga 6%, dan 500 juta rupiah pada bunga 7%.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)



**(skor 3)**

5. Diketahui: Misalkan bilangan pertama, kedua dan ketiga yaitu  $p, q, \text{ dan } r$ .

Model matematika:

$$p + q + r = 40$$

$$\frac{p+q}{r} = \frac{5}{3} \leftrightarrow 3p + 3q = 5r$$

$$p - q = 5$$

Ditanya:  $p, q, \text{ dan } r$ ?

**(skor 3)**

Jawab:

- $p = 5 + q$  disubstitusikan ke  $p + q + r = 40$  (skor 3)

$$5 + q + q + r = 40$$

$$5 + 2q + r = 40$$

$$2q + r = 35 \leftrightarrow r = 35 - 2q$$

- $p = 5 + q$  disubstitusikan ke  $3p + 3q - 5r = 0$

$$3p + 3q - 5r = 0$$

$$3(5 + q) + 3q - 5r = 0$$

$$15 + 3q + 3q - 5r = 0$$

$$6q - 5r = -15$$

- $r = 35 - 2q$  disubstitusikan ke  $6q - 5r = -15$

$$6q - 5(35 - 2q) = -15$$

$$6q - 175 + 10q = -15$$

$$16q = 160$$

$$q = 10$$

- $q = 10$  disubstitusikan ke  $r = 35 - 2q$

$$r = 35 - 2q$$

$$r = 35 - 2(10)$$

$$r = 15$$

- $q = 10$  dan  $r = 15$  disubstitusikan ke  $p + q + r = 40$

$$p + q + r = 40$$

$$p + 10 + 15 = 40$$

$$p = 40 - 25$$

$$p = 15$$

(skor 4)

Jadi nilai ketiga bilangan berturut-turut adalah 15, 10, dan 15.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)

(skor 3)

6. Diket: Misal bilangan pertama, kedua dan ketiga adalah  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ .

Model matematika:

$$x + y + z = 20$$

$$x + y = 3z$$

$$65 = 3(x + y + z) + 5 \leftrightarrow 3x + 3y + 3z = 60$$

Ditanya:  $z$ ?

(skor 3)

Jawab:

$$x + y = 3z \leftrightarrow x = 3z - y \text{ disubstitusikan ke } 3x + 3y + 3z = 60 \quad (\text{skor 3})$$

$$3x + 3y + 3z = 60$$

$$3(3z - y) + 3y + 3z = 60$$

$$9z - 3y + 3y + 3z = 60$$

$$12z = 60$$

$$z = 5 \quad \text{(skor 4)}$$

Jadi nilai bilangan ke tiga adalah 5.

Apakah jawaban sudah dicek ?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)(skor 3)

7. Diketahui: Misalkan sepeda motor =  $a$

$$\text{Mobil} = b$$

$$\text{Mobil van} = c$$

Model matematika:

$$c = 5a$$

$$3b = a + c$$

$$a + b + c = 180$$

Ditanya:  $a, b, \text{ dan } c$ ? (skor 3)

Jawab:

$$c = 5a \text{ disubstitusikan ke } 3b = a + c \quad \text{(skor 3)}$$

$$3b = a + c$$

$$3b = a + 5a = 6a$$

$$b = 2a$$

$$c = 5a \text{ dan } b = 2a \text{ disubstitusikan ke } a + b + c = 180$$

$$a + 2a + 5a = 180$$

$$8a = 180$$

$$a = 22,5 = 23$$

$$c = 5a = 5(22,5) = 112,5$$

$$b = 2a = 2(22,5) = 45 \quad \text{(skor 4)}$$

Jadi banyaknya setiap kendaraan yang parkir adalah, banyaknya sepeda motor 23, mobil 112, dan mobil van ada 45.

Apakah jawaban sudah dicek ?

(jika sudah dicek beri tanda centang pada kolom)

(skor 3)

**Lampiran 13****DAFTAR NAMA KELAS UJI COBA POST TES**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1	Sandi Dwi Maulana	UC-01
2	Intan Melly Kurniawati	UC-02
3	Nur Afifah	UC-03
4	Aulia Ur Rohmah	UC-04
5	Ika Rohmatika Putri	UC-05
6	Mery Riza Andriany	UC-06
7	Bella Yulia Megawati	UC-07
8	Azka Nabila	UC-08
9	Habbana Bunga Wijayanti	UC-09
10	Sulistiyowati	UC-10
11	Nurul Chanifah	UC-11
12	Lathief Al Umami	UC-12
13	Akhmad Kukuh Rizki yanto	UC-13
14	Siti Indanah	UC-14
15	Kasesa Adi Pangestu	UC-15
16	Ahmad Saefudin	UC-16
17	Wahyu Wulansari	UC-17
18	Itsna Aflihatas Sholihah	UC-18
19	Nur Naili Mufrodah	UC-19
20	Rizka Berlian Sari	UC-20
21	Siti Nur Indah Sari	UC-21
22	Isna Rahmadiani	UC-22
23	Mila Af'idatun Nisa	UC-23
24	Meilina Fazira	UC-24
25	Iqbal Fikriyanto	UC-25
26	Nafkhatul Islakiyah	UC-26

Lampiran 14a

VALIDITAS TAHAP I

No	Nama	Nomor Butir Soal						Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	6	
	Skor Maksimal	13	13	13	13	13	13	78
1	UC-01	13	13	10	13	13	0	62
2	UC-02	8	12	11	0	0	0	31
3	UC-03	9	13	8	0	0	0	30
4	UC-04	9	13	5	0	0	0	27
5	UC-05	12	12	12	12	12	3	63
6	UC-06	9	1	0	11	12	3	36
7	UC-07	5	10	11	0	0	0	26
8	UC-08	10	13	12	0	0	2	37
9	UC-09	10	12	9	2	3	1	37
10	UC-10	7	10	7	3	2	1	30
11	UC-11	9	10	7	3	2	0	31
12	UC-12	13	10	12	12	13	2	62
13	UC-13	8	8	9	0	0	2	27
14	UC-14	8	3	6	0	0	3	20
15	UC-15	12	10	12	0	0	0	34
16	UC-16	5	11	11	9	12	2	50
17	UC-17	6	9	7	4	7	4	37
18	UC-18	12	12	12	11	11	2	60
19	UC-19	7	0	4	0	1	0	12
20	UC-20	4	2	12	11	1	0	30
21	UC-21	11	2	2	10	2	0	27
22	UC-22	4	0	0	7	0	2	13
23	UC-23	7	0	2	3	0	3	15
24	UC-24	12	10	10	12	10	0	54
25	UC-25	8	8	9	0	0	0	25
26	UC-26	5	11	6	3	2	1	28
Jumlah		223	215	206	126	103	31	904
Validitas	$r_{xy}$	0,653743	0,589816	0,615617	0,687175	0,863072	0,133894	
	$t_{tabel}$	0,3882						
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	invalid	

Lampiran 14b

VALIDITAS TAHAP II

No	Nama	Soal					Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	
	<b>Skor Maksimal</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	65
1	UC-01	13	13	10	13	13	62
2	UC-02	8	12	11	0	0	31
3	UC-03	9	13	8	0	0	30
4	UC-04	9	13	5	0	0	27
5	UC-05	12	12	12	12	12	60
6	UC-06	9	1	0	11	12	33
7	UC-07	5	10	11	0	0	26
8	UC-08	10	13	12	0	0	35
9	UC-09	10	12	9	2	3	36
10	UC-10	7	10	7	3	2	29
11	UC-11	9	10	7	3	2	31
12	UC-12	13	10	12	12	13	60
13	UC-13	8	8	9	0	0	25
14	UC-14	8	3	6	0	0	17
15	UC-15	12	10	12	0	0	34
16	UC-16	5	11	11	9	12	48
17	UC-17	6	9	7	4	7	33
18	UC-18	12	12	12	11	11	58
19	UC-19	7	0	4	0	1	12
20	UC-20	4	2	12	11	1	30
21	UC-21	11	2	2	10	2	27
22	UC-22	4	0	0	7	0	11
23	UC-23	7	0	2	3	0	12
24	UC-24	12	10	10	12	10	54
25	UC-25	8	8	9	0	0	25
26	UC-26	5	11	6	3	2	27
Jumlah		223	215	206	126	103	873
Validitas	$r_{xy}$	0,666561	0,612557	0,63699	0,676812	0,840517	
	$r_{tabel}$	0,3882					
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	



Lampiran 14d

**TINGKAT KESUKARAN**

No	Nama	Soal					Jumlah Skor	Y <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5		
		13	13	13	13	13	65	
1	UC-01	13	13	10	13	13	62	3844
2	UC-02	8	12	11	0	0	31	961
3	UC-03	9	13	8	0	0	30	900
4	UC-04	9	13	5	0	0	27	729
5	UC-05	12	12	12	12	12	60	3600
6	UC-06	9	1	0	11	12	33	1089
7	UC-07	5	10	11	0	0	26	676
8	UC-08	10	13	12	0	0	35	1225
9	UC-09	10	12	9	2	3	36	1296
10	UC-10	7	10	7	3	2	29	841
11	UC-11	9	10	7	3	2	31	961
12	UC-12	13	10	12	12	13	60	3600
13	UC-13	8	8	9	0	0	25	625
14	UC-14	8	3	6	0	0	17	289
15	UC-15	12	10	12	0	0	34	1156
16	UC-16	5	11	11	9	12	48	2304
17	UC-17	6	9	7	4	7	33	1089
18	UC-18	12	12	12	11	11	58	3364
19	UC-19	7	0	4	0	1	12	144
20	UC-20	4	2	12	11	1	30	900
21	UC-21	11	2	2	10	2	27	729
22	UC-22	4	0	0	7	0	11	121
23	UC-23	7	0	2	3	0	12	144
24	UC-24	12	10	10	12	10	54	2916
25	UC-25	8	8	9	0	0	25	625
26	UC-26	5	11	6	3	2	27	729
	Jumlah	223	215	206	126	103	873	34857
Tingkat Kesukaran	mean skor	8,576923	8,269231	7,923077	4,846154	3,961538		
	TK	0,659763	0,636095	0,609467	0,372781	0,304734		
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang		

**Kriteria**

**0,71 - 1,0 : Mudah**

**0,31 - 0,7 : Sedang**

**0,0 - 0,3 : Sulit**

Lampiran 14e

**DAYA BEDA**

No	Nama	Soal					Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	
		13	13	13	13	13	65
1	UC-01	13	13	10	13	13	62
5	UC-05	12	12	12	12	12	60
12	UC-12	13	10	12	12	13	60
18	UC-18	12	12	12	11	11	58
24	UC-24	12	10	10	12	10	54
16	UC-16	5	11	11	9	12	48
9	UC-09	10	12	9	2	3	36
8	UC-08	10	13	12	0	0	35
15	UC-15	12	10	12	0	0	34
6	UC-06	9	1	0	11	12	33
17	UC-17	6	9	7	4	7	33
2	UC-02	8	12	11	0	0	31
11	UC-11	9	10	7	3	2	31
3	UC-03	9	13	8	0	0	30
20	UC-20	4	2	12	11	1	30
10	UC-10	7	10	7	3	2	29
4	UC-04	9	13	5	0	0	27
21	UC-21	11	2	2	10	2	27
26	UC-26	5	11	6	3	2	27
7	UC-07	5	10	11	0	0	26
13	UC-13	8	8	9	0	0	25
25	UC-25	8	8	9	0	0	25
14	UC-14	8	3	6	0	0	17
23	UC-23	7	0	2	3	0	12
19	UC-19	7	0	4	0	1	12
22	UC-22	4	0	0	7	0	11
	Jumlah	223	215	206	126	103	873
Daya Beda	skor maksimal	13	13	13	13	13	
	mean skor	17,15385	16,53846	15,84615	9,692308	7,923077	
	mean kelompok atas	10,07692	10,38462	9,615385	6,846154	7,307692	
	mean kelompok bawah	7,076923	6,153846	6,230769	2,846154	0,615385	
	Daya Beda	0,231	0,325	0,260	0,308	0,515	
	Kriteria	sedang	sedang	sedang	sedang	baik	

**Kriteria**

**negatif : jelek sekali**

**0,00- 0,20 : jelek**

**0,21-0,40 : sedang**

**0,41-0,70 : baik**

**0,71- 1,0 : baik sekali**

**Lampiran 15**

**Kisi-kisi Soal Post Tes**

Materi Pokok : Trigonometri

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Kompetensi yang Diukur</b>	<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</b>
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	4.7.1 Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	1	Siswa dapat menggunakan konsep cosinus dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari.	Memahami masalah, Menyusun rencana, Melaksanakan rencana, dan Mengecek kembali.
		2	Siswa dapat menggunakan konsep tangen dalam menyelesaikan soal permasalahan.	Memahami masalah, Menyusun rencana, Melaksanakan rencana, dan Mengecek kembali.
		3 dan 4	Siswa dapat menggunakan konsep sinus dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari.	Memahami masalah, Menyusun rencana, Melaksanakan rencana, dan Mengecek kembali.
		5 dan 6	Siswa dapat menggunakan konsep rumus sinus, cosinus dan tangen dalam menyelesaikan soal permasalahan.	Memahami masalah, Menyusun rencana, Melaksanakan rencana, dan Mengecek kembali.

## Lampiran 16

### SOAL UJI COBA POST TES

Nama Madrasah : MAN Kendal  
Kelas : X MIPA  
Mata Pelajaran : Matematika Wajib  
Materi Pokok : Trigonometri  
Waktu : 90 menit

---

---

#### PETUNJUK UMUM

- Bacalah *basmalallah* terlebih dahulu
- Tuliskan identitas anda ke dalam lembar jawab yang disediakan!
- Selesaikanlah sesuai dengan langkah-langkah pada lembar jawab meliputi yang diketahui, ditanya, dan jawab serta centanglah pada kolom jika jawaban benar-benar sudah dicek!
- Kerjakanlah dengan jujur dan teliti!
- Periksalah jawaban anda sebelum dikembalikan kepada guru!

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini!

- Seorang pengendara mobil telah berkendara sejauh 5 km pada tanjakan dengan sudut  $30^\circ$  terhadap bidang mendatar. Seberapa jauhkah mobil tersebut berkendara pada bidang datarnya?
- Seorang arsitek akan membuat kerangka atap rumah yang berbentuk segitiga sama kaki. Sisi yang sama membentuk sudut  $30^\circ$  dengan alasnya. Jika panjang alasnya 14 cm, hitunglah tinggi kerangka atap rumah yang berbentuk segitiga sama kaki tersebut!
- Seorang nelayan menjatuhkan jangkar perahu ke laut. Panjang tali jangkar adalah 60 m. Karena laju ombak di laut, tali tersebut membentuk sudut  $60^\circ$  dengan permukaan laut. Tentukanlah kedalaman laut di tempat angkar tersebut jatuh!
- Sebuah tangga dengan panjang 9 m bersandar pada dinding membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jika seseorang mendorong tangga hingga tangga tersebut membentuk sudut  $50^\circ$  dengan lantai, hitunglah pergeseran tangga pada dinding! ( $\sin 50^\circ = 0,766$ .  $\cos 50^\circ = 0,643$ .  $\tan 50^\circ = 1,191$ )
- Dua orang perenang Andi dan Dani mencoba menyeberangi sebuah sungai, mereka berdua mulai berenang dari titik yang sama, yaitu titik S. Lebar sungai tersebut adalah 500 m. Andi menyeberangi sungai dengan arah yang konstan hingga tiba tepat di seberang titik awal. Dani berenang membentuk sudut  $35^\circ$  dengan jarak tempuh Andi. Setelah tiba di seberang sungai, berapakah jarak antara Andi dan Dani? ( $\sin 35^\circ = 0,573$ .  $\cos 35^\circ = 0,819$ .  $\tan 35^\circ = 0,700$ )
- Sebuah menara berdiri di atas sebuah bukit. Pada jarak 70 m dari kaki bukit, seorang anak mengamati bukit dan menara tersebut. Ternyata sudut yang terbentuk saat dia mengamati puncak bukit adalah  $62^\circ$ , sedangkan sudut yang terbentuk saat dia

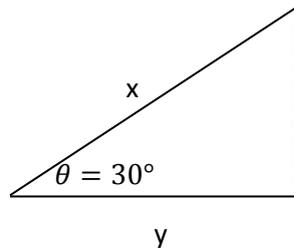
mengamati puncak menara adalah  $80^\circ$ . Hitunglah tinggi menara yang diamati anak tersebut!  
( $\sin 62^\circ = 0,883$ .  $\cos 62^\circ = 0,469$ .  $\tan 62^\circ = 1,880$ )  
( $\sin 80^\circ = 0,984$ .  $\cos 80^\circ = 0,174$ .  $\tan 80^\circ = 5,671$ )

***Selamat Mengerjakan!***

Lampiran 17

Kunci Jawaban Soal Uji Coba Post Tes

1. Diketahui: pengendara mobil berkendara sejauh 5 km pada tanjakan. Sudut antara tanjakan dan bidang datar adalah  $\theta = 30^\circ$ . Misalkan jauh mobil berkendara pada tanjakan adalah  $x$ , dan bidang datar adalah  $y$ .



Ditanya: jauh mobil berkendara pada bidang datar atau  $y$ ?

**(skor 3)**

Jawab: rumus yang digunakan:  $\cos \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{y}{x}$

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

$$\cos 30^\circ = \frac{y}{5} \quad \text{(skor 3)}$$

$$0,866 = \frac{y}{5}$$

$$y = 4,33$$

**(skor 4)**

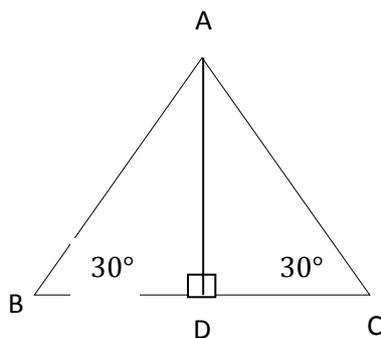
Jadi jauh mobil berkendara pada bidang datar adalah 4,33 km.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom)

**(skor 3)**

2. Diketahui: kerangka atap rumah berbentuk segitiga sama kaki. Dan sisi yang sama membentuk sudut  $30^\circ$  misalkan  $\alpha$ . Panjang alas segitiga tersebut adalah 14 cm.



Ditanya: panjang tinggi kerangka atap rumah ( $AD$ )?

**(skor 3)**

Jawab:

Dari gambar segitiga tersebut maka dapat dibagi menjadi dua segitiga siku-siku, sehingga terlihat sisi alas = 2 x sisi samping. Maka panjang BD atau DC adalah 7 cm.

Rumus yang digunakan:

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{AD}{BD}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AD}{7} \quad \text{(skor 3)}$$

$$0,577 = \frac{AD}{7}$$

$$AD = 7 \times 0,577 = 4,039 \text{ cm}$$

Sehingga panjang tinggi = 4,039 cm. (skor 4)

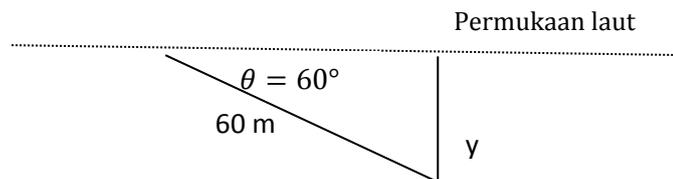
Jadi, panjang tinggi bentuk kerangka atap rumah tersebut adalah 4,039 cm.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang (√) pada kolom)

(skor 3)

3. Diketahui: panjang tali jangkar misalkan x adalah 60 m. Tali membentuk sudut  $60^\circ$  (sudut elevasi =  $\theta$ ) dengan permukaan laut.



Ditanya: kedalaman laut (misal y)?

(skor 3)

Jawab:

Rumus yang digunakan :  $\sin \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{y}{x}$

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

$$\sin 60^\circ = \frac{y}{60} = \frac{y}{60} \quad \text{(skor 3)}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{y}{60}$$

$$y = 60 \times \frac{1}{2}\sqrt{3} = 30\sqrt{3} \quad \text{(skor 4)}$$

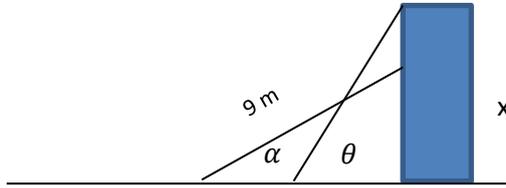
Jadi kedalaman laut adalah  $30\sqrt{3}$  m

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang (√) pada kolom)

(skor 3)

4. Diketahui: panjang tangga = 9 m, sudut tangga yang bersandar dengan lantai misal  $\theta = 60^\circ$ , seseorang mendorong tangga hingga tangga bergeser dan membentuk sudut misal  $\alpha = 50^\circ$  dan misal tinggi dinding adalah  $x$ . Model matematika:



Ditanya: pergeseran tangga pada dinding?

**(skor 3)**

Jawab:

Rumus yang digunakan :  $\sin \theta = \frac{x}{9}$  dan  $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan } \alpha}{9}$

$$\sin \theta = \frac{x}{9}, \theta = 60^\circ \quad \text{(skor 3)}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{x}{9}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{9}$$

$$x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \times 9$$

$$x = \frac{9}{2}\sqrt{3} = \frac{9}{2} \times 1,73 = 7,785 \text{ m}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan } \alpha}{9}, \alpha = \frac{5}{18}\pi \text{ rad} = \frac{5}{18}\pi \times \frac{180^\circ}{\pi} = 50^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan } \alpha}{9}$$

$$\sin 50^\circ = \frac{\text{sisi depan } \alpha}{9}$$

$$0,77 = \frac{\text{sisi depan } \alpha}{9}$$

$$0,77 \times 9 = \text{sisi depan } \alpha$$

$$6,93 = \text{sisi depan } \alpha$$

$$\text{Pergeseran tangga} = x - \text{sisi depan } \alpha = 7,785 - 6,93 = 0,855 \text{ m} \quad \text{(skor 4)}$$

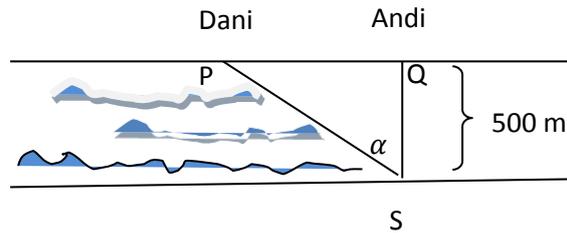
Jadi, pergeseran tangga tersebut adalah 0,855 m.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom)

**(skor 3)**

5. Diketahui: perenang Andi dan Dani menyebrangi sungai. Lebar sungai 500 m. Sudut yang dibentuk Dani misalkan  $\alpha = 35^\circ$ , sedang Andi berenang konstan.



Ditanya: jarak antara kedua perenang setelah sampai (sisi depan  $\alpha$ )? **(skor 3)**

Jawab:

Rumus yang digunakan untuk mencari jarak Dani dan Andi:  $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$ . Karena

sisi miring belum diketahui dicari dengan rumus:  $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ .

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

$$\cos 35^\circ = \frac{500}{\text{sisi miring}} \quad \text{(skor 3)}$$

$$\text{sisi miring} = \frac{500}{\cos 35^\circ} = \frac{500}{0,819} = 610,5 \text{ m}$$

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

$$\sin 35^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{610,5} \quad \text{(skor 4)}$$

$$\text{sisi depan} = \sin 35^\circ \times 610,5 = 0,574 \times 610,5 = 350,427 \text{ m}$$

Jadi jarak antara Andi dan Dani adalah 350,427 meter.

Apakah jawaban sudah dicek?

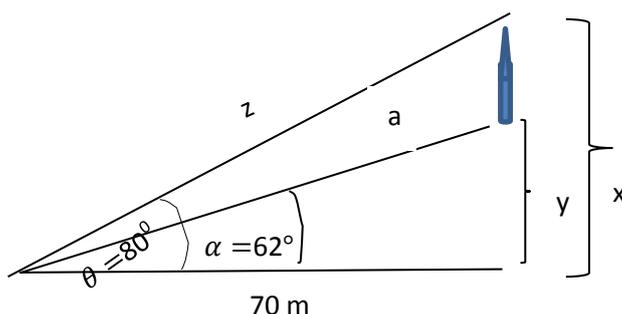
(jika sudah dicek beri tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom)



**(skor 3)**

6. Diketahui: jarak anak dari kaki bukit = 70 m. Sudut yang terbentuk saat mengamati puncak bukit yaitu misal  $\alpha = 62^\circ$ . Sudut yang terbentuk saat mengamati puncak menara yaitu misal  $\theta = 80^\circ$ .

Model matematika:



Ditanya: tinggi menara? **(skor 3)**

Jawab:

Tinggi menara =  $x - y$

Misalkan tinggi menara adalah  $y$ . Sisi miring adalah  $z$ , dan sisi depan adalah  $x$ .

Rumus yang digunakan:  $\tan 80^\circ = \frac{x}{70}$ ,  $\cos 62^\circ = \frac{70}{a}$  dan  $\sin 62^\circ = \frac{y}{a}$  **(skor 3)**

$$\tan 80^\circ = \frac{x}{70}$$

$$x = \tan 80^\circ \times 70$$

$$x = 5,671 \times 70 = 396,97$$

$$\cos 62^\circ = \frac{70}{a}$$

$$a = \frac{70}{\cos 62^\circ}$$

$$a = \frac{70}{0,469} = 141,129$$

$$\sin 62^\circ = \frac{y}{a}$$

$$0,883 = \frac{y}{141,129}$$

$$y = 124,617$$

$$\text{Tinggi menara} = x - y = 396,97 - 124,617 = 272,353$$

Jadi tinggi menara yaitu 272,353 meter.

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek beri tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom)

**(skor 3)**

## Lampiran 18

### SOAL POST TES

Nama Madrasah : MAN Kendal  
Kelas : X MIPA  
Mata Pelajaran : Matematika Wajib  
Materi Pokok : Trigonometri  
Waktu : 90 menit

---

---

#### PETUNJUK UMUM:

- Bacalah *basmalallah* terlebih dahulu!
- Tuliskan identitas anda ke dalam lembar jawab yang disediakan!
- Selesaikanlah sesuai dengan langkah-langkah pada lembar jawab meliputi yang diketahui, ditanya, dan jawab serta centanglah pada kolom jika jawaban benar-benar sudah dicek!
- Kerjakanlah dengan jujur dan teliti!
- Periksalah jawaban anda sebelum dikembalikan kepada guru!

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini!

- Seorang pengendara mobil telah berkendara sejauh 5 km pada tanjakan dengan sudut  $30^\circ$  terhadap bidang mendatar. Seberapa jauhkah mobil tersebut berkendara pada bidang datarnya?
- Seorang arsitek akan membuat kerangka atap rumah yang berbentuk segitiga sama kaki. Sisi yang sama membentuk sudut  $30^\circ$  dengan alasnya. Jika panjang alasnya 14 cm, hitunglah tinggi kerangka atap rumah yang berbentuk segitiga sama kaki tersebut!
- Seorang nelayan menjatuhkan jangkar perahu ke laut. Panjang tali jangkar adalah 60 m. Karena laju ombak di laut, tali tersebut membentuk sudut  $60^\circ$  dengan permukaan laut. Tentukanlah kedalaman laut di tempat jangkar tersebut jatuh!
- Sebuah tangga dengan panjang 9 m bersandar pada dinding membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Jika seseorang mendorong tangga hingga tangga tersebut membentuk sudut  $50^\circ$  dengan lantai, hitunglah pergeseran tangga pada dinding! ( $\sin 50^\circ = 0,766$ .  $\cos 50^\circ = 0,643$ .  $\tan 50^\circ = 1,191$ )
- Dua orang perenang Andi dan Dani mencoba menyeberangi sebuah sungai, mereka berdua mulai berenang dari titik yang sama, yaitu titik S. Lebar sungai tersebut adalah 500 m. Andi menyeberangi sungai dengan arah yang konstan hingga tiba tepat di seberang titik awal. Dani berenang membentuk sudut  $35^\circ$  dengan jarak tempuh Andi. Setelah tiba di seberang sungai, berapakah jarak antara Andi dan Dani? ( $\sin 35^\circ = 0,573$ .  $\cos 35^\circ = 0,819$ .  $\tan 35^\circ = 0,700$ )

***Selamat Mengerjakan!***

**Lampiran 19**

**RUBRIK PENSKORAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Aspek yang Diukur	Skor	Keterangan
Memahami masalah	0	Jika peserta didik tidak menuliskan informasi atau yang diketahui.
	1	Jika peserta didik menuliskan informasi/ yang diketahui tetapi kurang tepat/salah.
	2	Jika peserta didik menuliskan sebagian informasi yang diketahui dengan benar.
	3	Jika peserta didik menuliskan seluruh informasi yang diketahui dengan benar.
Merencanakan strategi / solusi penyelesaian	0	Jika peserta didik tidak menuliskan algoritma/rumus yang digunakan.
	1	Jika peserta didik menuliskan algoritma/rumus yang digunakan tetapi kurang tepat/salah.
	2	Jika peserta didik menuliskan sebagian algoritma/rumus yang digunakan.
	3	Jika peserta didik menuliskan seluruh algoritma/rumus yang digunakan dengan tepat.
Menjalankan rencana	0	Jika peserta didik tidak melaksanakan/menyelesaikan rencana.
	1	Jika peserta didik melaksanakan/menyelesaikan sesuai rencana tetapi salah.
	2	Jika peserta didik melaksanakan/menyelesaikan sesuai rencana hampir 50%.
	3	Jika peserta didik melaksanakan/menyelesaikan sesuai rencana antara 50% sampai 99%.
	4	Jika peserta didik melaksanakan sesuai rencana dengan benar sempurna.
Memeriksa kembali	0	Jika peserta didik tidak mengecek kembali dan menuliskan kesimpulan pada pekerjaannya.
	1	Jika peserta didik mengecek kembali dan menuliskan kesimpulan pada pekerjaannya tetapi jawaban salah.
	2	Jika peserta didik mengecek kembali tetapi tidak menuliskan kesimpulan pada pekerjaannya atau sebaliknya.
	3	Jika peserta didik mengecek kembali dan menuliskan kesimpulan pada pekerjaannya dengan benar.

No soal	Bobot skor langkah-langkah dalam penyelesaian masalah				Skor nilai
	Memahami	Merencanakan strategi	Menjalankan rencana	Memeriksa kembali	
1.	3	3	4	3	13
2.	3	3	4	3	13
3.	3	3	4	3	13
4.	3	3	4	3	13
5.	3	3	4	3	13
Jumlah skor maksimal	15	15	20	15	65

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

**Lampiran 20**

LEMBAR VALIDITAS TES  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
MATERI TRIGONOMETRI

Nama Validator : .....  
Instansi : .....  
Jabatan : .....

**I. Petunjuk Pengisian**

1. Berikan penilaian menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada halaman terlampir, terdapat 6 soal yang akan divalidasi.
3. Apabila ada hal-hal yang perlu Bapak/Ibu sampaikan terkait butir soal, maka tulislah pada kolom Komentar/Saran yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan dan penilaian Bapak/Ibu. Kami ucapkan terima kasih.

**II. Isilah dengan angka (1-4) pada kolom skor pertanyaan-pertanyaan berikut sesuai jawaban Bapak/Ibu!**

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	No soal	Skor	
I	Penilaian terhadap Bahasa dan Tata Penulisan							
1.	Apakah terdapat petunjuk pengerjaan soal yang dituliskan dengan jelas?	Tidak terdapat petunjuk pengerjaan soal tidak jelas	Terdapat petunjuk pengerjaan soal tetapi tidak jelas	Terdapat petunjuk pengerjaan soal tetapi kurang lengkap	Terdapat petunjuk pengerjaan soal yang sangat jelas	-		
2.	Apakah soal menggunakan kata baku sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar?	terdapat empat atau lebih kata yang tidak baku dan tidak sesuai dengan kaidah.	terdapat tiga kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	terdapat satu atau dua kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	kata yang digunakan baku dan sesuai kaidah	1		
						2		
						3		
						4		
						5		

						6	
3.	Apakah soal menggunakan bahasa yang komunikatif?	bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami dan menimbulkan penafsiran ganda	bahasa yang digunakan sulit dipahami tetapi tidak menimbulkan penafsiran ganda	bahasa yang digunakan mudah dipahami namun menimbulkan penafsiran ganda	bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	1 2 3 4 5 6	
II	Penilaian terhadap kesesuaian dengan Kurikulum Matematika						
1.	Apakah soal yang diberikan memuat semua indikator pemecahan masalah dalam penyelesaiannya?	soal yang diberikan tidak memuat semua indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penyelesaiannya	soal yang diberikan memuat satu indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penyelesaiannya	soal yang diberikan memuat dua atau tiga indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penyelesaiannya	soal yang diberikan memuat semua indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penyelesaiannya	1 2 3 4 5 6	
2.	Apakah soal yang diberikan sesuai dengan kompetensi yang akan diukur?	Terdapat tiga atau lebih soal yang diberikan tidak sesuai dengan kompetensi yang diukur	Terdapat dua soal yang diberikan tidak sesuai dengan kompetensi yang diukur	Terdapat satu soal yang diberikan tidak sesuai dengan kompetensi yang diukur	Semua soal yang diberikan sesuai dengan kompetensi yang diukur	-	
3.	Apakah soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?	soal dirumuskan terlalu panjang dan tidak jelas	soal yang dirumuskan singkat namun tidak jelas	soal yang dirumuskan terlalu panjang namun jelas	soal yang dirumuskan singkat dan jelas	1 2 3 4 5 6	
Jumlah skor							

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Jumlah skor}}{124}$$

SKOR	KETERANGAN
1	Tidak Layak
2	Kurang Layak
3	Cukup Layak
4	Layak

### III. Catatan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### IV. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Semarang,.....

Validator,

(.....)

NIP.....

LEMBAR VALIDITAS SOAL POST TEST OLEH DOSEN

LEMBAR VALIDITAS TES  
 KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
 MATERI TRIGONOMETRI

Nama Validator : *Dyan Felasya Triani, M.Pd*  
 Instansi : *UIN Walisongo Semarang*  
 Jabatan : *Desen Pendidikan Matematika*

**I. Petunjuk Pengisian**

- Berikan penilaian menurut pendapat Bapak/Ibu.
- Pada halaman terlampir, terdapat 6 soal yang akan divalidasi.
- Apabila ada hal-hal yang perlu Bapak/Ibu sampaikan terkait butir soal, maka tuliskan pada kolom Komentar/Saran yang telah disediakan.
- Atas kesediaan dan penilaian Bapak/Ibu. Kami ucapkan terima kasih.

**II. Isilah dengan angka (1-4) pada kolom skor pertanyaan-pertanyaan berikut sesuai jawaban Bapak/Ibu!**

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	No soal	Skor
1	Apakah soal menggunakan kata baku sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar?	terdapat empat atau lebih kata yang tidak baku dan tidak sesuai dengan kaidah.	terdapat tiga kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	terdapat satu atau dua kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	kata yang digunakan baku dan sesuai kaidah	1 2 3 4 5	4 4 4 4 4
Penilaian terhadap Bahasa dan Tata Penulisan							



jelas?	jelas	jelas	3	4	
			4	4	
			5	3	
			6	3	
			jumlah skor		98

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{jumlah skor}}{25} = \frac{98}{25} = 3,92$$

SKOR	KETERANGAN
1	Tidak Layak
2	Kurang Layak
3	Cukup Layak
4	Layak

### III. Catatan Validator

- Angka pada seal nomor 2 diganti, sudut 45° diganti dengan 30°
- Kata-kata pada seal nomor 3 diubah menjadi "seorang nelayan"
- Pada seal nomor 5 tanda koma diletakkan setelah kata bernama, kata "seorang awal" diganti "seorang" saja
- Pada seal nomor 4 kalimat "jika kaki perenang tersebut mendorong tungga hingga membentuk sudut" diganti dengan "jika seseorang mendorong tungga hingga terbalik bergeser membentuk sudut 90° dengan lantai"

IV. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 6 Maret 2017.

Validator,



(Dyan Falasifa Tsaij, M.Pd

NIP. ....

LEMBAR VALIDITAS SOAL POST TEST OLEH GURU MAPEL

LEMBAR VALIDITAS TES  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
MATERI TRIGONOMETRI

Nama Validator : Anwar Haryono  
Instansi : G. MAN Kendal  
Jabatan : Guru Matematika

I. Petunjuk Pengisian

- Berikan penilaian menurut pendapat Bapak/Ibu.
- Pada halaman terlampir, terdapat 6 soal yang akan divalidasi.
- Apabila ada hal-hal yang perlu Bapak/Ibu sampaikan terkait butir soal, maka tuliskan pada kolom Komentar/Saran yang telah disediakan.
- Atas kesediaan dan penilaian Bapak/Ibu, Kami ucapkan terima kasih.

II. Isilah dengan angka (1-4) pada kolom skor pertanyaan-pertanyaan berikut sesuai jawaban Bapak/Ibu!

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	No soal	Skor
1	Apakah soal menggunakan kata baku sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar?	terdapat empat atau lebih kata yang tidak baku dan tidak sesuai dengan kaidah.	terdapat tiga kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	terdapat satu atau dua kata yang tidak baku dan tidak sesuai kaidah.	kata yang digunakan baku dan sesuai kaidah	1 2 3 4 5	4 4 4 4 4



jelas?			jelas	jelas	3	4	5	6
Jumlah skor								

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{jumlah skor}}{25} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

SKOR	KETERANGAN
1	Tidak Layak
2	Kurang Layak
3	Cukup Layak
4	Layak

III. Catatan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Kendal 7 Maret 2017  
Setratang

Validator,



(Drs. Anwar Herim

NIP. 126004231990011001.

**Lampiran 23**

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK PENELITIAN**

Kelas X MIPA 5

No.	NIS	Nama	Kode
1	14472	Adada Kufiya	E1-01
2	14483	Agha Syafrila Myzantina	E1-02
3	14522	Anggun Putri Pratiwi	E1-03
4	14532	Atanal Muazziroh	E1-04
5	14547	Bambang Harsono	E1-05
6	14585	Fanni Rahma Sari	E1-06
7	14603	Galih Ayu Fitriani	E1-07
8	14635	Istifidatul Inayah	E1-08
9	14643	Jeni Citra Dewi	E1-09
10	14657	Latifatul Laeliah	E1-10
11	14719	M. Ilham Yahya	E1-11
12	14686	M Nur Kharis	E1-12
13	14716	M. Fathurizqon	E1-13
14	14728	M.Nur Faqih M	E1-14
15	14687	Maulida Marisa Haarsy	E1-15
16	14750	Natashafira O. M	E1-16
17	14752	Nelly Rahmawati	E1-17
18	14755	Nila Ulya Qonita	E1-18
19	14767	Nur Faoziyah	E1-19
20	14779	Nurmia Fatimatus Zahro	E1-20
21	14781	Nurul Inayah	E1-21
22	14792	Putri Himatul Aliyah	E1-22
23	14793	Putri Nabilah W	E1-23
24	14801	Revha Azhira Zhahwa	E1-24
25	14810	Rima Nova Luthfiana	E1-25
26	14820	Rizqi Ayu Fadlila	E1-26
27	14823	Ryan Anwar Subekti	E1-27
28	14834	Silmi Kaffah	E1-28
29	14844	Siti Maria Ulfah	E1-29
30	14856	Syahida Milatu Z	E1-30
31	14866	Tsani Zahrotunnisa	E1-31
32	14895	Zulaekha Avna	E1-32

## Kelas X MIPA 6

No.	NIS	Nama	Kode
1	14467	Abdul Rouf	E2-01
2	14473	Adi Kurniawan	E2-02
3	14492	Ahmad Rifai	E2-03
4	14493	Ahmad Riyo Akbar	E2-04
5	14494	Ahmad Rozikin	E2-05
6	14511	Alif Mubarok	E2-06
7	14516	Anang Ma'ruf	E2-07
8	14525	Annisa Aulia	E2-08
9	14529	Arini Zulfa Rizqia	E2-09
10	14548	Berlian Khansa Fakhri Austrin	E2-10
11	14557	Dewi Nawangsari	E2-11
12	14558	Dewi Nur Aida	E2-12
13	14570	Dwi Wahyu Amalia	E2-13
14	14608	Hariz Nurfadhullah	E2-14
15	14623	Imam Arifin	E2-15
16	14664	Lina Rokhmaniah	E2-16
17	14669	Luluk Nila Munana	E2-17
18	14672	Luthfiana Khoerunisa	E2-18
19	14739	M Miftah Taufiq	E2-19
20	14681	M Muftiurrouf	E2-20
21	14727	M Nasrul Umam	E2-21
22	14697	M Yassir Maulana	E2-22
23	14686	Ma'rifatul Hikmah	E2-23
24	14706	Muhammad Ade Wibowo	E2-24
25	14724	Muhammad Lutvi Khakim	E2-25
26	14748	Naili Suroya	E2-26
27	14775	Nur Laili Hidayati	E2-27
28	14803	Rheza Adtya Pradana	E2-28
29	14818	Rizky Sabiq Rusydan	E2-29
30	14846	Siti Muzdalifah	E2-30
31	14857	Syahrul Junaidi	E2-31
32	14864	Tri Rustini	E2-32
33	14865	Tri Septi Dian Farida	E2-33

## Lampiran 24

### UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN I

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
19	24	-26,438	698,941	-2,568	0,005	1	0,031	0,0261
12	33	-17,438	304,066	-1,694	0,045	2	0,063	0,0173
23	34	-16,438	270,191	-1,597	0,055	3	0,094	0,0386
5	37	-13,438	180,566	-1,305	0,096	5	0,156	0,0603
25	37	-13,438	180,566	-1,305	0,096	5	0,156	0,0603
4	40	-10,438	108,941	-1,014	0,155	6	0,188	0,0322
2	43	-7,4375	55,3164	-0,722	0,235	8	0,25	0,0150
15	43	-7,4375	55,3164	-0,722	0,235	8	0,25	0,0150
14	45	-5,4375	29,5664	-0,528	0,299	10	0,313	0,0138
27	45	-5,4375	29,5664	-0,528	0,299	10	0,313	0,0138
1	46	-4,4375	19,6914	-0,431	0,333	12	0,375	0,0418
9	46	-4,4375	19,6914	-0,431	0,333	12	0,375	0,0418
13	49	-1,4375	2,06641	-0,140	0,444	13	0,406	0,0382
3	50	-0,4375	0,19141	-0,042	0,483	14	0,438	0,0456
11	51	0,5625	0,31641	0,055	0,522	17	0,531	0,0095
24	51	0,5625	0,31641	0,055	0,522	17	0,531	0,0095
26	51	0,5625	0,31641	0,055	0,522	17	0,531	0,0095
20	53	2,5625	6,56641	0,249	0,598	18	0,563	0,0358
32	55	4,5625	20,8164	0,443	0,671	19	0,594	0,0774
6	56	5,5625	30,9414	0,540	0,706	20	0,625	0,0805
7	57	6,5625	43,0664	0,637	0,738	23	0,719	0,0193
8	57	6,5625	43,0664	0,637	0,738	23	0,719	0,0193
16	57	6,5625	43,0664	0,637	0,738	23	0,719	0,0193
21	58	7,5625	57,1914	0,735	0,769	24	0,75	0,0187
30	59	8,5625	73,3164	0,832	0,797	25	0,781	0,0160
10	61	10,5625	111,566	1,026	0,848	26	0,813	0,0350
17	62	11,5625	133,691	1,123	0,869	29	0,906	0,0370
18	62	11,5625	133,691	1,123	0,869	29	0,906	0,0370
28	62	11,5625	133,691	1,123	0,869	29	0,906	0,0370
29	63	12,5625	157,816	1,220	0,889	31	0,969	0,0799
31	63	12,5625	157,816	1,220	0,889	31	0,969	0,0799
22	64	13,5625	183,941	1,317	0,906	32	1	0,0939
n	32							
$\Sigma$	1614		3285,88					
$\bar{x}$	50,44							
s	10,3							
$(L_0)$								0,0939

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,0939$   
untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 32$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15662$   
karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 25

### UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN II

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlakanya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
2	21	-21,303	453,819	-2,373	0,009	1	0,03	0,0215
5	27	-15,303	234,183	-1,705	0,044	2	0,061	0,0165
7	29	-13,303	176,971	-1,482	0,069	3	0,091	0,0217
10	30	-12,303	151,365	-1,370	0,085	4	0,121	0,0359
21	31	-11,303	127,758	-1,259	0,104	5	0,152	0,0475
20	32	-10,303	106,152	-1,148	0,126	6	0,182	0,0563
4	33	-9,303	86,5464	-1,036	0,15	7	0,212	0,0621
33	34	-8,303	68,9403	-0,925	0,178	8	0,242	0,0649
8	35	-7,303	53,3343	-0,813	0,208	9	0,273	0,0648
24	36	-6,303	39,7282	-0,702	0,241	10	0,303	0,0617
12	38	-4,303	18,5161	-0,479	0,316	11	0,333	0,0175
14	40	-2,303	5,30395	-0,257	0,399	13	0,394	0,0048
31	40	-2,303	5,30395	-0,257	0,399	13	0,394	0,0048
18	41	-1,303	1,69789	-0,145	0,442	14	0,424	0,0181
1	44	1,69697	2,87971	0,189	0,575	17	0,515	0,0598
3	44	1,69697	2,87971	0,189	0,575	17	0,515	0,0598
15	44	1,69697	2,87971	0,189	0,575	17	0,515	0,0598
16	45	2,69697	7,27365	0,300	0,618	18	0,545	0,0726
17	46	3,69697	13,6676	0,412	0,66	20	0,606	0,0537
26	46	3,69697	13,6676	0,412	0,66	20	0,606	0,0537
9	48	5,69697	32,4555	0,635	0,737	24	0,727	0,0099
27	48	5,69697	32,4555	0,635	0,737	24	0,727	0,0099
28	48	5,69697	32,4555	0,635	0,737	24	0,727	0,0099
32	48	5,69697	32,4555	0,635	0,737	24	0,727	0,0099
11	49	6,69697	44,8494	0,746	0,772	25	0,758	0,0146
25	50	7,69697	59,2433	0,857	0,804	27	0,818	0,0138
29	50	7,69697	59,2433	0,857	0,804	27	0,818	0,0138
13	52	9,69697	94,0312	1,080	0,86	28	0,848	0,0115
6	53	10,697	114,425	1,192	0,883	32	0,97	0,0864
19	53	10,697	114,425	1,192	0,883	32	0,97	0,0864
23	53	10,697	114,425	1,192	0,883	32	0,97	0,0864
30	53	10,697	114,425	1,192	0,883	32	0,97	0,0864
22	55	12,697	161,213	1,414	0,921	33	1	0,0786

n 33

$\Sigma$  1396 2578,97

$\bar{x}$  42,3

s 8,977

$(L_0)$

0,0864

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,086$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 33$ , diperoleh  $L_{daftar} = 0,15423$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 26

### UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR

#### Hipotesis

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

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

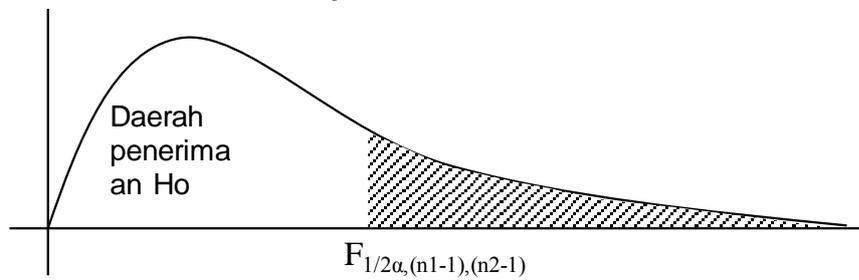
Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha, (n1-1), (n2-1)}$



**Tabel Penolong Homogenitas**

<b>No.</b>	<b>Eksperimen I</b>	<b>Eksperimen II</b>
1	46	44
2	43	21
3	50	44
4	40	33
5	37	27
6	56	53
7	57	29
8	57	35
9	46	48
10	61	30
11	51	49
12	33	38
13	49	52
14	45	40
15	43	44
16	57	45
17	62	46
18	62	41
19	24	53
20	53	32
21	58	31
22	64	55
23	34	53
24	51	36
25	37	50
26	51	46
27	45	48
28	62	48
29	63	50
30	59	53
31	63	40
32	55	48
33		34
<b>Jumlah</b>	1614	1396
<b><i>n</i></b>	32	33
<b><math>\bar{x}</math></b>	50,4375	42,3030303
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	105,9959677	80,59280303
<b>Standar deviasi (<i>s</i>)</b>	10,29543432	8,977349443

---

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

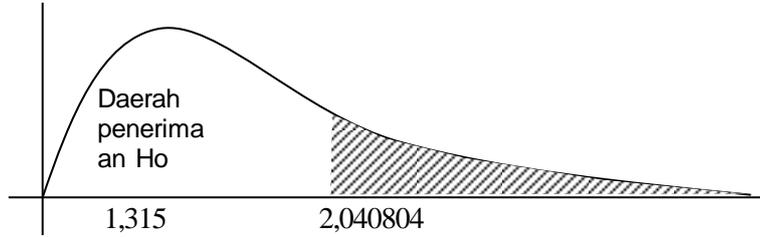
$$F = \frac{105,996}{80,5928} = 1,315204$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$F_{(0,025),(32;31)} = 2,041$$



Karena  $F_{hitung} \leq F_{(0,025),(32;31)}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang **homogen (sama)**

## Lampiran 27

### UJI PERBANDINGAN RATA-RATA

#### KELAS EKSPERIMEN I DAN KELAS EKPERIMEN II

#### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

#### Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$  dimana  $t_{\text{tabel}}$  diperoleh berdasarkan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dengan taraf signifikansi  $\frac{\alpha}{2} = \frac{5}{2}\% = 2,5\%$



**Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata**

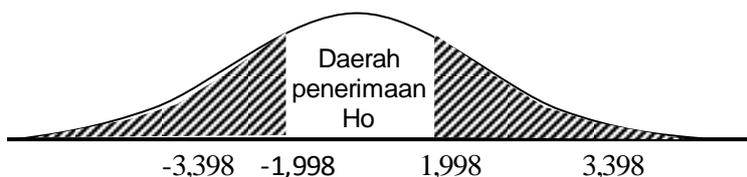
<b>No.</b>	<b>Eksperimen I</b>	<b>Ekperimen II</b>
1	46	44
2	43	21
3	50	44
4	40	33
5	37	27
6	56	53
7	57	29
8	57	35
9	46	48
10	61	30
11	51	49
12	33	38
13	49	52
14	45	40
15	43	44
16	57	45
17	62	46
18	62	41
19	24	53
20	53	32
21	58	31
22	64	55
23	34	53
24	51	36
25	37	50
26	51	46
27	45	48
28	62	48
29	63	50
30	59	53
31	63	40
32	55	48
33		34
<b>Jumlah</b>	1614	1396
<b>n</b>	32	33
$\bar{x}$	50,4375	42,3030303
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	105,9959677	80,59280303
<b>Standar deviasi (s)</b>	10,29543432	8,977349443

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(32-1) \times 106 + (33-1) \times 80,5928}{32 + 33 - 2}} = 9,648$$

$$t = \frac{50,4375 - 42,3030303}{9,64845962 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{33}}} = 3,398$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 33 + 32 - 2 = 63$  diperoleh  $t_{(0.025)(63)} = 1,998$



*karena nilai t berada pada daerah penolakan H0 maka, H1 di terima, jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang berbeda, artinya ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat metode pre solution posing dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mendapat metode post solution posing*

## Lampiran 28

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### (RPP)

Nama Sekolah	: MAN Kendal
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: X-Eksperimen I/II (Dua)
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti :

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

#### B. Kompetensi Dasar

- 3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
- 4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

#### C. Indikator

- 3.7.1 Menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku.
- 3.7.2 Menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ).
- 3.7.3 Menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa ( $0^\circ$  dan  $90^\circ$ ).
- 4.7.1 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

## Pertemuan 1 (Indikator 3.7.1 dan 4.7.1)

### D. Tujuan Pembelajaran

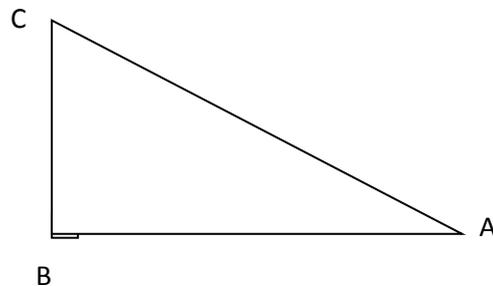
Dengan pembelajaran *Pre Solution Posing* pada materi Trigonometri siswa diharapkan mampu dalam:

1. Menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku secara tepat.
2. Menyelesaikan soal terkait perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku secara tepat.

### E. Materi Matematika

Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku

Perhatikanlah gambar berikut!



Jika dipandang dari sudut  $\theta$ , maka sisi BC disebut sisi depan, sisi AB disebut sisi samping, dan sisi AC disebut sisi miring. Jika sisi AB = x, sisi BC = y, dan sisi AC = r, maka:

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

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

$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{y}{x}$$

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} = \frac{r}{y}$$

$$\operatorname{secan} \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{r}{x}$$

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

## F. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Pre Solution Posing*.

## G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Lembar Kerja

2. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

3. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016.

## H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, presensi, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik	K	3 menit
	2. Siswa diberikan motivasi dan gambaran tentang pentingnya mempelajari Trigonometri serta memberikan gambaran tentang aplikasi Trigonometri dalam kehidupan sehari-hari, contohnya: sebuah sapu jika disandarkan di dinding akan membentuk segitiga siku-siku, maka untuk mengukur salah satu sudutnya digunakan yang namanya perbandingan trigonometri.	K	3 menit
	3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menjelaskan perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku, menemukan konsep sinus, cosinus, dan tangen dengan perbandingan trigonometri segitiga siku-siku.	K	2 menit
Inti	<b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan, materi sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik): 4. Siswa mengamati suatu permasalahan pada selebar kertas yang dibagikan oleh guru.	I	5 menit

	<b>(Mengamati)</b>		
	5. Siswa diharapkan bertanya tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut misal untuk menyelesaikan permasalahan tersebut rumus apa saja yang digunakan. <b>(Menanya)</b>	I	<b>4 menit</b>
	6. Siswa diminta menuliskan semua informasi atau yang diketahui dan model dalam matematika dari permasalahan tersebut dan jika ada kesulitan dapat bertanya kepada guru. <b>(Mencoba, Menalar, dan Menanya)</b>	I	<b>5 menit</b>
	7. Siswa dibentuk kelompok, satu kelompok terdiri dari 3-4 orang.	G	<b>2 menit</b>
	8. Masing-masing kelompok dibagikan Lembar Kerja tentang perbandingan segitiga siku-siku dan dipandu oleh guru menganalisis permasalahan tersebut dengan mengisi Lembar Kerja. <b>(Menalar)</b>	G	<b>3 menit</b>
	9. Siswa diingatkan kembali tentang kesebangunan pada segitiga dan teorema pythagoras.		<b>2 menit</b>
	10. Siswa diharapkan bertanya apa hubungan permasalahan tersebut dengan sinus, cosinus, dan tangen. <b>(Menanya)</b>	I	<b>2 menit</b>
	11. Siswa dipandu oleh guru untuk menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari permasalahan yang sudah diamati. <b>(Mencoba dan Menalar)</b>	G	<b>15 menit</b>
	12. Salah satu siswa mempresentasikan hasil yang telah ditemukan didepan kelas. <b>(Mengkomunikasikan)</b>	K	<b>5 menit</b>
	13. Guru menanggapi presentasi siswa dan juga menambahkan sedikit penjelasan materi.	K	<b>5 menit</b>
	<b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):		
	14. Guru memberikan contoh cara membuat soal dari informasi, gambar atau pernyataan tertentu.	K	<b>5 menit</b>
	<b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):		
	15. Siswa diminta membuat soal dari informasi yang	G	<b>10 menit</b>

	<p>telah diberikan guru dengan teman sebangku atau berpasangan. <b>(Mencoba)</b></p> <p><b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b></p> <p>16. Setelah soal dibuat, antar pasangan menukarkan soal yang telah dibuat kemudian didiskusikan cara penyelesaiannya. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p> <p>17. Salah satu pasangan mempresentasikan hasil kerjanya secara singkat didepan kelas. <b>(Mengkomunikasikan)</b></p> <p>18. Siswa diberikan satu soal untuk dikerjakan secara individu oleh guru sebagai evaluasi.</p>	G	<b>10 menit</b>
		G	<b>5 menit</b>
		I	<b>8 menit</b>
Penutup	19. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana menentukan sinus, cosinus, dan tangen.	K	<b>2 menit</b>
	20. Guru menyampaikan materi pembelajaran pertemuan selanjutnya yaitu tentang perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku khususnya pada sudut-sudut istimewa.	K	<b>2 menit</b>
	21. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	<b>2 menit</b>

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

Lembar soal permasalahan yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Lembar Kerja Peserta Didik:

(Terlampir)

Contoh informasi atau pernyataan yang diberikan guru :

2. Diketahui yaitu ada segitiga siku-siku ABC, dengan  $\sin A = 1/3$ . Dari informasi tersebut buatlah soal!

Soal yang mungkin dibuat oleh siswa:

- Berapakah nilai  $\cos A$ ?
  - Tentukan nilai  $\tan A$ !
  - Tentukan nilai  $\sin C$ ,  $\cos C$ , dan  $\tan C$ !
3. Seorang anak sedang mengamati puncak pohon cemara yang berjarak 10 m dari tempat berdirinya. Jarak antara anak dengan puncak pohon adalah 20 m.

Soal yang mungkin dibuat oleh siswa:

- Berapakah nilai besar sudut elevasinya?
- Berapakah tinggi pohon cemara tersebut?
- Berapakah nilai tangen dari sudut elevasi tersebut?

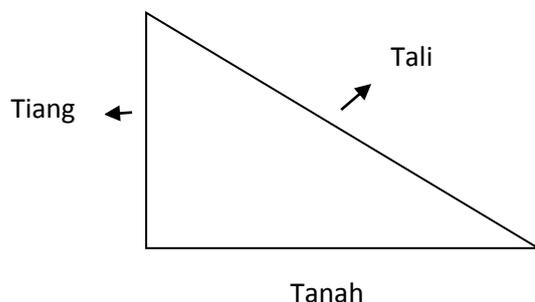
### I. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan

Soal evaluasi:

Seutas tali memiliki panjang 24 meter. Salah satu ujungnya diikatkan pada ujung tiang vertikal yang tingginya adalah 15 meter sedangkan ujung yang lainnya ditancapkan pada tanah dan membentuk sudut sebesar  $25^\circ$ . Berapakah jarak tali yang ditancapkan pada tanah dengan tiang?

Jawaban:

Diketahui: tali dengan panjang 24 m, tinggi tiang 15 m. ujung tali yang ditancapkan pada tanah membentuk sudut  $\alpha = 25^\circ$ .



Ditanya : jarak ujung tali pada tanah dengan tiang?

Jawab :

$$\cos 25 = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{jarak tali pada tanah dengan tiang}}{\text{panjang tali}}$$

$$0,906 = \frac{x}{24}$$

$$x = 24 \times 0,906 = 21,744$$

Jadi jarak ujung tali yang ditancapkan pada tanah dengan tiang adalah 21,744 meter.

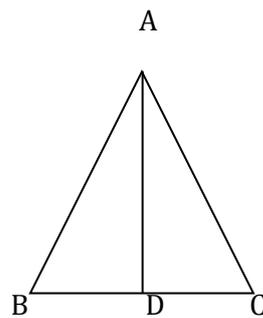
## Pertemuan 2 (Indikator 3.7.2 dan 4.7.1)

### J. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran *pre solution posing* pada pembelajaran trigonometri siswa diharapkan mampu dalam menemukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa secara tepat dan menyelesaikan permasalahan terkait perbandingan Trigonometri secara tepat.

### K. Materi Matematika

Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa  $30^\circ, 60^\circ$  dan  $45^\circ$ .



Segitiga ABC di atas adalah segitiga samasisi. Panjang  $AB = AC = BC = a$ . Panjang  $BD = DC = \frac{1}{2}a$ .

$$AD = \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{1}{4}a^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}a$$

Besar sudut  $BAD = CAD = 30^\circ$ , sehingga :

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

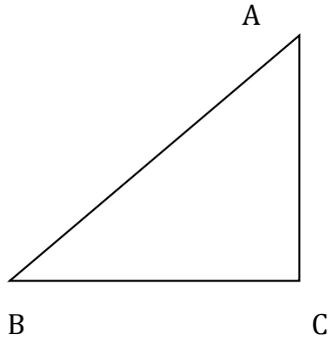
$$\cos 30^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AD} = \frac{\frac{1}{2}a}{\frac{1}{2}\sqrt{3}a} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi AD}}{\text{sisi BD}} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{\frac{1}{2}a} = \sqrt{3}$$



Segitiga tersebut adalah segitiga ABC siku-siku samakaki. Besar sudut  $\angle ABC = \angle BAC = 45^\circ$ , dan besar sudut  $\angle BCA = 90^\circ$ . Panjang  $AC = BC = a \text{ cm}$ , panjang  $AB = a\sqrt{2} \text{ cm}$ . Sehingga,

$$\sin 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi AB}} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

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

$$\tan 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi BC}} = \frac{a}{a} = 1$$

#### L. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Pre solution posing*.

#### M. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.
2. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016

#### N. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik kemudian dilanjut presensi.	K	5 menit
	2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menemukan nilai perbandingan	K	2 menit

	trigonometri pada sudut-sudut istimewa dan menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait trigonometri.		
Inti	<p><b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan, materi sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik):</p> <p>3. Siswa mengamati sebuah gambar segitiga sama sisi. <b>(Mengamati)</b></p> <p>4. Siswa diharapkan bertanya tentang gambar, misal: dari segitiga sama sisi tersebut yang berarti memiliki sudut dan sisi sama besar dan sama panjang maka berapakah besar sudut tersebut serta panjang sisi tersebut. <b>(Menanya)</b></p> <p>5. Siswa menggambar segitiga sama sisi tersebut dengan dipandu guru: bahwa panjang sisi tersebut dimisalkan dengan "a". Kemudian siswa melakukan percobaan yaitu jika segitiga sama sisi tersebut dibagi dari garis tinggi menjadi dua sama besar berarti segitiga tersebut menjadi segitiga siku-siku. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p> <p>6. Siswa diminta dari segitiga yang telah dibagi tersebut mencari nilai sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari sudut-sudut dalam segitiga tersebut (yaitu 30 dan 60). <b>(Menalar)</b></p> <p>7. Siswa diminta mengamati segitiga lagi yaitu segitiga siku-siku sama kaki. <b>(Mengamati)</b></p> <p>8. Dari segitiga samakaki tersebut siswa diminta mencari nilai sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari sudut segitiga tersebut (45). <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p> <p>9. Salah satu siswa secara acak maju mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas dan siswa lain menanggapi. <b>(Mengkomunikasikan)</b></p> <p>10. Guru memberi tanggapan dan penjelasan materi.</p>	I K G G G G K	<b>2 menit</b> <b>1 menit</b> <b>5 menit</b> <b>5 menit</b> <b>3 menit</b> <b>8 menit</b> <b>5 menit</b> <b>3 menit</b>

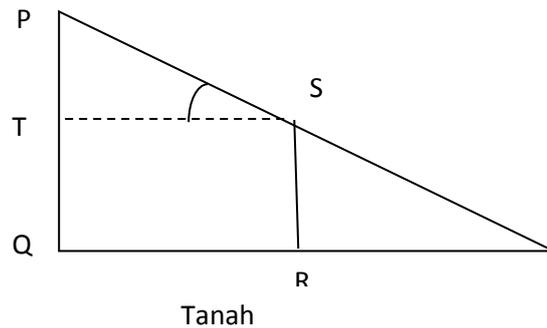
	<p><b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):</p> <p>11. Guru memberikan contoh cara membuat soal serta cara penyelesaiannya dari informasi, gambar atau pernyataan tertentu.</p>	K	<b>15 menit</b>
	<p><b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):</p> <p>12. Siswa dibentuk kelompok beranggotakan 3-4 orang. Setiap kelompok wajib membuat soal dari informasi yang diberikan guru yaitu misalnya: terdapat menara yang belum diketahui tingginya, kemudian terlihat oleh seorang anak (tinggi anak diabaikan) pada jarak tertentu misal jarak 5 meter dari menara, antara anak dan cahaya matahari membentuk sudut elevasi sebesar <math>\theta</math>. Dari yang telah dipelajari yaitu tentang perbandingan pada segitiga dan sudut istimewa buatlah soal dari informasi tersebut.</p>	G	<b>20 menit</b>
	<p><b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b></p> <p>13. Setelah soal selesai dibuat ditukarkan kepada kelompok lain untuk didiskusikan alternatif penyelesaiannya.</p>	G	<b>5 menit</b>
	<p>14. Salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</p>	G	<b>5 menit</b>
	<p>15. Semua hasil kerja kelompok dikumpulkan pada guru.</p>	I	<b>8 menit</b>
	<p>16. Siswa secara individu mengerjakan soal sebagai evaluasi.</p>	K	<b>3 menit</b>
	<p>17. Siswa diminta membuat soal untuk PR, terkait yang sudah dipelajari dan dari semua materi yang telah dipelajari, kemudian soal tersebut juga dikerjakan.</p>		
Penutup	<p>18. Siswa bersama guru menyimpulkan tentang nilai sinus, cosinus, dan tangen pada sudut-sudut istimewa.</p>	K	<b>2 menit</b>
	<p>19. Guru menyampaikan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu melanjutkan untuk</p>	K	<b>2 menit</b>

	perbandingan trigonometri pada sudut istimewa dan menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait trigonometri. 20. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	<b>2 menit</b>
--	--	---	----------------

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

Contoh informasi/ Pernyataan dari guru:

1.



Misal PQ adalah tiang bendera, RS adalah tinggi seorang anak.

Soal yang mungkin dibuat oleh siswa:

Seorang anak melihat ke arah ujung tiang bendera dengan sudut elevasi  $60^\circ$ . Tinggi anak tersebut adalah 1,5 m. jarak ujung kepala anak dengan ujung tiang adalah 25 m. berpakah tinggi tiang bendera tersebut?

2. Seorang anak melihat ke arah pucuk tiang bendera dengan sudut elevasi  $30^\circ$ . Jarak antara anak dengan tiang bendera adalah 6 m. Tinggi anak 1,5 m.

Soal yang dibuat oleh siswa:

Bagaimanakah cara mencari tinggi tiang bendera?

Berapakah jumlah tinggi anak dan tinggi tiang bendera?

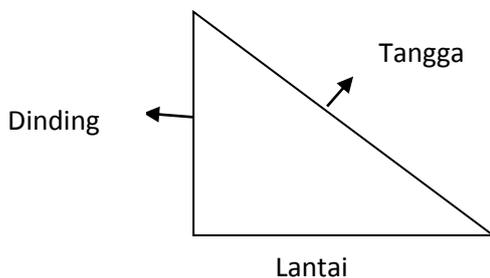
### O. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan

Soal evaluasi:

Sebuah tangga diletakkan pada sebuah dinding setinggi 3,5 m. Dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Berapakah panjang tangga tersebut?

Jawaban:

Diketahui: tinggi dinding yang disandari tangga adalah 3,5 m. sudut tangga dengan lantai  $60^\circ$



Ditanya: panjang tangga?

Jawab:

$$\sin 60 = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{tinggi dinding}}{\text{panjang tangga}}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{3,5}{x}$$

$$x = \frac{3,5}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{3,5}{0,866} = 4,04$$

Jadi panjang tangga adalah 4,04 meter

### Pertemuan 3 (Indikator 3.7.3 dan 4.7.1)

#### P. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran *Pre Solution Posing* pada pembelajaran trigonometri siswa diharapkan dapat menemukan nilai perbandingan Trigonometri untuk sudut istimewa dan dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait perbandingan trigonometri secara tepat.

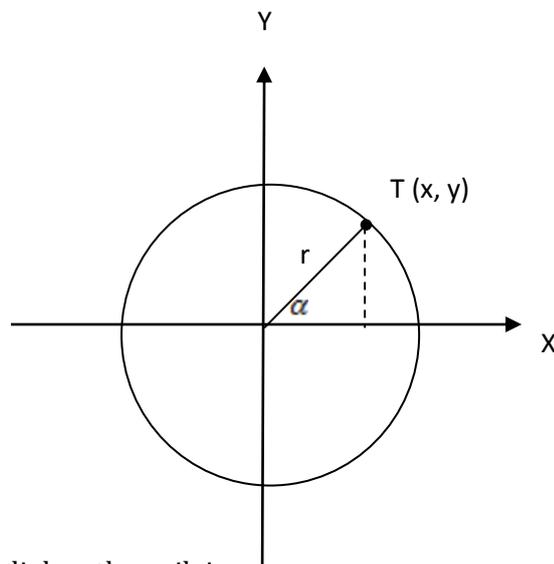
#### Q. Materi Matematika

Nilai Perbandingan Sudut Istimewa  $0^\circ$  dan  $90^\circ$

Cara memperoleh nilai sinus, cosinus, dan tangen pada  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  adalah sebagai berikut.

Misalkan diketahui suatu lingkaran yang berpusat di  $(0,0)$  dan berjari-jari  $r$  satuan.

Ambil suatu titik pada lingkaran yaitu titik  $T(x, y)$ . Perhatikan gambar.



Pada gambar di dapatkan nilai:

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}, \cos \alpha = \frac{x}{r}, \tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Sudut nol terjadi jika titik  $T$  berimpit dengan sumbu  $X$ , sehingga,

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

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

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

Sudut siku-siku atau  $90^\circ$  terjadi jika titik  $T$  berimpit dengan sumbu  $Y$ , sehingga,

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

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

$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0} = \sim \text{ atau tak terdefinisi.}$$

## R. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Pre Solution Posing*.

## S. Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.
2. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016

## T. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik kemudian dilanjut presensi.	K	<b>3 menit</b>
	2. Siswa diingatkan kembali tentang konsep sinus, cosinus dan tangen.	K	<b>3 menit</b>
	3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menemukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku khususnya pada sudut istimewa 0 dan 90 derajat, dan menggunakan perbandingan trigonometri dalam penyelesaian masalah.	K	<b>1 menit</b>
Inti	<b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan, materi sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik):		
	3. Siswa diminta mengamati segitiga siku-siku dalam sebuah lingkaran. <b>(Mengamati)</b>	I	<b>3 menit</b>
	4. Siswa diharapkan bertanya tentang bagaimana mencari nilai sinus dan sejenisnya dari sudut yang nilainya nol dan <b>90°</b> dari gambar segitiga tersebut. <b>(Menanya)</b>	I	<b>1 menit</b>
	5. Siswa diminta mengamati kembali gambar segitiga	I	<b>5 menit</b>

	<p>siku-siku dalam lingkaran, dan dari gambar tersebut guru mengarahkan jika titik T berimpit dengan sumbu X, maka bagaimana yang terjadi.</p> <p><b>(Mengamati)</b></p>		
	<p>6. Dari hasil pengamatan siswa diminta mencari hasil sinus, cosinus, dan tangen dari sudut <math>\alpha</math> pada segitiga tersebut yang besarnya nol. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p>	K	<b>5 menit</b>
	<p>7. Siswa mengamati kembali gambar segitiga siku-siku dalam lingkaran, dari gambar tersebut, guru memberi arahan jika titik T berimpit dengan sumbu Y maka sudut <math>\alpha</math> akan berubah sebesar <math>90^\circ</math>.</p> <p><b>(Mengamati)</b></p>	I	<b>5 menit</b>
	<p>8. Siswa diminta mencari nilai sinus, cosinus, dan tangen, dari sudut <math>\alpha</math> tersebut. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p>	K	<b>5 menit</b>
	<p>9. Secara acak siswa ditunjuk untuk mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas, kemudian guru dan siswa lainnya menanggapi.</p> <p><b>(Mengkomunikasikan)</b></p>	K	<b>3 menit</b>
	<p>10. Siswa memberikan pendapatnya masing-masing ketika ada siswa yang mempresentasikan hasil diskusinya, guru juga memberikan tanggapan.</p> <p><b>(Mengkomunikasikan)</b></p>	K	<b>5 menit</b>
	<p>11. Guru memberikan tanggapan dan penjelasan materi.</p> <p><b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):</p>	K	
	<p>12. Siswa memperhatikan guru tentang cara membuat soal yang diketahui dari suatu informasi tertentu atau pernyataan tertentu dan membahas soal yang dibuat dengan langkah-langkah sesuai petunjuk guru.</p> <p><b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):</p>	G	<b>10 menit</b>
	<p>13. Siswa secara berpasangan wajib membuat soal dari</p>	G	<b>15 menit</b>

	<p>informasi-informasi guru, contohnya yaitu: seorang anak mengamati menara dengan jarak tertentu dari dirinya. Jarak antara anak dengan puncak menara adalah 20 m.</p> <p><b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b></p> <p>14. Soal yang telah dibuat ditukarkan dengan pasangan lain untuk didiskusikan cara penyelesaiannya.</p> <p>15. Soal yang telah dikerjakan dikembalikan kepada pembuat soal semula dan dikoreksi hasil kerjaan kelompok lain.</p> <p>16. Salah satu pasangan secara acak maju ke depan untuk mempresentasikan hasil soal yang telah dibuat dan jawabannya.</p> <p>17. Siswa mengumpulkan hasil kerjanya.</p> <p>18. Untuk evaluasi siswa diberikan soal dan diwajibkan membuat soal dari suatu informasi/ Pernyataan tertentu yang terkait dengan menentukan nilai sinus, cosinus, dan tangen, menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, kepada siswa sebagai evaluasi.</p>		
		G	<b>5 menit</b>
		G	<b>5 menit</b>
		K	<b>3 menit</b>
			<b>1 menit</b>
		I	<b>12 menit</b>
Penutup	<p>19. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana menentukan sinus, cosinus, dan tangen, menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk sudut istimewa, serta menggunakan perbandingan trigonometri dalam pemecahan masalah.</p> <p>20. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.</p>	K	<b>5 menit</b>
		K	<b>2 menit</b>

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

Contoh informasi atau pernyataan:

1. Lian berdiri mengamati puncak sebuah gedung dengan sudut elevasi  $58,43^\circ$ . Tinggi gedung tersebut 65 m.

Soal yang mungkin dibuat siswa:

Lian berdiri mengamati puncak sebuah gedung dengan sudut elevasi  $58,43^\circ$ . Tinggi gedung tersebut 65 m. Berapakah jarak antara Lian dengan gedung?

2. Jika panjang bayangan seorang laki-laki yang berdiri tegak 1,2 m dan sudut antara sinar matahari dengan ujung bayangan adalah  $65^\circ$ .

Soal yang mungkin dibuat siswa:

- a. Jika panjang bayangan seorang laki-laki yang berdiri tegak 1,2 m dan sudut antara sinar matahari dengan ujung bayangan adalah  $65^\circ$ . Berapakah tinggi laki-laki tersebut?
  - b. Jika panjang bayangan seorang laki-laki yang berdiri tegak 1,2 m dan sudut antara sinar matahari dengan ujung bayangan adalah  $65^\circ$ . Berapakah jarak ujung kepala seorang laki-laki tersebut dengan bayangannya?
3. Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga itu dengan lantai horizontal adalah  $60^\circ$ . Jarak kaki tangga ke tembok tadi adalah 6 m.

Soal yang mungkin dibuat siswa:

- a. Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga itu dengan lantai horizontal adalah  $60^\circ$ . Jarak kaki tangga ke tembok tadi adalah 6 m. Berapakah panjang tangga?
- b. Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga itu dengan lantai horizontal adalah  $60^\circ$ . Jarak kaki tangga ke tembok tadi adalah 6 m. Berapakah tinggi tembok dari ujung tangga ke lantai?

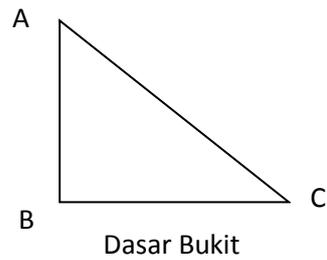
## **U. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan**

Soal evaluasi:

Tian mendaki sebuah bukit. Dia berjalan mendaki hingga membentuk sudut  $26^\circ$  terhadap dasar bukit sejauh 150 m. Tentukanlah ketinggian yang telah dicapai Tian dari kaki bukit!

Jawaban:

Diketahui:



Ditanya: tinggi Tian dari kaki bukit (AB)?

Jawab:

$$\sin 26 = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{AB}{AC}$$

$$0,438 = \frac{AB}{150}$$

$$AB = 0,438 \times 150 = 65,7$$

Jadi tinggi Tian dari kaki bukit adalah 65,7 m

Guru Mata Pelajaran

Kendal, Februari 2017  
Peneliti

Drs. H. Anwar Haryono, S.Pd  
NIP. 196004231990011001

Dina Milati Azka  
NIM. 133511002

Mengetahui,  
Kepala Madrasah

Drs. H. Syaefudin, M.Pd.  
NIP. 196510151992031003

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota Kelompok: 1. ....

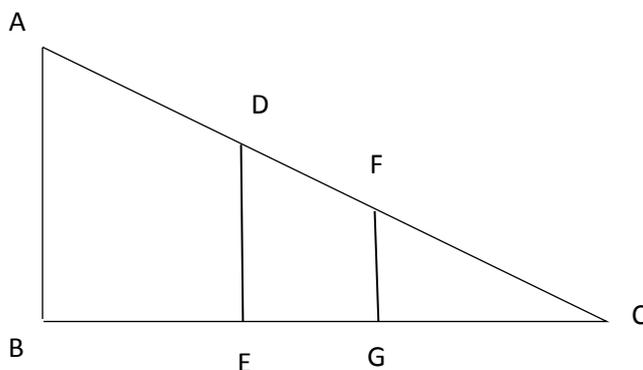
2. ....

Kelas : .....

Masalah yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Dari permasalahan tersebut maka dapat dibuat model matematika sebagai berikut:



AB = tinggi tiang bendera

AB = ..... m

BC = panjang bayangan tiang bendera

BC = .....m

DE = tinggi pak Yahya

DE = .....m

EC = panjang bayangan pak Yahya

EC = ..... m

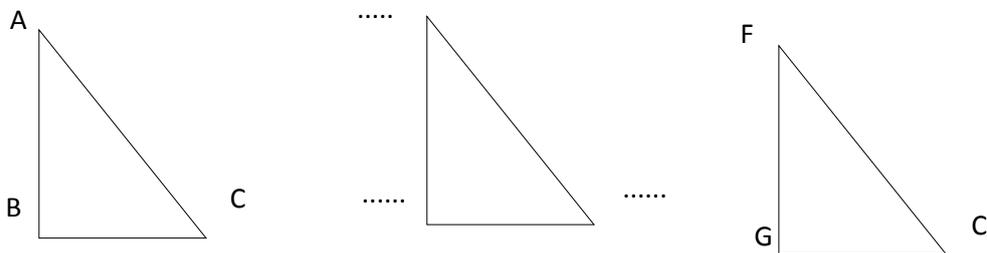
FG = .....

FG = 1,2 m

GC = panjang bayangan Dani

Dari gambar diatas segitiga diatas terdapat 3 segitiga yaitu:

- a. Segitiga ABC                      b. Segitiga .....                      c. Segitiga FGC



Karena ketiga segitiga tersebut sebangun, maka berlaku:

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} = \frac{1,2}{\dots\dots} = \frac{GC}{3}$$

Maka GC = .....

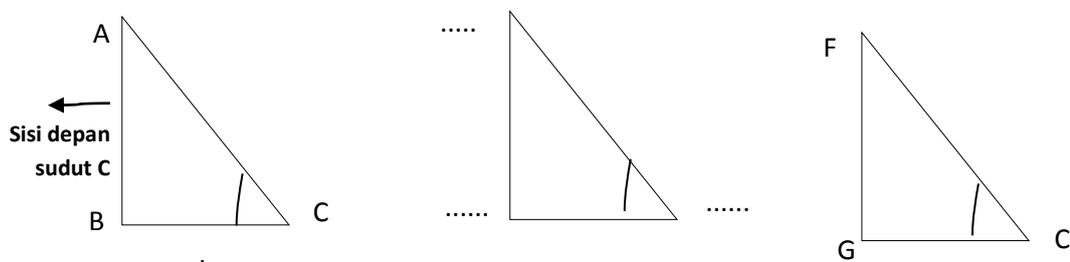
Dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh nilai

$$AC = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2} = \sqrt{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots m$$

$$DC = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2} = \sqrt{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots m$$

$$FC = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2} = \sqrt{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots m$$

Berdasarkan  $\Delta ABC, \Delta \dots\dots\dots, \Delta FGC$  diperoleh perbandingan sebagai berikut:



Sisi samping sudut C

a.  $\frac{FG}{FC} = \frac{\dots\dots}{DC} = \frac{AB}{\dots\dots} = \frac{1,2}{\dots\dots} = \frac{1,6}{\dots\dots} = \frac{8}{\dots\dots} = \dots$

Perbandingan ini disebut dengan sinus sudut C, maka

**sinus C** =  $\frac{\text{sisi } \dots\dots\dots}{\text{sisi miring segitiga}}$

b.  $\frac{GC}{\dots\dots} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{2,55} = \frac{3}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{17} = \dots$

Perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C, maka

**cosinus C** =  $\frac{\text{sisi } \dots\dots\dots}{\text{sisi miring segitiga}}$



## Lampiran 29

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### (RPP)

Nama Sekolah	: MAN Kendal
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: X-Eksperimen II/II (Dua)
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti :

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

#### B. Kompetensi Dasar

- 3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
- 4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

#### C. Indikator

- 3.7.1 Menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku.
- 3.7.2 Menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ).
- 3.7.3 Menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa ( $0^\circ$  dan  $90^\circ$ ).
- 4.7.1 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

## Pertemuan 1 (Indikator 3.7.1, dan 4.7.1)

### D. Tujuan Pembelajaran

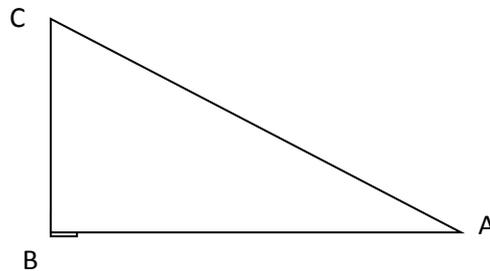
Dengan pembelajaran *Post Solution Posing* pada materi Trigonometri siswa diharapkan mampu dalam:

2. Menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen pada segitiga siku-siku secara tepat.
3. Menyelesaikan soal terkait perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku secara tepat.

### E. Materi Matematika

Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku

Perhatikanlah gambar berikut!



Jika dipandang dari sudut  $\theta$ , maka sisi BC disebut sisi depan, sisi AB disebut sisi samping, dan sisi AC disebut sisi miring. Jika sisi AB = x, sisi BC = y, dan sisi AC = r, maka:

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

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

$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{y}{x}$$

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} = \frac{r}{y}$$

$$\operatorname{secan} \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{r}{x}$$

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

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Post Solution Posing*.

### G. Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Lembar Kerja
2. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.
3. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016

### H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, presensi, dan berdo'a dipimpin salah satu peserta didik.	K	<b>3 menit</b>
	2. Siswa diberikan motivasi dan gambaran tentang pentingnya mempelajari Trigonometri serta memberikan gambaran tentang aplikasi Trigonometri dalam kehidupan sehari-hari, contohnya: sebuah sapu jika disandarkan di dinding akan membentuk segitiga siku-siku, maka untuk mengukur panjang sapu dan tinggi dinding digunakan yang namanya perbandingan Trigonometri.	K	<b>2 menit</b>
	3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu mengingat kembali konsep sudut dan satuan sudut (derajat dan radian), dan menemukan konsep sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dengan perbandingan trigonometri segitiga siku-siku.	K	<b>1 menit</b>
Inti	<b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan materi, sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik):		
	4. Siswa diingatkan kembali tentang sudut dan satuan sudut (radian dan derajat).	I	<b>1 menit</b>
	5. Siswa diminta mengkonversi satuan sudut dari derajat ke radian dan sebaliknya. <b>(Mencoba)</b>	I	<b>3 menit</b>
	6. Siswa mengamati suatu permasalahan tentang	I	<b>3 menit</b>

	<p>perbandingan pada segitiga siku-siku pada selembar kertas yang dibagikan oleh guru.</p> <p><b>(Mengamati)</b></p>		
	7. Siswa diharapkan bertanya tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut misal untuk menyelesaikan permasalahan tersebut rumus apa saja yang digunakan. <b>(Menanya)</b>	I	<b>4 menit</b>
	8. Siswa dibentuk kelompok, satu kelompok terdiri dari 3-4 orang.	G	<b>5 menit</b>
	9. Masing-masing kelompok dibagikan Lembar Kerja tentang perbandingan pada segitiga siku-siku sesuai permasalahan yang telah diamati sebelumnya.	G	
	10. Siswa diingatkan kembali tentang kesebangunan pada segitiga dan teorema pythagoras.	G	<b>2 menit</b>
	11. Siswa diharapkan bertanya apa hubungan permasalahan tersebut dengan sinus, cosinus, dan tangen. <b>(Menanya)</b>	I	<b>2 menit</b>
	12. Masing-masing kelompok mengisi lembar kerja yang telah dibagikan.	G	<b>17 menit</b>
	13. Siswa dipandu oleh guru untuk menemukan definisi sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari permasalahan yang sudah diamati. <b>(Mencoba dan Menalar)</b>	G	
	14. Salah satu siswa mempresentasikan hasil yang telah ditemukan didepan kelas. <b>(Mengkomunikasikan)</b>	G	<b>2 menit</b>
	15. Guru menanggapi dari presentasi siswa kemudian menjelaskan sedikit materi tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.	K	<b>2 menit</b>
	<b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):		
	16. Guru memberikan contoh soal tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku beserta penyelesaiannya, kemudian dari contoh soal tersebut guru memberikan contoh cara	G	<b>10 menit</b>

	<p>membuat soal dengan memodifikasi soal sebelumnya.</p> <p><b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):</p> <p>17. Siswa diberikan soal kemudian dari soal tersebut siswa diminta membuat soal dan dikerjakan dengan teman sebangku atau berpasangan.</p> <p><b>(Mencoba)</b></p> <p><b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b></p> <p>18. Setelah soal dibuat, antar pasangan menukarkan soal yang telah dibuat dan didiskusikan cara penyelesaiannya. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p> <p>19. Salah satu pasangan mempresentasikan hasil kerjanya secara singkat didepan kelas.</p> <p><b>(Mengkomunikasikan)</b></p> <p>20. Siswa diberikan satu soal untuk dikerjakan secara individu oleh guru sebagai evaluasi.</p>	G	<b>18 menit</b>
	18. Setelah soal dibuat, antar pasangan menukarkan soal yang telah dibuat dan didiskusikan cara penyelesaiannya. <b>(Mencoba dan Menalar)</b>	K	<b>7 menit</b>
	19. Salah satu pasangan mempresentasikan hasil kerjanya secara singkat didepan kelas. <p><b>(Mengkomunikasikan)</b></p>	K	<b>5 menit</b>
	20. Siswa diberikan satu soal untuk dikerjakan secara individu oleh guru sebagai evaluasi.	I	<b>8 menit</b>
Penutup	21. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana menentukan sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen.	K	<b>3 menit</b>
	22. Guru menyampaikan materi pembelajaran pertemuan selanjutnya yaitu tentang perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku khususnya pada sudut-sudut istimewa.	K	<b>1 menit</b>
	23. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	<b>1 menit</b>

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

Lembar soal permasalahan yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang

bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Lembar Kerja Peserta Didik:

(Terlampir)

Contoh soal yang telah diberikan dan dikerjakan bersama :

a. Diketahui yaitu ada segitiga siku-siku ABC, dengan  $\sin A = 1/3$ . Berapakah nilai  $\cos A$ ?

Soal yang mungkin dimodifikasi oleh siswa:

a. Diketahui yaitu ada segitiga siku-siku ABC, dengan  $\cos A = 1/3$ . Berapakah nilai  $\sin C$ ?

b. Diketahui segitiga siku-siku ABC, jika nilai  $\tan C = 4/5$ . Berapakah nilai  $\sin B$ ?

c. Seorang anak sedang mengamati puncak pohon cemara yang berjarak 10 m dari tempat berdirinya. Jarak antara anak dengan puncak pohon adalah 20 m. Berapakah nilai besar sudut elevasinya?

Soal yang mungkin dibuat oleh siswa:

Seorang anak sedang mengamati puncak pohon cemara yang berjarak 12 m dari tempat berdirinya. Jarak antara anak dengan puncak pohon adalah 17 m. Berapakah besar sudut elevasinya?

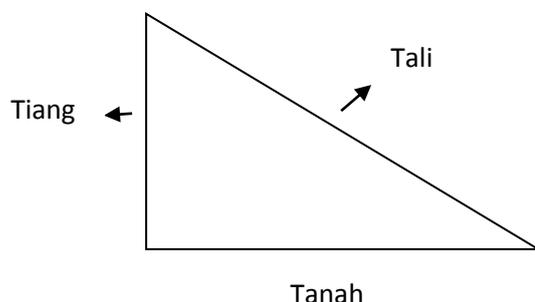
## I. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan

Soal evaluasi:

Seutas tali memiliki panjang 24 meter. Salah satu ujungnya diikatkan pada ujung tiang vertikal yang tingginya adalah 15 meter sedangkan ujung yang lainnya ditancapkan pada tanah dan membentuk sudut sebesar  $25^\circ$ . Berapakah jarak tali yang ditancapkan pada tanah dengan tiang?

Jawaban:

Diketahui: tali dengan panjang 24 m, tinggi tiang 15 m. ujung tali yang ditancapkan pada tanah membentuk sudut  $\alpha = 25^\circ$ .



Ditanya : jarak ujung tali pada tanah dengan tiang?

Jawab :

$$\cos 25 = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{jarak tali pada tanah dengan tiang}}{\text{panjang tali}}$$

$$0,906 = \frac{x}{24}$$

$$x = 24 \times 0,906 = 21,744$$

Jadi jarak ujung tali yang ditancapkan pada tanah dengan tiang adalah 21,744 meter.

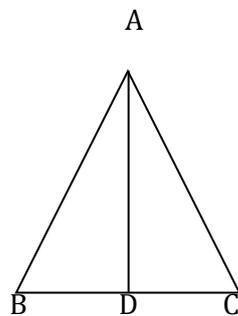
## Pertemuan 2 (Indikator 3.7.2 dan 4.7.1)

### J. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran *Post Solution Posing* pada pembelajaran Trigonometri diharapkan peserta didik mampu dalam menemukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa dan menyelesaikan permasalahan terkait trigonometri secara tepat.

### K. Materi Matematika

Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $45^\circ$ .



Segitiga ABC di atas adalah segitiga samasisi. Panjang  $AB = AC = BC = a$ . Panjang  $BD = DC = \frac{1}{2}a$ .

$$AD = \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{1}{4}a^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}a$$

Besar sudut  $BAD = CAD = 30^\circ$ , sehingga :

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

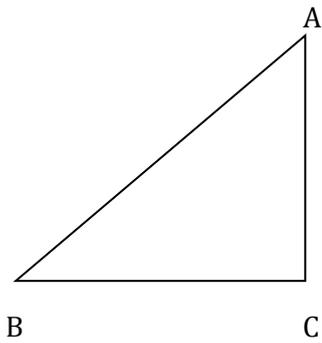
$$\cos 30^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AD} = \frac{\frac{1}{2}a}{\frac{1}{2}\sqrt{3}a} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\text{sisi } BD}{\text{sisi } AB} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\text{sisi } AD}{\text{sisi } BD} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}a}{\frac{1}{2}a} = \sqrt{3}$$



Segitiga tersebut adalah segitiga ABC siku-siku samakaki. Besar sudut  $\angle ABC = \angle BAC = 45^\circ$ , dan besar sudut  $\angle BCA = 90^\circ$ . Panjang  $AC = BC = a \text{ cm}$ , panjang  $AB = a\sqrt{2} \text{ cm}$ . Sehingga,

$$\sin 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi AB}} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

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

$$\tan 45^\circ = \frac{\text{sisi AC}}{\text{sisi BC}} = \frac{a}{a} = 1$$

#### L. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Post Solution Posing*.

#### M. Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.
2. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016

#### N. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik kemudian dilanjut presensi,.	K	<b>5 menit</b>
	2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menemukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa dan menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait trigonometri.	K	<b>2 menit</b>

Inti	<p><b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan, materi sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik):</p>		
	<p>3. Siswa mengamati sebuah gambar segitiga sama sisi. <b>(Mengamati)</b></p>	I	<b>4 menit</b>
	<p>4. Siswa diharapkan bertanya tentang gambar, misal: dari segitiga sama sisi tersebut yang berarti memiliki sudut dan sisi sama besar dan sama panjang maka berapakah besar sudut tersebut serta panjang sisi tersebut. <b>(Menanya)</b></p>	I	<b>1 menit</b>
	<p>5. Siswa menggambar segitiga sama sisi tersebut dengan dipandu guru: bahwa panjang sisi tersebut dimisalkan dengan "a". Kemudian siswa melakukan percobaan yaitu jika segitiga sama sisi tersebut dibagi dari garis tinggi menjadi dua sama besar berarti segitiga tersebut menjadi segitiga siku-siku. <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p>	I	<b>7 menit</b>
	<p>6. Siswa diminta dari segitiga yang telah dibagi tersebut mencari nilai sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari sudut-sudut dalam segitiga tersebut (yaitu 30 dan 60). <b>(Menalar)</b></p>	K	<b>5 menit</b>
	<p>7. Siswa diminta mengamati segitiga lagi yaitu segitiga siku-siku sama kaki. <b>(Mengamati)</b></p>	I	<b>2 menit</b>
	<p>8. Dari segitiga samakaki tersebut siswa diminta mencari nilai sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen dari sudut segitiga tersebut (45). <b>(Mencoba dan Menalar)</b></p>	I	<b>5 menit</b>
	<p>9. Salah satu siswa secara acak maju mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas dan siswa lain menanggapi. <b>(Mengkomunikasikan)</b></p>	K	<b>3 menit</b>
	<p>10. Guru memberi tanggapan dan penjelasan materi.</p>	K	<b>3 menit</b>
	<p><b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):</p>		
	<p>11. Siswa dibentuk kelompok beranggotakan 3-4 orang.</p>	G	<b>2 menit</b>

	12. Guru memberikan contoh soal dan penyelesaiannya kemudian dari contoh soal tersebut guru memberikan contoh cara membuat soal dengan memodifikasi soal sebelumnya. <b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):	G	<b>12 menit</b>
	13. Setiap kelompok wajib membuat soal dari soal yang diberikan guru dengan cara dimodifikasi. <b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b>	G	<b>15 menit</b>
	14. Setelah soal selesai dibuat ditukarkan kepada kelompok lain dan didiskusikan penyelesaiannya.	G	<b>5 menit</b>
	15. Salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	G	<b>5 menit</b>
	16. Semua hasil kerja kelompok dikumpulkan pada guru.	G	<b>2 menit</b>
	17. Siswa secara individu mengerjakan soal yang diberikan guru sebagai evaluasi.	I	<b>5 menit</b>
	18. Siswa diberikan soal untuk dikerjakan sebagai PR dan dari soal tersebut siswa diminta membuat soal untuk kemudian soal tersebut juga dikerjakan.	K	<b>3 menit</b>
Penutup	19. Siswa bersama guru menyimpulkan tentang nilai sinus, cosinus, dan tangen pada sudut-sudut istimewa.	K	<b>1 menit</b>
	20. Guru menyampaikan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu melanjutkan untuk perbandingan trigonometri pada sudut istimewa ( $0^\circ$ dan $90^\circ$ ) dan menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait trigonometri.	K	<b>2 menit</b>
	21. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	<b>1 menit</b>

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

Contoh soal yang dikerjakakan:

1. Seorang anak melihat ke arah pucuk tiang bendera dengan sudut elevasi  $30^\circ$ . Jarak antara anak dengan tiang bendera adalah 6 m. Jika tinggi anak 1,5 m, berapakah tinggi tiang bendera tersebut?

Soal yang dimodifikasi oleh siswa:

Seorang anak melihat ke arah pucuk tiang bendera dengan sudut elevasi  $60^\circ$ . Jarak antara anak dengan tiang bendera adalah 5 m. Jika tinggi anak 1,25 m, berapakah tinggi tiang bendera tersebut?

2. Ada sebuah segitiga ABC sama kaki dengan panjang 13 cm dan membentuk sudut tertentu dengan alasnya. Sudut yang terbentuk dengan alasnya yaitu  $30^\circ$ . Berapakah panjang alasnya?

Soal yang dapat dimodifikasi oleh siswa:

Sebuah segitiga sama kaki dengan panjang 15 cm dan sudut yang terbentuk dengan sisi alas yaitu  $30^\circ$ . Berapakah panjang alasnya?

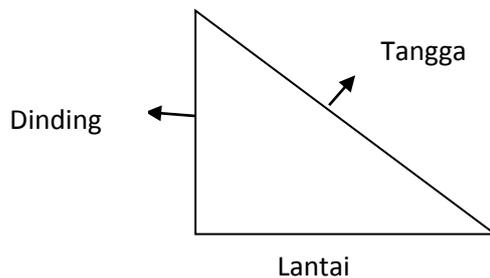
### O. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan

Soal evaluasi:

Sebuah tangga diletakkan pada sebuah dinding setinggi 3,5 m. Dan membentuk sudut  $60^\circ$  dengan lantai. Berapakah panjang tangga tersebut!

Jawaban:

Diketahui: tinggi dinding yang disandari tangga adalah 3,5 m. sudut tangga dengan lantai  $60^\circ$



Ditanya: panjang tangga?

Jawab:

$$\sin 60 = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{tinggi dinding}}{\text{panjang tangga}}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{3,5}{x}$$

$$x = \frac{3,5}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{3,5}{0,866} = 4,04$$

Jadi panjang tangga adalah 4,04 meter

### Pertemuan 3 (Indikator 3.7.3 dan 4.7.1)

#### P. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran *Post Solution Posing* dan diskusi dalam kelompok kecil pada pembelajaran Trigonometri siswa diharapkan dapat menemukan nilai perbandingan

trigonometri untuk sudut istimewa dan dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait perbandingan trigonometri secara tepat.

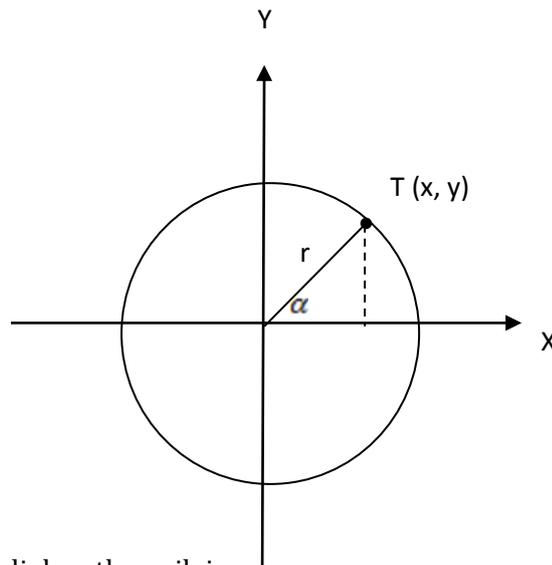
### Q. Materi Matematika

Nilai Perbandingan Sudut Istimewa  $0^\circ$  dan  $90^\circ$

Cara memperoleh nilai sinus, cosinus, dan tangen pada  $0^\circ$  dan  $90^\circ$  adalah sebagai berikut.

Misalkan diketahui suatu lingkaran yang berpusat di  $(0,0)$  dan berjari-jari  $r$  satuan.

Ambil suatu titik pada lingkaran yaitu titik  $T(x, y)$ . Perhatikan gambar.



Pada gambar di dapatkan nilai:

$$\sin \alpha = \frac{y}{r}, \cos \alpha = \frac{x}{r}, \tan \alpha = \frac{y}{x}$$

Sudut nol terjadi jika titik  $T$  berimpit dengan sumbu  $X$ , sehingga,

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

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

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

Sudut siku-siku atau  $90^\circ$  terjadi jika titik  $T$  berimpit dengan sumbu  $Y$ , sehingga,

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

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

$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0} = \sim \text{ atau tak terdefinisi.}$$

### R. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *scientific*

Metode Pembelajaran : *Post Solution Posing*.

### S. Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.
2. Sumber : Buku Paket Matematika kelas X Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2016

### T. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam, menanyakan kabar, berdo'a dipimpin salah satu peserta didik kemudian dilanjut presensi.	K	<b>3 menit</b>
	2. Siswa diingatkan kembali tentang konsep sinus, cosinus dan tangen.	K	<b>3 menit</b>
	3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menemukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku khususnya pada sudut istimewa 0 dan 90 derajat, dan menggunakan perbandingan trigonometri dalam penyelesaian masalah.	K	<b>1 menit</b>
Inti	<b>Langkah Menguraikan Isi</b> (guru memberikan penjelasan, materi sesuai Kurikulum 2013 pemberian materi lebih berpusat pada siswa untuk menemukan konsep materi yaitu dengan melalui langkah saintifik):		
	4. Siswa diminta mengamati segitiga siku-siku dalam sebuah lingkaran. <b>(Mengamati)</b>	K	<b>2 menit</b>
	5. Siswa diharapkan bertanya tentang bagaimana mencari nilai sinus dan sejenisnya dari sudut yang nilainya nol dan $90^\circ$ dari gambar segitiga tersebut. <b>(Menanya)</b>	K	<b>1 menit</b>
	6. Siswa diminta mengamati kembali gambar segitiga siku-siku dalam lingkaran, dan dari gambar tersebut guru mengarahkan jika titik T berimpit dengan sumbu X, maka bagaimana yang terjadi. <b>(Mengamati)</b>	K	<b>3 menit</b>
7. Dari hasil pengamatan siswa diminta mencari hasil sinus, cosinus, dan tangen dari sudut $\alpha$ pada segitiga	I	<b>5 menit</b>	

	tersebut yang besarnya nol. <b>(Mencoba dan Menalar)</b>		
	8. Siswa mengamati kembali gambar segitiga siku-siku dalam lingkaran, dari gambar tersebut, guru memberi arahan jika titik T berimpit dengan sumbu Y maka sudut $\alpha$ akan berubah sebesar $90^\circ$ . <b>(Mengamati)</b>	K	<b>4 menit</b>
	9. Siswa diminta mencari nilai sinus, cosinus, dan tangen, dari sudut $\alpha$ tersebut. <b>(Mencoba dan Menalar)</b>	I	<b>5 menit</b>
	10. Secara acak siswa ditunjuk untuk mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas, kemudian guru dan siswa lainnya menanggapi. <b>(Mengkomunikasikan)</b>	K	<b>3 menit</b>
	11. Siswa memberikan pendapatnya masing-masing ketika ada siswa yang mempresentasikan hasil diskusinya, guru juga memberikan tanggapan. <b>(Mengkomunikasikan)</b>	K	<b>2 menit</b>
	12. Guru memberikan tanggapan dan penjelasan materi. <b>Langkah Menggambarkan Masalah</b> (guru memberikan contoh pembuatan soal):	K	<b>2 menit</b>
	13. Siswa memperhatikan guru yang memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya dan dari contoh soal tersebut dimodifikasi membentuk soal baru. <b>Langkah Membuat Masalah</b> (siswa membuat soal):	K	<b>10 menit</b>
	14. Siswa secara berpasangan diberikan tugas latihan wajib membuat soal dari soal yang dibrikan oleh guru. <b>Langkah Mendiskusikan Alternatif Pemecahan Masalah:</b>	G	<b>15 menit</b>
	15. Soal yang telah dibuat ditukarkan dengan pasangan lain untuk didiskusikan alternatif penyelesaiannya.	G	<b>12 menit</b>
	16. Soal yang telah dikerjakan dikembalikan kepada pembuat soal semula dan dikoreksi hasil kerjaan kelompok lain.	G	<b>5 menit</b>
	17. Salah satu pasangan secara acak maju ke depan	G	<b>3 menit</b>

	<p>untuk mempresentasikan hasil soal yang telah dibuat dan jawabannya.</p> <p>18. Siswa mengumpulkan hasil kerjanya.</p> <p>19. Untuk evaluasi siswa diberikan soal dan diwajibkan membuat soal dari soal tersebut dengan dimodifikasi.</p>	<p>K</p> <p>I</p>	<p><b>1 menit</b></p> <p><b>10 menit</b></p>
Penutup	<p>20. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana menentukan sinus, cosinus, dan tangen, menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, serta menggunakan perbandingan trigonometri dalam pemecahan masalah.</p> <p>21. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.</p>	<p>K</p> <p>K</p>	<p><b>3 menit</b></p> <p><b>2 menit</b></p>

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

Contoh soal yang dikerjakan bersama:

1. Lian berdiri mengamati puncak sebuah gedung dengan sudut elevasi  $58,43^\circ$ . Tinggi gedung tersebut 65 m. Berapakah jarak antara Lian dengan gedung tersebut jika tinggi Lian diabaikan?

Soal yang mungkin dimodifikasi siswa:

Lian berdiri mengamati puncak menara sebuah gedung dengan sudut elevasi  $60^\circ$ . Tinggi gedung tersebut 65 m. Berapakah jarak antara Lian dengan gedung tersebut jika tinggi Lian diabaikan?

2. Panjang bayangan seorang laki-laki yang berdiri tegak 1,2 m dan sudut antara sinar matahari dengan ujung bayangan adalah  $65^\circ$ . Hitunglah tinggi laki-laki tersebut!

Soal yang mungkin dimodifikasi siswa:

Panjang bayangan seorang laki-laki yang berdiri tegak 2 m dan sudut antara sinar matahari dengan ujung bayangan adalah  $60^\circ$ . Berapakah tinggi laki-laki tersebut?

3. Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga itu dengan lantai horizontal adalah  $60^\circ$ . Jika jarak kaki tangga ke tembok tadi adalah 6 m, hitunglah panjang tangga itu!

Soal yang mungkin dimodifikasi siswa:

Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh ujung tangga itu dengan dinding adalah  $30^\circ$ . Jika tinggi tembok dari ujung tangga ke lantai adalah  $6\sqrt{3}$ , hitunglah panjang tangga itu!

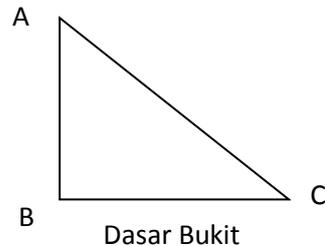
## U. Penilaian Hasil Belajar Pengetahuan

Soal evaluasi:

Tian mendaki sebuah bukit. Dia berjalan mendaki hingga membentuk sudut  $26^\circ$  terhadap dasar bukit sejauh 150 m. Tentukanlah ketinggian yang telah dicapai Tian dari kaki bukit!

Jawaban:

Diketahui:



Ditanya: tinggi Tian dari kaki bukit (AB)?

Jawab:

$$\sin 26 = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{AB}{AC}$$

$$0,438 = \frac{AB}{150}$$

$$AB = 0,438 \times 150 = 65,7$$

Jadi tinggi Tian dari kaki bukit adalah 65,7 m

Kendal, 2017  
Guru Mata Pelajaran,

Peneliti,

Drs. H. Anwar Haryono, S.Pd  
NIP. 196004231990011001

Dina Milati Azka  
NIM. 13351100

Mengetahui,  
Kepala Madrasah

Drs. H. Syaefudin, M.Pd.  
NIP. 196510151992031003

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota Kelompok: 1. ....

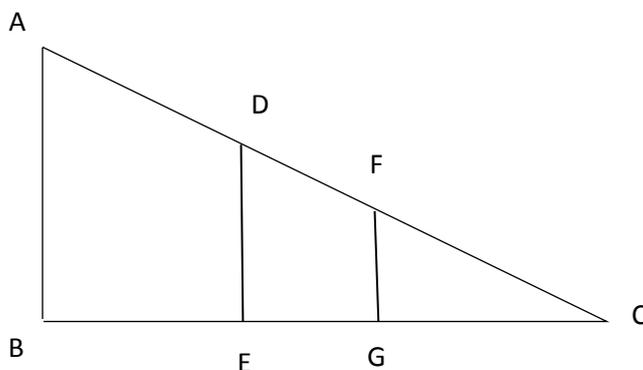
2. ....

Kelas : .....

Masalah yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Dari permasalahan tersebut maka dapat dibuat model matematika sebagai berikut:



AB = tinggi tiang bendera

AB = ..... m

BC = panjang bayangan tiang bendera

BC = .....m

DE = tinggi pak Yahya

DE = .....m

EC = panjang bayangan pak Yahya

EC = ..... m

FG = .....

FG = 1,2 m

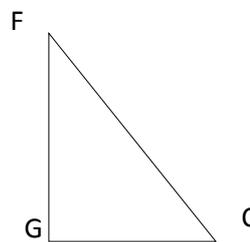
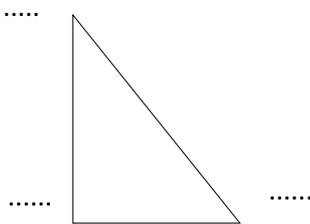
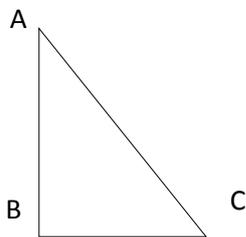
GC = panjang bayangan Dani

Dari gambar diatas segitiga diatas terdapat 3 segitiga yaitu:

b. Segitiga ABC

b. Segitiga .....

c. Segitiga FGC



Karena ketiga segitiga tersebut sebangun, maka berlaku:

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} = \frac{1,2}{\dots} = \frac{GC}{3}$$

Maka GC = .....

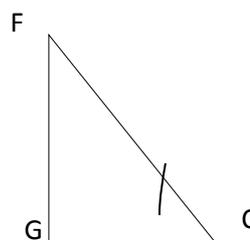
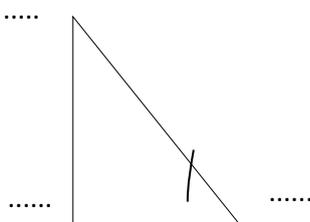
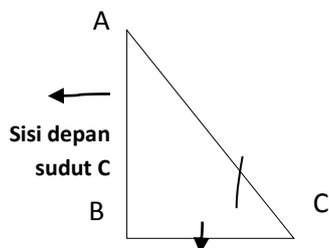
Dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh nilai

$$AC = \sqrt{(\dots)^2 + (\dots)^2} = \sqrt{\dots} = \dots m$$

$$DC = \sqrt{(\dots)^2 + (\dots)^2} = \sqrt{\dots} = \dots m$$

$$FC = \sqrt{(\dots)^2 + (\dots)^2} = \sqrt{\dots} = \dots m$$

Berdasarkan  $\Delta ABC, \Delta \dots, \Delta FGC$  diperoleh perbandingan sebagai berikut:



d.  $\frac{FG}{FC} = \frac{\dots}{DC} = \frac{AB}{\dots} = \frac{1,2}{\dots} = \frac{1,6}{\dots} = \frac{8}{\dots} = \dots$

Perbandingan ini disebut dengan sinus sudut C, maka

$$\text{sinus } C = \frac{\text{sisi } \dots}{\text{sisi miring segitiga}}$$

e.  $\frac{GC}{\dots} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{\dots} = \frac{\dots}{2,55} = \frac{3}{\dots} = \frac{\dots}{17} = \dots$

Perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C, maka



**Lampiran 30**

**DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KELAS X MAN KENDAL**  
KELAS X MIPA 1

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14466	ABDILLAH MUSTAQIM	50
2	14476	AF'IDATUNNISA	50
3	14477	AFIFATUR ROHMANIYYAH	45
4	14496	AHMAD SHODIKIN	39
5	14504	AKHMAD SYAKUR LATIEF	20
6	14527	ANNISA MEI DANTY	54
7	14550	BETHA AGUSTIAN DARYANTO	24
8	14559	DIAH AYU SAFITRI	63
9	14575	EKA SETIANINGRUM	74
10	14597	FIINA KHISNATUL IZZA	76
11	14607	HANIFAN AZMAN FAUZI	45
12	14619	IFA WAKHIDATUN MUSTOFIAH	85
13	14637	ITA NUR AIDA	79
14	14650	KHARISTSA PUTERI DAROJATUL A	45
15	14671	LUTHFI FACHREZA	35
16	14690	MIFTAKHUS SHOLIAH	60
17	14720	MUHAMMAD IRFAN SUSNTO	21
18	14731	MUHAMMAD RIDWAN	17
19	14741	MUKHAMAD THOLIBIN	75
20	14764	NOVIANA ARGIANI	47
21	14768	NUR HASYIM SYAFAAT	42
22	14770	NUR ILMA AMALIAH	75
23	14782	NURUL IZA	33
24	14795	QONITA NAJIANI	78
25	14813	RIZA AINUS SALAMAH	90
26	14821	ROZIANA SAFITRI	60
27	14828	SALISA RAKIZA	82
28	14837	SITI AWWALIYAH	36
29	14849	SITI SULISTIYANINGSIH	77
30	14851	SITI WALIDATUL K	58
31	14859	TAZKIA JIHAN TSABITA SYARIF	18
32	14870	VEGA ROCHMAWATI	54
33	14886	YULIA MAULIDA R	46
34	14894	ZIYAN FADHILAH	52

## KELAS X MIPA 2

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14507	ALFIATUR ROHMANIAH	71
2	14517	ANANG SOLEH MAULANA	52
3	14538	AYU MUDA WIJAYA	63
4	14551	BIBIT SYAARDI MUBAROK	91
5	14563	DITA FARAH AZZAHRA	95
6	14574	EKA MARTALIA	33
7	14577	ELLY FEBRIANTO	23
8	14587	FARKHA RANI NOVIANI	69
9	14598	FIKRIYYATUL MUNAWAROH	86
10	14620	IKA NAILIL MUNA	84
11	14631	ISNA ROBIATUL ADHAWIYAH	94
12	14638	ITA SUSIYANTI	67
13	14675	M IKHWANUDDIN KAMAL	19
14	14691	MIFTAKHUL AMAM	48
15	14715	MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI	15
16	14722	MUHAMMAD IVAN HIDAYATULLAH	26
17	14732	MUHAMMAD RIFQI KURNIAWAN	17
18	14734	MUHAMMAD SAFIUDIN ABADI	29
19	14744	MUTIARA RAMADHANI	22
20	14756	NISA KURNIASIH	75
21	14783	NURUL KASDINA	26
22	14789	PUJI LESTARI	34
23	14798	RATNA MARDHIKA	26
24	14822	RULY ZULKIFLI	23
25	14829	SALMA ALFINA	87
26	14838	SITI AZIZAH	51
27	14841	SITI LUTFIANI KHARIZA	54
28	14850	SITI SURIANTI	75
29	14860	TITIK FAUZIAH	55
30	14873	VINA NADIATI AZNA	96
31	14888	YUSUF MAULANA	43

## KELAS X MIPA 3

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14469	ACHMAD DAVA TRIYONO	60
2	14485	AGUS YUDHA PERWIRA P	35
3	14498	AHMAD SYAUQI	31
4	14509	ALFINA ROHMAH	46
5	14519	ANDI PRASETYO	55
6	14530	ASROF MAULANA IBRAHIM	41
7	14542	BAGUS ESAL LISTIYO NUGROHO	85
8	14554	DENI RAGIL SAPUTRA	32
9	14565	DLIFANA ZULFA	40
10	14578	ELSA KORINA SARI	23
11	14600	FIRAA ZAKIYATUN NUR	80
12	14629	IRNA AFIDAH	25
13	14633	ISRINA HIDAYATI	70
14	14641	IZULHAQ RAHMAN SANTOSO	45
15	14663	LILIK FADLILATUROHMANIYAH	33
16	14680	M. JIHAD FADULLAH	18
17	14689	MIFTAHUL HUSNI	29
18	14692	MILLATA HANIFA	80
19	14713	MUHAMMAD BAGASDINI	68
20	14753	NENI DELVIA P	87
21	14763	NOVI SEFIA TIFANI	20
22	14777	NURANI DEWI AHLAKUL K	22
23	14785	NURUL HIKMAH	88
24	14794	PUTWI WINASARI	68
25	14799	RASYA ZUMALA ZEIN	65
26	14816	RIZKY AMANATUL IMANIYAH	26
27	14827	SAKINATUL HIDAYAH	86
28	14831	SETIARINI	28
29	14836	SITI ANJALI FATMASARI	27
30	14839	SITI BADRIYAH	39
31	14853	SOVI NADIATUS SALAFI	46
32	14863	TORIQ KARISMANTORO	76
33	14876	WAHYU IMAM BAHTIAR	85
34	14889	ZAHIDAH ALFANI	90

## KELAS X MIPA 4

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14468	ABU ABDILLAH MUHAMMAD	85
2	14470	ACHMAD THORIQUL FIRDAUS	65
3	14480	AFNAN HAJIDAH FARA ANISA	56
4	14501	AILSIA FREDERICA	100
5	14510	ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH	28
6	14520	ANDRIANTO SAPUTRO	28
7	14531	ASSYIFA NURTIASIH	100
8	14546	BAIHAQI ILYAS	37
9	14555	DEWI AROMSARI CHAMALIA	98
10	14567	DURROTUL WACHIDAH	54
11	14583	FAIZATUL MAHFUDZOH	98
12	14606	HANY GALUH NUR RAHMAWATI	42
13	14610	HENI SILVIANA	72
14	14616	HIDAYATUL ISTIQOMAH	34
15	14634	ISTIANAH	48
16	14636	ISTIROKHAH	62
17	14642	IZZUL MUTHO'	84
18	14646	JULINAR SILVA ASFIA	40
19	14658	LATIFATUL MIFTAKHUR ROHMAH	95
20	14670	LULUK NUR AINI DIAH A	86
21	14693	MOH KHOERUN NATIQ	20
22	14725	MUHAMMAD MISBAHUSSUDUR	96
23	14735	MUHAMMAD SAIFUR RIJAB	26
24	14747	NAILA ILMA YAHDINA	44
25	14749	NANTO SUPRIYANTO	46
26	14771	NUR ISTIQOMAH	96
27	14778	NURIL NISWATIN ALIYAH	61
28	14791	PUTRI FEBRI SETYARINI	33
29	14802	REZA ARTHAMEVIA CAHYANI	44
30	14817	RIZKI MAULIDA OFTAFIANI	36
31	14825	SAFRILIA AZ ZAHRA	80
32	14833	SILFIANA NUROKMAH	48
33	14842	SITI LUTHFIA NINGSIH	26
34	14855	SYAHID AKHYA AHMADI	26
35	14877	WAHYU KHOIRIYAH	58

## KELAS X MIPA 5

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14472	ADADA KUPIYA NUSUKI	68
2	14483	AGHA SYAFRILA MYZANTINA	16
3	14522	ANGGUN PUTRI PRATIWI	79
4	14532	ATANAL MUAZZIROH	28
5	14547	BAMBANG HARSONO	57
6	14585	FANNI RAHMA SARI	33
7	14603	GALIH AYU FITRIANITHA	46
8	14635	ISTIFIDATUL INAYAH	20
9	14643	JENI CITRA DEWI	76
10	14657	LATIFATUL LAELIYAH	76
11	14686	M. NUR KHARIS	46
12	14687	MAULIDA MARISA HAARSY	39
13	14716	MUHAMMAD FATHURIZQON	70
14	14719	MUHAMMAD ILHAMI YAHYA	45
15	14728	MUHAMMAD NUR FAQIH M	14
16	14750	NATASHAFIRA OKVITA M	38
17	14752	NELLY RAHMAWATI	90
18	14755	NILA ULYA QONITA	60
19	14767	NUR FAOZIYAH	26
20	14779	NURMIA FATIMATUS ZAHRO	45
21	14781	NURUL INAYAH	41
22	14792	PUTRI HIMATUL ALIYAH	93
23	14793	PUTRI NABILAH WIJAYANTI	46
24	14801	REVHA AZHIRA ZAHWA	64
25	14810	RIMA NOVA LUTHFIANA	38
26	14820	RIZQI AYU FADLILA	58
27	14823	RYAN ANWAR SUBEKTI	61
28	14834	SILMI KAFFAH	62
29	14844	SITI MARIA ULFAH	42
30	14856	SYAHIDA MILATU ZAKIYAH	20
31	14866	TSANI ZAHROTUNNISA	99
32	14895	ZULAEKHA AVNA	24

KELAS X MIPA 6

NO URUT	NO INDUK	NAMA	NILAI
1	14467	ABDUL ROUF	39
2	14473	ADI KURNIAWAN	20
3	14492	AHMAD RIFAI	35
4	14493	AHMAD RIYO AKBAR	22
5	14494	AHMAD ROZIKIN	82
6	14511	ALIF MUBAROK	77
7	14516	ANANG MA'RUF CHUDHORI	32
8	14525	ANNISA AULIA	68
9	14529	ARINI ZULFA RIZQIA	88
10	14548	BERLIAN KHANSA FAKIH AUSTRIN	65
11	14557	DEWI NAWANGSARI	98
12	14558	DEWI NUR AIDA	95
13	14570	DWI WAHYU AMALIA	57
14	14608	HARIZ NUR FADHLULLAH	30
15	14623	IMAM ARIFIN	99
16	14664	LINA ROKHMANIAH	35
17	14669	LULUK NILA MUNANA	59
18	14672	LUTHFIANA KHOERUNISA	61
19	14681	M. MUFTIHURROUF	71
20	14686	MA'RIFATUL HIKMAH	70
21	14697	MUCHAMMAD YASSIR MAULANA	89
22	14706	MUHAMMAD ADE WIBOWO	35
23	14724	MUHAMMAD LUTVI KHAKIM	80
24	14727	MUHAMMAD NASRUL UMAM	18
25	14739	MUKHAMAD MIFTAH TAUFIQ	41
26	14748	NAILY SUROYA	47
27	14775	NUR LAILI HIDAYAH	71
28	14803	RHEZA ADITYA PRADANA	37
29	14818	RIZKY SABIQ RUSYDAN	86
30	14846	SITI MUZDALIFAH	75
31	14857	SYAHRUL JUNAIDI	53
32	14864	TRI RUSTINI	35
33	14865	TRI SEPTI DIAN ROSIDAH	75

Mengetahui,  
Guru Mapel

Drs. H. Anwar Haryono, S.Pd.  
NIP. 196004231990011001

Lampiran 31

CONTOH LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN I

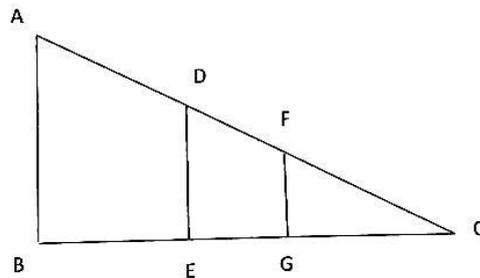
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota Kelompok: 1. Nurmia F. Z.      3. Tsani zahrotunnisa.  
2. Nakashofira O.M.  
Kelas : X MIPA 5.

Masalah yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Dari permasalahan tersebut maka dapat dibuat model matematika sebagai berikut:



- AB = tinggi tiang bendera
- AB = 8 m
- BC = panjang bayangan tiang bendera
- BC = 15 m
- DE = tinggi pak Yahya
- DE = 1,6 m
- EC = panjang bayangan pak Yahya
- EC = 3 m

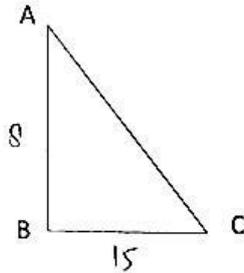
FG = ...Tinggi... Dani

FG = 1,2 m

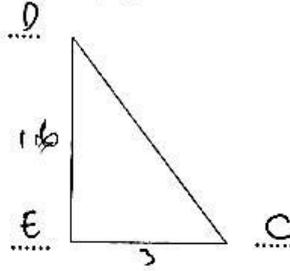
GC = panjang bayangan Dani

Dari gambar diatas segitiga diatas terdapat 3 segitiga yaitu:

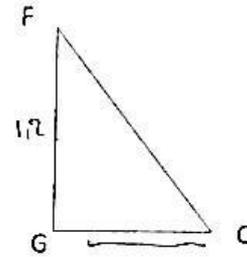
a. Segitiga ABC



b. Segitiga .D.E.C



c. Segitiga FGC



Karena ketiga segitiga tersebut sebangun, maka berlaku:

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} = \frac{1,2}{1,6} = \frac{GC}{3}$$

Maka GC =  $\frac{1,2 \times 3}{1,6} = 2,25$

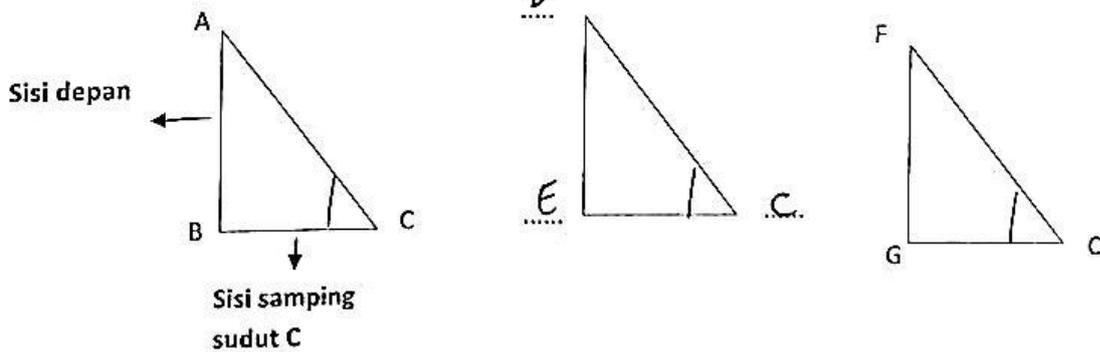
Dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh nilai

$$AC = \sqrt{(8)^2 + (15)^2} = \sqrt{289} = 17 \text{ m}$$

$$DC = \sqrt{(3)^2 + (1,6)^2} = \sqrt{1,56} = 1,25 \text{ m}$$

$$FC = \sqrt{(2,25)^2 + (1,2)^2} = \sqrt{6,5025} = 2,55 \text{ m}$$

Berdasarkan  $\Delta ABC$ ,  $\Delta DEC$ ,  $\Delta FGC$  diperoleh perbandingan sebagai berikut:



a.  $\frac{FG}{FC} = \frac{DE}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{1,2}{2,55} = \frac{1,6}{3,14} = \frac{8}{17} = 0,47$

Perbandingan ini disebut dengan sinus sudut C, maka

$$\text{sinus } C = \frac{\text{sisi ...depan}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{AB}{AC}$$

$$b. \frac{GC}{FC} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{AC} = \frac{2,25}{2,55} = \frac{3}{3,4} = \frac{15}{17} = 0,88$$

Perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C, maka

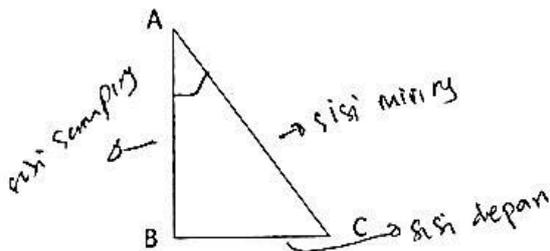
$$\text{cosinus } C = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{BC}{AC}$$

$$c. \frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1,2}{2,25} = \frac{1,6}{3} = \frac{8}{15} = 0,53$$

Perbandingan ini disebut dengan tangen sudut C, maka

$$\text{tangen } C = \frac{\text{sisi depan segitiga}}{\text{sisi samping segitiga}} = \frac{AB}{BC}$$

Setelah sinus, cosinus, dan tangen dari sudut C ditemukan, maka carilah sinus, cosinus, dan tangen dari sudut A!



$$\sin A = \frac{BC}{AC} = \frac{\text{Sisi depan}}{\text{Sisi miring}}$$

$$\cos A = \frac{AB}{AC} = \frac{\text{Sisi samping}}{\text{Sisi miring}}$$

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

Lampiran 32

CONTOH LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN II

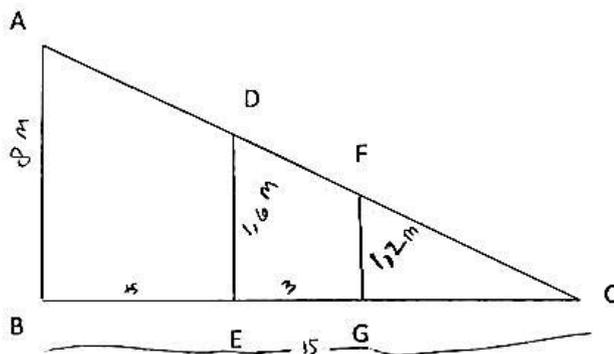
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota Kelompok: 1. Titi Septi D.P. (35) 3. Siti Muzdalifah (32)  
 2. Ariani Z.P. (9) 4. Dewi Nur A. (12)  
 Kelas : X MIPA 6

Masalah yang diamati:

Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1,2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum, Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Dani melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, bagaimanakah kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

Dari permasalahan tersebut maka dapat dibuat model matematika sebagai berikut:



$$\frac{8}{15} = \frac{1,2}{\text{Pjg. bayangan}}$$

$$8 \cdot \text{pjpg. by} = 18$$

$$\text{Pjg. by} = \frac{18}{8}$$

$$= 2,2 \text{ m}$$

- AB = tinggi tiang bendera
- AB = 8..... m
- BC = panjang bayangan tiang bendera
- BC = 15.....m
- DE = tinggi pak Yahya
- DE = 1,6.....m
- EC = panjang bayangan pak Yahya
- EC = 3..... m

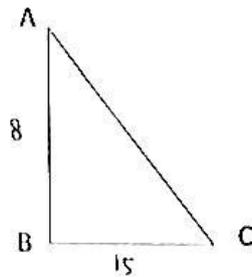
FG = ... 1,2 ... m ... Tinggi Dani

FG = 1,2 m

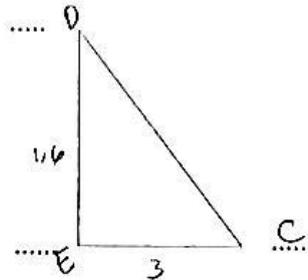
GC = panjang bayangan Dani = 2,25 m

Dari gambar diatas segitiga diatas terdapat 3 segitiga yaitu:

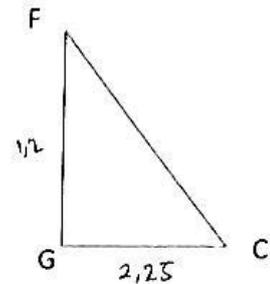
a. Segitiga ABC



b. Segitiga .....



c. Segitiga FGC



Karena ketiga segitiga tersebut sebangun, maka berlaku:

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} = \frac{1,2}{1,6} = \frac{GC}{3}$$

Maka GC = ... 2,25 .....

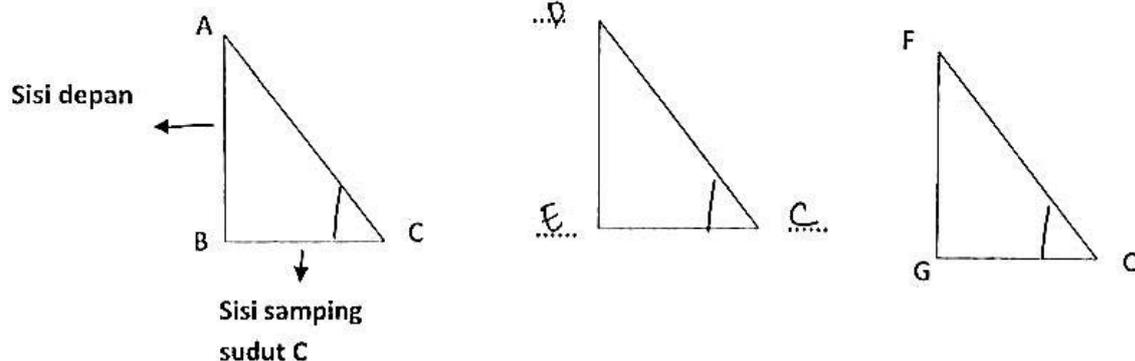
Dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh nilai

$$AC = \sqrt{(15)^2 + (8)^2} = \sqrt{289} = \dots 17 \dots m$$

$$DC = \sqrt{(1,6)^2 + (3)^2} = \sqrt{11,56} = \dots 3,4 \dots m$$

$$FC = \sqrt{(1,2)^2 + (2,25)^2} = \sqrt{6,5025} = \dots 2,55 \dots m$$

Berdasarkan  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DEC$ ,  $\triangle FGC$  diperoleh perbandingan sebagai berikut:



a.  $\frac{FG}{FC} = \frac{DE}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{1,2}{2,55} = \frac{1,6}{3,4} = \frac{8}{17} = 0,47$

Perbandingan ini disebut dengan sinus sudut C, maka

$$\text{sinus } C = \frac{\text{sisi ... Depan}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{AB}{AC}$$

$$b. \frac{GC}{FC} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{AC} = \frac{2,25}{2,55} = \frac{3}{3,4} = \frac{15}{17} = 0,88$$

Perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C, maka

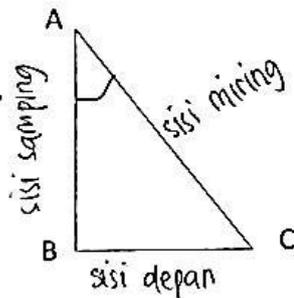
$$\text{cosinus } C = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{BC}{AC}$$

$$c. \frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{AC} = \frac{1,2}{2,25} = \frac{1,6}{3} = \frac{8}{15} = 0,53$$

Perbandingan ini disebut dengan tangen sudut C, maka

$$\text{tangen } C = \frac{\text{sisi depan segitiga}}{\text{sisi samping segitiga}} = \frac{AB}{BC}$$

Setelah sinus, cosinus, dan tangen dari sudut C ditemukan, maka carilah sinus, cosinus, dan tangen dari sudut A!



$$\sin A = \frac{BC}{AC} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\cos A = \frac{AB}{AC} = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

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

Lampiran 33

CONTOH LEMBAR JAWAB PESERTA DIDIK PRE TES

Selesaikan soal-soal berikut secara mandiri dan jujur sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian:

Jumlah soal: 8 soal bentuk uraian. 94  
 Nama: Alvin Pratomo  
 Kelas: X. MIPA. 1

Waktu pengerjaan soal: 90 menit.

Diketahui dua bilangan, dimana bilangan kedua sama dengan enam kali bilangan pertama setelah satu. Bilangan kedua sama dengan bilangan pertama dikuadratkan dan ditambah tiga. Carilah bilangan tersebut!

Penyelesaian:  
 Diketahui:  $b = 6(a-1) \Rightarrow b = 6a - 6 \Rightarrow 6a - b - 6 = 0$   
 $b = a^2 + 3 \Rightarrow a^2 - b + 3 = 0$

Ditanya: kedua bilangan?  
 Jawab:  $6a - b - 6 = 0 \Rightarrow 6a - b = 6$   
 $a^2 - b + 3 = 0 \Rightarrow a^2 - b = -3$   
 $a^2 - b = -3$   
 $a^2 - 6a + 6 = -3$   
 $a^2 - 6a + 9 = 0$   
 $(a-3)(a-3) = 0$   
 $a = 3$

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)

2. Trisna bersama ayahnya dan kakeknya sedang memanen tomat di ladang mereka. Pekerjaan memanen itu dapat diselesaikan mereka dalam waktu 4 jam. Jika Trisna bersama kakeknya bekerja bersama-sama dapat menyelesaikan pekerjaan itu dalam waktu 6 jam. Jika ayahnya dan kakeknya menyelesaikan pekerjaan tersebut, maka akan selesai dalam waktu 8 jam. Berapa waktu yang diperlukan Trisna, ayahnya, dan kakeknya untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut, jika mereka bekerja masing-masing?

Penyelesaian:  
 Diketahui: Trisna = x, Ayah = y, Kakek = z  
 $x + y + z = 4$   
 $x + z = 6$   
 $y + z = 8$

Ditanya: Waktu yg. dilakukan Trisna, ayahnya, dan kakeknya?  
 $x = ?$   
 $y = ?$   
 $z = ?$

Jawab:  $x + y + z = 4$   
 $x + z = 6$   
 $y + z = 8$   
 $x = -2$   
 $z = -4$   
 $x + z = 6$   
 $y + z = 8$   
 $x + y = -2$   
 $x + z = 6$   
 $-4 + z = 6$   
 $z = 10$   
 $z = 6 + 4$   
 $z = 10$

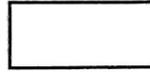
Jika HP  $\{-4, -2, 10\}$   
 Trisna = menyelesaikan sendiri dengan waktu kurang dari 4 jam  
 Ayah = kurang dari 2 jam  
 Kakek = menyelesaikan sendiri dengan waktu 10 jam

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



4. Jumlah tiga bilangan sama dengan 15. Tiga kali bilangan pertama dikurangi dua kali bilangan kedua sama dengan dua kali bilangan ketiga. Jika bilangan pertama ditambah tiga kali bilangan ketiga sama dengan 18, carilah ketiga bilangan tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui: Misal  $x$  = bil. pertama      Berdasarkan soal di peroleh persamaan  
 $y$  = bil. kedua       $x + y + z = 15 \Rightarrow$  dikali 2 menjadi  $2x + 2y + 2z = 30$   
 $z$  = bil. ketiga       $3x - 2y = 2z \Rightarrow 3x - 2y - 2z = 0$   
 $x + 3z = 18$

Ditanya: Bil.  $x, y$  dan  $z$

Jawab: eliminasi Bil. cari  $x$  bil  $x$       sub ke  $x$  persamaan  
 $2x + 2y + 2z = 30$        $6 + 2z = 18$   
 $3x - 2y - 2z = 0$        $2z = 18 - 6$   
 $5x = 30$        $2z = 12$   
 $x = \frac{30}{5}$        $z = \frac{12}{2}$   
 $x = 6$        $z = 6$

Cari bil  $y$

$$\begin{aligned} 6 + y + 4 &= 15 \\ 6 + y &= 15 - 4 \\ y &= 15 - 10 \\ y &= 5 \end{aligned}$$

Jadi, bil  $x = 6$       bil  $y = 5$       bil  $z = 4$

$x$  = Bil. pertama = 6  
 $y$  = Bil. kedua = 5  
 $z$  = Bil. ketiga = 4

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

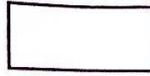
(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



Suatu perusahaan memiliki rekening No. 2 000 000 000 dari tiga bank yang berbeda untuk

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



8. Suatu tempat parkir dipenuhi tiga jenis kendaraan yaitu, sepeda motor, mobil, dan mobil van. Luas parkir mobil van adalah lima kali luas sepeda motor, sedangkan tiga kali luas parkir untuk mobil sama dengan luas parkir untuk mobil van dan sepeda motor. Jika tempat parkir penuh dan banyak kendaraan yang terparkir 180, hitung banyak setiap kendaraan yang parkir!

Penyelesaian:

Diketahui: ... Misal

Sepeada motor = S

Mobil = M

Mobil Van = V

Berdasarkan soal diperoleh persamaan

$$V = 5S \Rightarrow 0 = 5S - V$$

$$3M = V + S \Rightarrow 3M - V - S = 0$$

$$S + M + V = 180$$

Ditanya: ... Banyak S, M dan V

Jawab:

eliminasi cari M (mobil)

$$S + M + V = 180$$

$$3M - V - S = 0 \quad +$$

$$4M = 180$$

$$M = \frac{180}{4}$$

$$M = 45$$

disub ke pers (cari banyak V)

$$22.5 + 45 + V = 180$$

$$67.5 + V = 180$$

$$V = 180 - 67.5$$

$$V = 112.5$$

dg demikian banyak kendaraan

Cari banyak S disub

$$3.45 = V + S$$

$$135 = V + S$$

$$0 = 5S - V$$

$$135 = 6S$$

$$\frac{135}{6} = S$$

$$22.5 = S$$

yang parkir

$$- \text{Mobil} = 45$$

$$- \text{Sepeda Motor} = 22.5$$

$$- \text{Mobil Van} = 112.5$$

Apakah jawaban sudah dicek atau belum?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



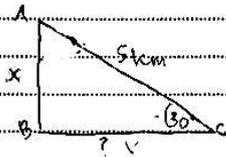
CONTOH LEMBAR JAWAB PESERTA DIDIK

Kelas 79

LEMBAR JAWAB

Nama : Dewi Nawangsari  
 Kelas : X MIPA 6  
 No Absen : 11

1. Diketahui:



Ditanya: Jauh mobil berkendara pada bidang datarnya?

Jawab:

$$\cos 30^\circ = \frac{\text{s-samping}}{\text{s-miring}}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{x}{5}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{5}$$

$$x = \frac{5}{2}\sqrt{3}$$

bukti:  $\cos 30^\circ = \frac{\frac{5}{2}\sqrt{3}}{5}$

$$= \frac{5\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{5}$$

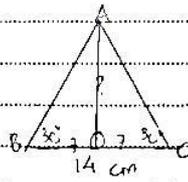
$$= \frac{5}{10}\sqrt{3} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



2. Diketahui:



Ditanya: tinggi kerangka atap rumah. ?

Jawab:

$$\tan \angle = \frac{AO}{OC} =$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AO}{7}$$

$$AO = \tan 30^\circ \cdot 7$$

$$AO = \frac{1}{3} \sqrt{3} \cdot 7$$

$$AO = \frac{7 \sqrt{3}}{3}$$

$$\text{bukti : } \therefore \tan 30^\circ = \frac{7 \sqrt{3}}{7}$$

$$= \frac{7 \sqrt{3}}{7} \cdot \frac{1}{7}$$

$$= \frac{7 \sqrt{3}}{21}$$

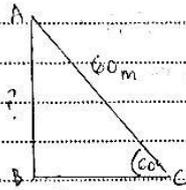
$$= \frac{1 \sqrt{3}}{3}$$

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



3. Diketahui:



Ditanya: Kedalaman laut ditempat jangkar yg jatuh. ?

Jawab:  $\cos 60^\circ = \frac{\text{s. samping}}{\text{s. miring}}$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{60}$$

$$x = 30 \text{ m}$$

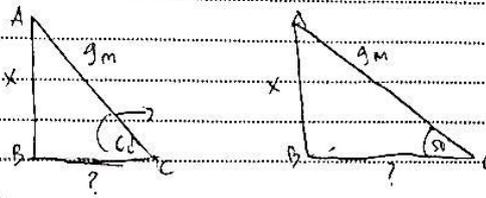
$$\text{bukti: } \cos 60^\circ = \frac{30}{60} \\ = \frac{1}{2}$$

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



4. Diketahui:



Ditanya: hitunglah pergeseran tangga pd dinding

Jawab:  $\cos 60^\circ = \frac{\text{s. Samping}}{\text{s. miring}}$

$$\frac{1}{2} = \frac{BC}{9}$$

$$BC = 4,5$$

$$\cos 50^\circ = \frac{\text{s. Samping}}{\text{s. miring}}$$

$$0,643 = \frac{BC}{9}$$

$$BC = 9 \times 0,643$$

$$BC = 5,787$$

Jadi pergeseran tangga dr sudut  $60^\circ \rightarrow$  sudut  $50^\circ$

$$= 50^\circ - 60^\circ$$

$$= 5,787 - 4,5$$

$$= 1,287 \text{ m} //$$

Apakah jawaban sudah dicek?

(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)



5. Diketahui:

Dani 0

Andi P

Ditanya: Jarak antara andi dan dani ?

Jawab:  $\tan 35^\circ = \frac{s. \text{depan}}{s. \text{miring}}$

$$0,700 = \frac{x}{500}$$

$$x = 0,700 \times 500$$

$$x = 350 \text{ m}$$

Jadi jarak antara andi dan Dani adlh 350 m

$$\text{Bukti } \tan 35^\circ = \frac{350}{500}$$

$$= 0,700$$

Apakah jawaban sudah dicek?

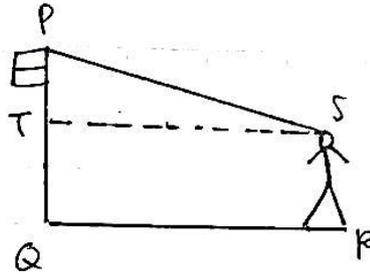
(jika sudah dicek, beri tanda centang (✓) pada kolom)

✓

Lampiran 35

CONTOH SOAL YANG DIBUAT PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN I

2. Yurnia fatimatus Zahro



Tania melihat ke arah ujung tiang bendera dengan sudut elevasi  $60^\circ$  tinggi Tania 2 m. Jarak Tania ke tiang bendera 30 m. Carilah tinggi tiang bendera.

Jawab :

Diket :

tinggi tania : 2 m.

$\alpha : 60^\circ$

$TS = QR = 30 \text{ m.}$

Dit : tinggi tiang bendera ?

Jawab :

$$\tan 60^\circ = \frac{PT}{TS}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{PT}{30}$$

$$PT = 30 \cdot 3$$

$$PT = \underline{90 \text{ m}}$$

$$\begin{aligned} PQ &= PT + TQ \\ &= 90 + 2 \\ &= \underline{92 \text{ m}} \end{aligned}$$

Jadi, tinggi tiang bendera adalah 92 m

W

Lampiran 36

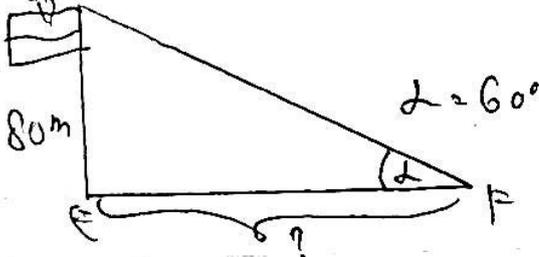
CONTOH SOAL YANG DIBUAT PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN II

Naily suraya  
Kelas : X Mipa 6

Diket = ~~tiang bendera~~

Tiang bendera ditengah lapangan sekolah Naya, mempunyai sudut elevasi ~~45~~  $60^\circ$ , tinggi tiang bendera 80 m. Hitunglah jarak tiang bendera dari kaki tiang tsb.

Jawab :



$$\tan \alpha = \frac{DE}{EF}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{80}{EF}$$

$$EF = \frac{80 \cdot \sqrt{3}}{1}$$
$$= 80\sqrt{3}$$

Jadi, jarak tiang bendera adalah  $80\sqrt{3}$  m.

Nama : Annisa Aulia.

## NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

$\alpha$ untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
$\alpha$ untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

NILAI-NILAI  $r$  PRODUCT MOMENT

N	Tarf Signifikan		N	Tarf Signifikan		N	Tarf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

## NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Taraf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

## TABEL NILAI LILIOFERS

 DAFTAR XIX(11)  
 NILAI KRITIS L UNTUK UJI LILLIEFORS

Ukuran Sampel	Taraf Nyata ( $\alpha$ )				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
n = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
n > 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Conover, W.J., Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, Inc., 1973.

**Lampiran 41**

**FOTO DOKUMENTASI KELAS EKSPERIMEN I**





*Lampiran 42*

**FOTO DOKUMENTASI KELAS EKSPERIMEN II**





HASIL UJI LAB



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

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

**PENELITI : Dina Milati Azka  
NIM : 133511002  
JURUSAN : Pendidikan Matematika  
JUDUL : STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
PESERTA DIDIK YANG MENDAPAT METODE PRE  
SOLUTION POSING DAN METODE POST SOLUTION POSING  
KELAS X PROGRAM MIPA MATERI POKOK  
TRIGONOMETRI DI MAN KENDAL**

**HIPOTESIS :**

**a. Hipotesis Varians :**

$H_0$  : Varians rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I dan eksperimen II adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I dan eksperimen II adalah tidak identik.

**b. Hipotesis Rata-rata :**

$H_0$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I = eksperimen II.

$H_1$  : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I  $\neq$  eksperimen II.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

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

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

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan pemecahan masalah	Eksperimen I	32	50.4375	10.29543	1.81999
	Eksperimen II	33	42.3030	8.97735	1.56276



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

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

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Kemampuan pemecahan masalah Equal variances assumed	.375	.543	3.398	63	.001	8.13447	2.39377	3.35090	12.91804
Equal variances not assumed			3.391	61.289	.001	8.13447	2.39887	3.33809	12.93085

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,543. Karena sig. = 0,543  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I dan eksperimen II adalah identik.
2. Karena identiknyanya varians rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I dan eksperimen II, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I dan eksperimen II dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t<sub>hitung</sub> pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t<sub>hitung</sub> = 3,398.
3. Nilai t<sub>tabel</sub> (63;0,05) = 1,998 (*two tail*). Berarti nilai t<sub>hitung</sub> = 3,398 > t<sub>tabel</sub> = 1,998 hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen I berbeda dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen II.



Semarang, 6 Juni 2017  
 (Ttd) Komadiastri  
 Komadiastri

**SURAT MOHON IZIN RISET**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

4 Januari 2017

Nomor : B.015 /Un.10.8/D.1/TL.00/01 /2017

Hal : **Mohon Izin Riset**  
a.n. : **Dina Milati Azka**  
NIM : 133511002

Kepada Yth.  
Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal  
di Kendal

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Dina Milati Azka

NIM : 133511002

Alamat : PP. Roudlotut Thalibin Tugurejo Semarang

Judul Skripsi : **"Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa yang Mendapat Metode Pre Solution Posing dan Post Solution Posing Materi Trigonometri Kelas X Program MIPA MAN Kendal"**

Pembimbing: 1. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.

2. Ahmad Aunur Rohman, S. Pd., M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melaksanakan riset di MAN Kendal mulai bulan Februari sampai dengan Maret 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik



Tembusan:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (Sebagai laporan)

SURAT KEMENTERIAN AGAMA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL

Jalan Pemuda No. 104 A Kendal 51313  
Telepon (0294) 381223; Faksimili (0294)381262  
Website: <http://kendal.kemenag.go.id/>

Nomor : B- 0661 /Kk.11.24/4/PP.00/02/2017 Kendal, 19 Pebruari 2017  
Lamp. : -  
Perihal : Penelitian an. Dina Milati Azka

Kepada Yth :  
Sdr. Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Menindaklanjuti Surat Permohonan izin Penelitian dari Kepala Badan Perencanaan, Penelitian Dan Pembangunan Daerah ( BAPERLITBANG ) Kabupaten Kendal Nomor : 070/ 0389.R/Baperlitbang tanggal 09 Pebruari 2017, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat :

Bersama ini kami hadapkan petugas peneliti :

1. Nama : DINA MILATI AZKA
2. Pekerjaan : Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
3. Alamat : Jl. Prof. Dr. H. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang
4. Penanggungjawab : Lianah
5. Maksud / Tujuan : Mengadakan Penelitian dengan Judul : *"Studi Komparasi Kemampuan Pemecah Masalah Siswa Yang Mendapat Metode Pre Solution posing Dan Post Solution Posing Materi Trigonometri Kelas X Program MIPA MAN Kendal"*
6. Lokasi : Kabupaten Kendal
7. Ketentuan : Apabila penelitian telah selesai dilaksanakan agar segera membuat laporan ke Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kendal

Sehubungan dengan hal tersebut dimohon dengan hormat Saudara bisa memberikan informasi, bimbingan serta bantuan seperlunya.

Demikian atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Tembusan :  
Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal.

SURAT BUKTI RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL  
MADRASAH ALIYAH NEGERI

Jalan. Raya Barat Kotak Pos 18 Telp. 0294-381266 / Fax. 0294-382070  
email: [mankendal@gmail.com](mailto:mankendal@gmail.com) Komplek Islamic Centre  
KENDAL 51314

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 0673 /Ma.11.48/PP.00.10/04/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal, Provinsi Jawa Tengah menerangkan bahwa :

Nama : Dina Milati Azka  
NIM : 133511002  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG  
Alamat : Ds. Boja Kec. Tersono Kab. Batang

yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri Kendal Kabupaten Kendal pada tanggal 28 Februari – 14 Maret 2017, sehubungan dengan penulisan Skripsi dengan judul:

**“Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik yang Mendapat Metode *Pre Solution Posing* dan *Post Solution Posing* Kelas X Program MIPA Materi Pokok Trigonometri di MAN Kendal”.**

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



1 April 2017

Kepala

Drs. H. Syaefudin, M.Pd.

196510151992031003

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama : Dina Milati Azka  
Tempat, Tanggal Lahir : Batang, 28 Oktober 1995  
Alamat Asal : Ds. Boja RT02/RW01 Tersono-Batang  
Alamat Sekarang : Pondok Pesantren Raudlatut Thalibin Tugurejo RT01/RW01  
Tugu-Semarang  
Nomor HP : 081542095136  
E-mail : [dinaazka60@gmail.com](mailto:dinaazka60@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan:

1. SDN 01 Boja Tersono Batang lulus tahun 2007
2. MTs Nurussalam Tersono Batang lulus tahun 2010
3. MA NU 01 Banyuputih 2013
4. UIN Walisongo Semarang 2017

Semarang, Juni 2017

Penulis

Dina Milati Azka  
NIM.133511002