# STUDI KOMPARASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA SISWA YANG MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* DAN *THINK PAIR SHARE* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X SMAN 2 DEMAK

SKRIPSI

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


Diajukan oleh:

**SITI ZUBAEDAH**

NIM: 2108056010



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**


**TAHUN 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Zubaedah

NIM : 2108056010

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak**

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

Semarang, 20 Juni 2025

Pembuat Pernyataan




Siti Zubaedah

NIM. 2108056010

# PENGESAHAN

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024-7601295 Fax.7615387

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak**

Penulis : Siti Zubaedah

NIM : 2108056010

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 24 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

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

Penguji II,

**Muji Suwarno, M.Pd.**
NIP. 199310092019031013

Penguji III,

**Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.**
NIP. 198412152023211014

Penguji IV,

**Ulliya Fitriani, M.Pd.**
NIP. 198708082023212055

Pembimbing,

**Dr. Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.**
NIP. 198107202003122002

# NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

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

Judul : Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak

Nama : **Siti Zubaedah**

NIM : 2108056010

Program Studi : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Dosen Pembimbing

Dr. Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

# ABSTRAK


Judul : **Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak**

Penulis : Siti Zubaedah

NIM : 2108056010

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh banyak siswa belum mampu menyelesaikan soal yang berbentuk pemecahan masalah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan. Selain itu, guru tidak membiasakan memberikan soal non rutin kepada siswa. Serta penggunaan model yang kurang mendukung proses pemecahan masalah juga menjadi salah satu penyebabnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi Trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif komparatif dan desain yang digunakan adalah *post-test only control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *cluster random sampling*, sedangkan untuk teknik pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan metode tes. Berdasarkan hasil analisis statistik pada data *post-test* menggunakan uji-t pada taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{hitung}$ sebesar 2,392, sedangkan nilai $t_{tabel}$ sebesar 1,998. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan

masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMA N 2 Demak.

**Kata Kunci** : Kemampuan pemecahan masalah matematika, model pembelajaran *group investigation*, model pembelajaran *think pair share*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehinnga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti. Penulisan skripsi yang berjudul "Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak" ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika.

Skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Nizar, M.Ag., selaku rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Budi Cahyono, S.Pd., M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Matematika yang telah mengizinkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. H. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga,

pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Segenap dosen Prodi Pendidikan Matematika, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Ibu Dra. Siti Asiyah, M.M., M.Pd., selaku kepala sekolah SMAN 2 Demak yang telah memberikan izin peneliti untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Eko Suprabowo, S.Pd., dan Ibu Nurul Laila Hidayati, S.Pd., selaku guru matematika SMAN 2 Demak
8. Seluruh peserta didik, guru, dan karyawan SMAN 2 Demak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
9. Kedua orang tua tercinta Bapak Bambang Edi Santoso dan Ibu Sriyanti, yang senantiasa mencurahkan doa, kasih sayang, perhatian, dukungan, ketulusan serta motivasi yang luar biasa kepada peneliti.
10. Kakak Dhiyah dan Miko, keponakan Ibra dan Zahra, serta seluruh keluarga besar yang sudah membantu doa, motivasi, dan semangat kepada peneliti.
11. Sahabat baik penulis Aldha Aulia Nisa, Astri Putria Wimanda, Dhea Rihadatul 'Aisy, Nelly Aulia Rahma yang telah menemani, membantu, serta memberikan motivasi kepada penulis dari awal perkuliahan sampai sekarang.

12. Kurnia Tussadah sahabat terdekat penulis yang selalu memberikan semangat, bantuan, perhatian, dan tempat berkeluh kesah penulis dari masa SMA sampai sekarang.
13. Seluruh teman-teman Pendidikan Matematika Kelas A yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta telah mewarnai perjalanan hidup penulis selama masa perkuliahan.
14. Teman-teman seperjuangan, khususnya teman-teman PLP SMAN 1 Guntur dan teman-teman KKN Rejosari Posko 12, atas kebersamaan, semangat, dan kenangan yang berarti untuk penulis.
15. Semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu-persatu.
16. Dan yang terakhir, terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah bertahan, terus berjuang, dan tidak menyerah selama ini.

Kepada semuanya, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga Allah memberikan balasan yang berlipat-lipat. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semuanya.

Semarang, 20 Juni 2025

Penulis,

Siti Zubaedah

NIM. 2108056010

## DAFTAR ISI

**PERNYATAAN KEASLIAN** ..... **i**
**PENGESAHAN** ..... **ii**
**NOTA DINAS** ..... **iii**
**ABSTRAK** ..... **iv**
**KATA PENGANTAR** ..... **vi**
**DAFTAR ISI** ..... **x**
**DAFTAR TABEL** ..... **xii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiii**
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xiv**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
A. Latar Belakang ..... 1
B. Identifikasi Masalah ..... 10
C. Pembatasan Masalah ..... 10
D. Rumusan Masalah ..... 11
E. Tujuan Penelitian ..... 11
F. Manfaat Penelitian ..... 11
**BAB II LANDASAN PUSTAKA** ..... **13**
A. Kajian Teori ..... 13
1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika ..... 13
2. *Group Investigation* ..... 25
3. *Think Pair Share* ..... 30
4. Teori Belajar ..... 34
5. Materi Trigonometri ..... 38
B. Kajian Penelitian yang Relevan ..... 43

C. Kerangka Berpikir ..... 50
D. Hipotesis Penelitian ..... 54
**BAB III METODE PENELITIAN ..... 55**
A. Jenis dan Metode Penelitian ..... 55
B. Tempat dan Waktu Penelitian ..... 56
C. Populasi dan Sampel Penelitian ..... 56
D. Definisi Operasional Variabel ..... 58
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data ..... 59
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen ..... 60
G. Analisis Data ..... 72
**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 86**
A. Deskripsi Data ..... 86
B. Analisis Data ..... 106
C. Pembahasan Hasil Penelitian ..... 116
D. Keterbatasan Penelitian ..... 121
**BAB V PENUTUP ..... 122**
A. Kesimpulan ..... 122
B. Saran ..... 122
C. Penutup ..... 123
**DAFTAR PUSTAKA ..... 124**
**LAMPIRAN-LAMPIRAN ..... 133**

## DAFTAR TABEL


| Tabel | Judul | Hlm. |
|---|---|---|
| 2.1 | Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika | 25 |
| 2.2 | Nilai Trigonometri Sudut Istimewa | 43 |
| 3.1 | Desain Penelitian | 55 |
| 3.2 | Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen | 61 |
| 3.3 | Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen | 63 |
| 3.4 | Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen | 64 |
| 3.5 | Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen | 66 |
| 3.6 | Hasil Uji Validitas Soal Tes Awal | 67 |
| 3.7 | Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes Awal | 68 |
| 3.8 | Hasil Uji Daya Pembedaa Soal Tes Awal | 69 |
| 3.9 | Hasil Uji Validitas Soal *Post-test* | 70 |
| 3.10 | Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Post-Test* | 71 |
| 3.11 | Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Post-Test* | 72 |
| 4.1 | Hasil Post-Test Kelas Eksperimen GI | 98 |
| 4.2 | Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen GI | 100 |
| 4.3 | Hasil *Post-Test* Kelas Eksperimen TPS | 101 |
| 4.4 | Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen TPS | 103 |
| 4.5 | Hasil Uji Normalitas Data Awal | 107 |
| 4.6 | Hasil Uji Homogenitas Data Awal | 109 |
| 4.7 | Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal | 110 |
| 4.8 | Hasil Uji Normalitas Data Awal | 112 |
| 4.9 | Hasil Uji Homogenitas Data Akhir | 113 |
| 4.10 | Hasil Uji Hipotesis | 115 |

## DAFTAR GAMBAR


| Gambar | Judul | Hlm. |
|---|---|---|
| 2.1 | Penamaan Sisi pada Segitiga | 40 |
| 2.2 | Segitiga Siku-Siku | 41 |
| 2.3 | Perbandingan-Perbandingan Trigonometri | 42 |
| 2.4 | Sudut Elevasi dan Sudut Depresi | 43 |
| 2.5 | Skema Kerangka Berpikir | 53 |
| 4.1 | Hasil Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika | 104 |
| 4.2 | Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika | 105 |

## DAFTAR LAMPIRAN


| Lampiran | Judul | Hal. |
|---|---|---|
| Lampiran 1 | Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Awal | 134 |
| Lampiran 2 | Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Awal | 136 |
| Lampiran 3 | Lembar Soal Uji Coba Tes Awal | 139 |
| Lampiran 4 | Penskoran Soal Uji Coba Tes Awal | 144 |
| Lampiran 5 | Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba Tes Awal | 162 |
| Lampiran 6 | Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Awal | 164 |
| Lampiran 7 | Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Tes Awal | 166 |
| Lampiran 8 | Hasil Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Awal | 168 |
| Lampiran 9 | Daftar Nama Siswa Uji Coba Soal *Post-test* | 170 |
| Lampiran 10 | Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Post-test* | 172 |
| Lampiran 11 | Lembar Soal Uji Coba *Post-test* | 176 |
| Lampiran 12 | Penskoran Soal Uji Coba *Post-test* | 184 |
| Lampiran 13 | Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba *Post-test* | 211 |
| Lampiran 14 | Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba *Post-test* | 215 |
| Lampiran 15 | Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba *Post-test* | 219 |
| Lampiran 16 | Hasil Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba *Post-test* | 223 |
| Lampiran 17 | Daftar Nama Kelas Populasi | 227 |
| Lampiran 18 | Lembar Soal Tes Awal | 249 |
| Lampiran 19 | Penskoran Soal Tes Awal | 254 |
| Lampiran 20 | Nilai Tes Awal Kelas Populasi | 271 |
| Lampiran 21 | Hasil Uji Normalitas Tahap Awal | 293 |
| Lampiran 22 | Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal | 337 |
| Lampiran 23 | Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata | 344 |

| | | |
|---|---|---|
| Lampiran 24 | Nama Siswa Kelas Eksperimen GI | 346 |
| Lampiran 25 | Nama Siswa Kelas Eksperimen TPS | 348 |
| Lampiran 26 | Lembar Soal Post-Test | 350 |
| Lampiran 27 | Penskoran Soal Post-Test | 356 |
| Lampiran 28 | Nilai Post-Test Kelas Eksperimen GI | 380 |
| Lampiran 29 | Nilai Post-Test Kelas Eksperimen TPS | 382 |
| Lampiran 30 | Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir | 384 |
| Lampiran 31 | Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir | 392 |
| Lampiran 32 | Hasil Uji Hipotesis | 395 |
| Lampiran 33 | Modul Ajar | 400 |
| Lampiran 34 | Jawaban Soal *Post-test* Kelas Eksperimen GI | 474 |
| Lampiran 35 | Jawaban Soal *Post-test* Kelas Eskperimen TPS | 477 |
| Lampiran 36 | Foto Jawaban LAS | 481 |
| Lampiran 37 | Tabel R Product Moment | 493 |
| Lampiran 38 | Tabel Chi Square | 494 |
| Lampiran 39 | Tabel Uji F | 495 |
| Lampiran 40 | Tabel Uji Liliefors | 497 |
| Lampiran 41 | Tabel Uji-t | 498 |
| Lampiran 42 | Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika | 500 |
| Lampiran 43 | Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian | 502 |
| Lampiran 44 | Lembar Validasi Instrumen Soal | 504 |
| Lampiran 45 | Lembar Observasi Guru dalam Pembelajaran | 506 |
| Lampiran 46 | Surat Izin Riset | 508 |
| Lampiran 47 | Surat Telah Melaksanakan Riset | 509 |
| Lampiran 48 | Riwayat Hidup | 510 |

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pembelajaran merupakan proses komunikasi aktif (interaksi) antara murid dengan guru secara sistematis ke dalam bentuk kegiatan-kegiatan terencana yang dilaksanakan selama berjalannya aktivitas pembelajaran di kelas. Menurut Knirk & Gustafson (dalam Lefudin, 2017) pembelajaran adalah sebuah proses yang terorganisir secara sistematis, yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Ketiga tahap tersebut merupakan serangkaian kegiatan yang akan dilakukan selama proses kegiatan pembelajaran.

Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses perluasan dari pengetahuan serta wawasan seseorang sebagai upaya untuk mengembangkan diri yang dikerjakan secara sadar dan terarah. sehingga menghasilkan perubahan positif yang berupa peningkatan keterampilan, kecakapan, dan pengetahuan (Saefuddin and Berdiati, 2014). Perubahan perilaku positif yang muncul secara sadar dan bersifat permanen adalah bentuk bahwa manusia tersebut telah sampai pada proses pembelajaran yang baik. (Djamaluddin and Wardana,

2019). Apabila seseorang menunjukkan perubahan positif setelah mengikuti suatu proses pembelajaran, maka hal tersebut menunjukkan bahwa proses belajarnya berhasil.

Kegiatan pembelajaran melibatkan sejumlah komponen yang merupakan bagian dari sistem yang saling terkait. Setiap komponen dalam pembelajaran memegang peranan penting dalam menunjang keberlangsungan proses belajar secara menyeluruh. Proses pembelajaran yang efektif merupakan hasil penyatuan berbagai komponen yang saling melengkapi, yang masing-masing komponen memiliki fungsi tertentu guna mencapai hasil akhir dalam pembelajaran. Adapun yang mencakup kepada komponen tersebut ialah tujuan pembelajaran, materi ajar yang disampaikan, referensi atau sumber belajar yang digunakan, strategi pelaksanaan, media yang dimanfaatkan dalam proses mengajar, serta teknik evaluasi (Adisel *et al.*, 2022).

Matematika merupakan pelajaran esensial yang harus dikuasai siswa dengan baik, karena matematika bersifat universal dan bermanfaat dalam berbagai ranah kehidupan sehari-hari. Pada konteks pendidikan, matematika memegang peranan penting karena termasuk ke dalam sarana pembentukan pola berpikir siswa dalam

pemahaman serta penalaran secara ilmiah. Menurut Sari dan Hasanudin (2023) manfaat matematika antara lain yaitu: (1) membantu seseorang menjadi lebih terampil dalam berhitung, (2) membiasakan berpikir secara teratur dan sistematis, (3) memperkuat logika dan penalaran, (4) memudahkan saat aktivitas jual beli maupun dalam mengelola keuangan, (5) melatih diri agar lebih teliti dan sabar dalam menyelesaikan perosalan.

Matematika kerap dianggap sebagai pelajaran yang sukar bagi sebagian besar siswa. Hambatan dalam memahami pelajaran ini dapat dipicu dari berbagai faktor, baik faktor internal ataupun faktor eksternal. Faktor internal yang memengaruhi persepsi siswa terhadap kesulitan dalam belajar matematika meliputi: (1) kemampuan intelektual yang kurang, (2) kurangnya konsentrasi saat mengikuti pelajaran, (3) sikap dan kebiasaan belajar yang kurang mendukung, (4) lemahnya daya ingat siswa. Sedangkan faktor eksternal atau faktor luar diri siswa yang turut memengaruhi kesulitan belajar matematika meliputi: (1) kondisi keluarga yang kurang memberi dukungan terhadap proses belajar, (2) metode mengajar guru yang monoton atau tidak bervariasi, (3) minimnya kesadaran lingkungan sekitar akan arti penting pendidikan bagi anak (Hasan, Halik and Suratman, 2023).

Pembelajaran matematika memiliki beberapa tujuan yakni untuk: (1) mengenali pola-pola dan sifat dalam matematika, serta mengolahnya untuk membuat kesimpulan, pembuktian, dan pernyataan matematis, (2) menyelesaikan berbagai permasalahan melalui pemodelan matematika dan mampu menafsirkan hasilnya, (3) memiliki kemampuan dalam menyampaikan ide matematika menggunakan simbol dan notasi yang sesuai, (4) menumbuhkan sikap menghargai pentingnya matematika dalam berbagai aspek kehidupan (Hamidah and Ain, 2022). Matematika tidak hanya bersifat umum dan berlaku di berbagai bidang, tetapi juga memiliki tujuan-tujuan penting dalam mendukung perkembangan pola pikir siswa. Oleh sebab itu, pemahaman yang mendalam terhadap materi matematika menjadi kebutuhan mendasar bagi siswa yang harus mereka miliki.

Tujuan dari pembelajaran matematika ialah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Menurut Maulyda (2020) pemecahan masalah merupakan suatu proses yang dikerjakan siswa dengan mengandalkan seluruh wawasan, pemahaman, serta keahlian yang mereka miliki guna mencari pemecahan dari masalah yang ada. Melalui proses, ini siswa diajarkan untuk berpikir dengan logis, kritis, dan terstruktur,

sehingga pada akhirnya dapat membantu mereka menghadapi situasi nyata di luar lingkungan sekolah. Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah salah elemen penting dalam belajar matematika, karena peranannya penting dalam berbagai situasi kehidupan, baik kebutuhan personal maupun masyarakat (Hidayat, Siregar and Elindra, 2022).

Melalui proses pemecahan masalah, siswa mampu mengembangkan keterampilan dalam merumuskan dan menemukan solusi terhadap permasalahan yang mereka temukan pada kehidupan yang nyata. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat pengetahuan siswa terhadap konsep dan materi yang dikaji di dalam kelas. Persentase kemampuan siswa dalam pemecahan masalah di Indonesia tergolong sangat kecil dan rendah. Sebagaimana hal tersebut berlandasakan kepada hasil dari studi PISA pada tahun 2022, dimana siswa Indonesia yang memiliki prestasi di bidang matematika tergolong rendah, mereka hanya memperoleh tingkat 5 atau 6 pada tes matematika PISA (rata-rata OECD: 9%). Enam *Asia countries and economies* yang memiliki presentase siswa terbesar yang melakukannya, yaitu: Singapura (41%), Tionghoa Taipei (32%), Makau (29%), Hongkong (27%), Jepang (23%), dan Korea (23%). Pada tahap ini, siswa

memiliki kemampuan untuk merepresentasikan situasi yang rumit ke dalam model matematika, serta mampu menentukan, membandingkan, dan mengevaluasi berbagai strategi secara tepat dalam menyelesaikan permasalahan (OECD, 2023).

Secara teoritik, rendahnya potensi siswa dalam pemecahan masalah bisa sebabkan dengan beberapa faktor, dimana hal tersebut berkaitan dengan penggunaan model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar (Mariani and Susanti, 2019). Pada pelaksanaan pembelajaran, model berperan dalam mengarahkan seluruh tahapan proses belajar, dari awal hingga penutup, serta menjadi landasan tercapainya tujuan suatu pembelajaran. Dengan demikian, guru harus mampu menentukan model yang sesuai agar proses pembelajaran berjalan efektif.

Menurut wawancara yang dilakukan bersama Bapak Eko Suprabowo, yaitu guru matematika kelas X di SMAN 2 Demak menyampaikan bahwasanya jika banyak siswa belum mampu menyelesaikan soal yang berbentuk pemecahan masalah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan. Selain itu, guru tidak membiasakan memberikan soal non rutin kepada siswa.

Di samping itu, kurangnya pengetahuan dasar siswa pada materi trigonometri membuat siswa kesulitan dalam memahami soal dan cara menyajikan jawaban yang tepat, sehingga kondisi tersebut turut memengaruhi. Selain itu, penggunaan model yang kurang mendukung dalam proses pemecahan masalah juga menjadi salah satu yang mempengaruhinya.

Penggunaan model yang sesuai termasuk kunci untuk membentuk lingkungan pembelajaran yang ideal, serta berperan penting dalam mendorong peningkatan kualitas proses pembelajaran (Khalid *et al.*, 2020). Pemilihan model yang tepat tidak hanya dapat membangun suasana pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan, tetapi juga turut memberikan konstribusi langsung terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran. Melalui penerapan model yang sesuai, guru berperan untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi, meningkatkan kemampuan dalam berpikir kritis, serta meningkatkan keterampilan menyelesaikan masalah. Para ahli pendidikan, telah menciptakan perkembangan berbagai model guna mendukung tercapainya proses belajar yang lebih efisien. Dua model pembelajaran yang cukup menonjol diantaranya adalah *Group Investigation* dan *Think Pair Share*.

Menurut Fathani, Ilmi and Santriyo (2020) *Group Investigation* termasuk model yang bisa diterapkan dalam peningkatan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan, pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* mampu mengoptimalkan potensi siswa dalam pemecahan masalah matematika. Model tersebut menekankan keterlibatan secara langsung dari siswa ketika proses pembelajaran, mulai dari merumuskan pertanyaan, mencari informasi, hingga mempresentasikan hasil temuannya. Dalam konteks pembelajaran matematika, model *Group Investigation* dinilai efektif dalam peningkatan berpikir secara kritis serta pemecahan masalah siswa.

Selain *Group Investigation*, *Think Pair Share* juga termasuk pembelajaran kooperatif yang bisa meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. *Think Pair Share* merupakan tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan akan pentingnya kolaborasi antar siswa dalam berpikir dan berdiskusi untuk menyelesaikan suatu masalah (Sadipun, 2020). Pendekatan ini mengharuskan siswa berpikir secara mandiri di awal, kemudian dipasangkan dengan teman sebangkunya untuk berdiskusi terkait permasalahan yang

diberikan sebelum mempresentasikan hasil dari diskusi yang telah mereka dapatkan di kelas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap, Makmur and Arifitriana (2022), penerapan model *Think Pair Share* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Hasil dari riset yang dilakukukan, tercatat terdapat kenaikan sebesar 10% pada presentase kemampuan pemecahan masalah siswa setelah penerapan model ini. Sehingga, model *Think Pair Share* bisa digunakan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah.

Trigonometri termasuk komponen esensial dalam matematika yang berfungsi sebagai dasar mempelajari materi-materi matematika lainnya. Namun, masih banyak siswa yang menghadapi tantangan saat belajar mengenai topik ini (Riana, Maulani and Nurfauziah, 2020). Menurut Utama, Budiyono and Aryuna (2022) mayoritas siswa memiliki anggapan bahwasanya materi trigonometri tergolong sulit karena banyaknya rumus yang harus dihafal. Kesalahan dalam menuliskan definisi dasar dapat berdampak pada kekeliruan dalam tahapan langkah penyelesaian selanjutnya. Selain hal tersebut, siswa pun mengalami kesulitan ketika menguraikan tahapan untuk memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan pemaparan yang tercantum dalam latar belakang permasalahan, peneliti memiliki ketertarikan melakukan penelitian pembelajaran yang berjudul "Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak".

## B. Identifikasi Masalah

Melihat pada latar belakang yang ada, terdapat sejumlah permasalah yang bisa diidentifikasi, yaitu:

1. Siswa belum mampu menyelesaikan soal berbentuk pemecahan masalah.
2. Model pembelajaran yang digunakan masih belum melibatkan siswa secara aktif dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Siswa belum terbiasa dalam pengerjaan soal non rutin yang menuntut kemampuan pemecahan masalah.

## C. Pembatasan Masalah

Peneliti memberi batasan masalah terhadap penelitian yang akan dilaksanakan guna menghindari perluasan masalah yang diteliti. Batasan tersebut difokuskan pada perbandingan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan dua model

pembelajaran yang berbeda dalam materi trigonometri pada siswa kelas X.

## D. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak?

## E. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

## F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi untuk penjelasan serta pemahaman mengenai perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa dengan penerapan model *Group Investigation* dengan siswa

diterapkan model *Think Pair Share* terhadap materi trigonometri.

2. Manfaat Praktis
   a. Bagi Peneliti

      Memberi peluang bagi peneliti dalam memperoleh pengalaman serta memperluas wawasan melalui pengamatan langsung terhadap kapasitas siswa dalam memecahkan dengan penerapan dua model yang berbeda.

   b. Bagi Guru

      Guru memerlukan penambahan referensi model pembelajaran yang lebih efektif serta menarik. guna meningkatkan minat serta kreativitas siswa dalam sistem pendidikan.

   c. Bagi Siswa

      Bagi siswa, penerapan berbagai model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar memberikan pengalaman langsung yang mampu meningkatkan proses pembelajaran dan mendorong keterlibatan aktif mereka di kelas.

# BAB II
# LANDASAN PUSTAKA

## A. Kajian Teori

### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

a. Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan aspek penting pada pembelajaran matematika, karena mencerminkan sejauh mana siswa mampu menerapkan pengetahuan yang dimilikinya guna menghadapi persoalan yang kompleks. Kemampuan pemecahan masalah dapat dipahami sebagai upaya siswa dalam menyelesaikan permasalahan, khususnya dalam matematika melalui implementasi metode, langkah, serta strategi yang rasional dan teratur (Rahmmatiya and Miatun, 2020). Lebih lanjut, Arrahim, Sugiharti and Damayanti (2020) menjelaskan bahwa proses pemecahan masalah matematika melibatkan pencarian solusi terhadap soal-soal yang diberikan dengan memanfaatkan seluruh pemahaman maupun keterampilan matematika yang sudah dimiliki siswa. Proses ini bukan hanya membutuhkan kemampuan

menganalisis masalah, tetapi juga keterampilan dalam merancang rencana, menerapkan strategi, serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang dihasilkan. Menurut Huang, Kuo and Chen (2020) pemecahan masalah memerlukan sejumlah keterampilan, seperti menginterpretasikan informasi, membuat perencanaan, memeriksa hasil yang diperoleh, dan mencoba strategi alternatif jika diperlukan.

Kemampuan pemecahan masalah termasuk dari tujuan pembelajaran matematika, karena mempermudah siswa menyelesaikan suatu masalah yang diberikan. Pehkonen (dalam Asfar and Nur, 2018) mengidentifikasi empat alasan mendasar mengapa pemecahan masalah perlu diajarkan. Pertama, pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampun berpikir siswa secara menyeluruh. Kedua, aktivitas ini mendorong tumbuhnya kreativitas dalam proses belajar. Ketiga, pemecahan masalah termasuk bagian penting pada penerapan konsep matematika dalam situasi yang tepat. Keempat, kegiatan pemecahan masalah mampu meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran karena

merasa tertantang untuk menemukan penyelesaian atas permasalahan yang diberikan.

Kemampuan memecahkan masalah adalah proses pencarian jawaban atas permasalahan yang cukup kompleks dan tidak dapat diselesaikan dengan cara yang cepat (Yani *et al.*, 2021). Sementara itu (Arrahim, Sugiharti and Damayanti, 2020), menyatakan bahwa kemampuan ini mencakup keterampilan dalam memahami soal, menyajikannya dalam model matematika, menyusun langkah-langkah penyelesaian, dan melakukan perhitungan secara akurat untuk masalah yang diberikan. Keterampilan memecahkan masalah termasuk keterampilan penting yang perlu dipunyai oleh setiap siswa. Menurut Rahman (2019), keterampilan ini sangat dibutuhkan oleh siswa dalam menghadapi berbagai situasi, baik ketika proses belajar di sekolah ataupun dalam kegiatan sehari-hari. Hal ini karena pemecahan masalah tidak hanya memberikan bantuan kepada siswa dalam menjawab soal matematika saja, namun juga berkontribusi dalam pengembangan keterampilan berpikir logis dan kritis siswa.

Lebih lanjut lagi, Branca (dalam Nurvela, Malalina and Yenni, 2020) menjelaskan bahwa terdapat tiga alasan utama mengapa mengajarkan keterampilan pemecahan masalah kepada siswa itu penting. Pertama, karena pemecahan masalah termasuk ke dalam tujuan umum pembelajaran matematika. Kedua, kegiatan memecahkan masalah melibatkan berbagai pendekatan, strategi, serta prosedur yang menjadi inti dari proses belajar matematika. Ketiga, keterampilan ini merupakan keterampilan dasar yang diperlukan siswa untuk mengerti serta memecahkan masalah matematika dengan efektif. Kemampuan tersebut termasuk dalam bagian dari tujuan pengembangan kecerdasan dalam berpikir tingkat tinggi (Dinni, 2018).

Kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, baik pada suasana pembelajaran ataupun dalam kegiatan sehari-hari menjadi bagian dari indikator keberhasilan belajar siswa (Yani *et al.*, 2021). Saat ini, keterampilan memecahkan masalah menjadi aspek penting yang perlu diasah oleh setiap siswa guna menghadapi berbagai tantangan di masa depan. Selain itu, kemampuan

ini turut melatih siswa supaya dapat berpikir kritis dalam mencari solusi atas persoalan yang ada.

b. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Polya (dalam Nguyen, Thuan and Giang, 2023) proses pemecahan masalah matematika terdiri dari empat tahap, yaitu:

1) Memahami masalah *(understand the problem)*
2) Membuat rencana penyelesaian *(make a plan)*
3) Melaksanakan rencana *(execute the plan)*
4) Memeriksa kembali jawaban *(looking back)*

Berikut ini adalah penjelasan lengkap mengenai masing-masing indikator.

1) Memahami masalah (*understand the problem*)

   Tahap awal dalam pemecahan masalah adalah memahami masalah yang diberikan. Pada tahap ini, siswa dituntut untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, serta hubungan antara keduanya. Siswa yang mampu memahami masalah dengan baik akan lebih mudah dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian berikutnya (Polya, 2004).

2) Membuat rencana penyelesaian (*make a plan*)
   Tahap ini siswa membuat pemilihan strategi atau metode yang sesuai. Kemampuan merencanakan penyelesaian menunjukkan sejauh mana siswa dapat mengorganisasi pengetahuannya untuk merancang pendekatan yang efektif dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi (Polya, 2004).
3) Melaksanakan rencana (*execute the plan*)
   Tahap ini siswa menerapkan strategi yang dipilih secara sistematis dan logis untuk memperoleh solusi dari permasalahan. Keberhasilan pada tahap ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mampu merencanakan, tetapi juga mengeksekusi langkah-langkah penyelesaian secara tepat (Polya, 2004).
4) Memeriksa kembali jawaban (*looking back*)
   Tahap terakhir yaitu siswa memeriksa kembali hasil dan langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Polya (2004) menekankan bahwa proses ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang diberikan benar. Dalam konteks pembelajaran, kemampuan ini

mencerminkan kesadaran metakognitif siswa terhadap proses berpikirnya sendiri. Memeriksa kembali jawaban dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan reflektif tentang hasil yang dapat dengan mudah dijawab siswa dengan jawaban ya atau tidak. Jacobse and Harskamp (2012) menyatakan bahwa indikator metakognitif seperti memeriksa kembali jawaban dapat diukur melalui instrumen reflektif seperti *postdiction judgments,* yakni penilaian siswa terhadap kebenaran jawabannya setelah menyelesaikan soal.

Pengukuran kemampuan siswa terhadap pemecahan masalah matematika bisa dilakukan melalui pemberian soal atau pertanyaan yang tidak dapat mereka jawab secara langsung, melainkan memerlukan serangkaian langkah tertentu untuk memperoleh jawaban. Soal-soal seperti ini disusun dalam bentuk tes sebagai alat ukur kemampuan. Salah satu jenis tes yang efektif digunakan yaitu soal uraian, karena soal uraian memungkinkan siswa untuk menjelaskan proses berpikir mereka secara rinci. Selain itu, soal uraian

juga memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan ide serta menunjukkan kreativitas ketika menyelesaikan masalah matematika (Wibowo and Faizah, 2021).

c. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Rendahnya kemampuan siswa dalam mengatasi penyelesaian soal pertanyaan berbentuk pemecahan masalah bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh Lathifah, Bintoro and Ulya (2021) yang memengaruhi kemampuan ini, yaitu:

a) Kemampuan siswa dalam memahami isi dan cakupan masalah yang harus diselesaikan.
b) Kemampuan siswa menentukan strategi yang tepat untuk penyelesaian masalah.
c) Kemampuan bernalar serta keterampilan dalam menyusun penyelesaian masalah.
d) Siswa memiliki Sikap percaya diri atau adanya rasa keraguan saat mengerjakan soal.
e) Siswa kurang mengkap dengan baik terhadap informasi atau data yang dimiliki.

f) Ketelitian terhadap pemeriksaan ulang jawaban yang dihasilkan.

Sedangkan menurut Matlin (2009) terdapat sejumlah faktor yang dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, yaitu:

a) *Expertise*, yaitu tingkat keahlian yang dimiliki siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan tugas secara representatif. Keahlian ini mencakup beberapa elemen penting, seperti penguasaan pengetahuan dasar (*knowledge base*), kekuatan ingatan (*memory*), penggunaan strategi penyelesaian masalah (*problem solving strategies*), kecepatan dan ketepatan dalam pengerjaan (*speed and accuracy*), serta keterampilan dalam mengelola proses berpikirnya sendiri (*metakognisi skills*).

b) *Mental set,* yaitu kecenderungan siswa untuk menggunakan pendekatan atau pola pikir yang sama secara berulang dalam menyelesaikan berbagai masalah, meskipun pendekatan tersebut belum tentu sesuai dengan masalah yang dihadapi.

c) *Functional fixedness,* yaitu kecenderungan siswa memandang suatu objek atau situasi hanya dari satu sudut pandang tertentu, sehingga menghambat kemampuan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.

Melihat beberapa pendapat yang sudah dipaparkan, bisa disimpulkan terdapat sejumlah aspek-aspek yang bisa memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Yakni:

a) Penguasaan konsep dan pemahaman masalah (menurut Lathifah, Bintoro and Ulya, 2021; Matlin, 2009)
b) Kemampuan memilih strategi yang sesuai (menurut Lathifah, Bintoro and Ulya, 2021; Matlin, 2009)
c) Kemampuan bernalar dan berpikir logis (menurut Lathifah, Bintoro and Ulya, 2021)
d) Kepercayaan diri (menurut Lathifah, Bintoro and Ulya, 2021)
e) Keterampilan metakognisi (menurut Matlin, 2009)
f) Kreativitas dan sudut pandang berpikir yang fleksibel (menurut Matlin, 2009)

d. Karakteristik Soal Pemecahan Masalah

Kemampuan siswa dalam pemecahan masalah bisa dinilai melalui pengerjaan soal-soal non-rutin yang guru berikan, yaitu soal atau pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan secara langsung serta membutuhkan penerapan strategi serta pemahaman konsep yang tepat. Menurut Harahap (2022), penggunaan soal non-rutin mampu menggerakkan siswa agar dapat berpikir secara logis, meningkatkan penguasaan terhadap materi, mengasah logika, dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dalam mencari solusi. Suatu soal dapat dikategorikan sebagai soal masalah apabila memuat unsur kebaruan (*novelty*). Beberapa kebaruan yang dapat muncul di dalam masalah adalah (Nisa *et al.*, 2021), yaitu:

1. Kebaruan dalam formulasi masalah, sehingga membutuhkan penafsiran secara mendalam.
2. Kebaruan dalam jenis strategi untuk menemukan solusi masalah.
3. Kebaruan dari konsep yang digunakan.

Pemberian soal non-rutin kepada siswa membuat siswa lebih terlatih dalam berpikir logis dan kritis, karena soal tersebut mendorong

mereka untuk memahami konsep secara mendalam, menyusun strategi, serta merancang langkah penyelesaian yang tepat. Selain itu, kemampuan penyelesaian masalah juga berperan penting untuk melatih keterampilan siswa untuk melakukan observasi dan eksplorasi, karena untuk menentukan penyelesaian dari suatu masalah siswa harus mampu menganalisis suatu topik secara mendalam (Maulyda *et al.*, 2019). Sementara itu, Sari *et al.* (2021) menegaskan bahwa lemahnya keterampilan siswa dalam pemecahan suatu masalah akan berdampak pada kualitas kualitas kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Oleh karena itu, keterampilan dalam pemecahan masalah menjadi aspek penting yang perlu dimiliki setiap guna menunjang kualitas berpikir serta kesiapan menghadapi tantangan pembelajaran.

e. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

Berikut ini merupakan indeks kategori kemampuan pemecahan masalah matematika (Rahma and Sutami, 2023).

**Tabel 2.1 Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

| Nilai | Kategori |
|---|---|
| 85,00 – 100 | Sangat Baik |
| 71,00 – 84,99 | Baik |
| 58,00 – 70,99 | Cukup |
| 44,00 – 57,99 | Kurang |
| 0 – 43,99 | Sangat Kurang |

## 2. *Group Investigation*

a. Pengertian *Group Investigation*

Model *Group Investigation* (GI) diperkenalkan Sharan-Sharan pada tahun 1976 (Fathani, Ilmi and Santriyo, 2020). *Group Investigation* yaitu model yang mengharuskan siswa mempunyai keterampilan komunikasi yang baik, karena model ini menekankan peran aktif dan partisipasi siswa dalam menggali sendiri materi pembelajaran melalui beragam referensi yang dapat diakses, seperti buku, masyarakat, maupun internet (Octavia, 2020). Menurut Fitriani, Mareza and Nugroho (2019) model *Group Investigation* termasuk jenis pembelajaran kooperatif yang berfokus terhadap peran aktif siswa ketika menggali informasi terkait materi yang akan

dipelajari dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang tersedia, seperti buku pelajaran.

Dari beberapa definisi yang telah dipaparkan, bisa dinyatakan bahwa model *Group Investigation* yaitu pembelajaran kooperatif, yang mendorong keaktifan dan keterlibatan siswa dalam pencarian informasi secara mandiri dari berbagai sumber serta mendorong pengembangan keterampilan komunikasi yang baik selama proses pembelajaran. Pembelajaran *Group Investigation* dilakukan melalui pembentukan kelompok kecil dengan jumlah anggota 4-5 siswa dipilih secara heterogen. Model ini menekankan pada keaktifan peserta siswa dalam menyelidiki suatu topik serta mendorong mereka untuk mengomunikasikan pendapat dari hasil yang telah ditemukan.

Model *Group Investigation* merupakan model yang memfokuskan terhadap peranan siswa saat proses pembelajaran. Model ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa sekaligus memungkinkan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui kolaborasi kelompok (Suhartono and Indramawan, 2021). Cronberg & Griffin (dalam Prasetia and Nuriadin, 2022)

mengemukakan bahwa penggunaan model *Group Investigation* mampu menumbuhkan motivasi siswa dalam mencari dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu permasalahan, serta berperan dalam meningkatkan keterampilan berpikir mereka.

b. Tahapan *Group Investigation*

Menurut Syafri (2016), model *Group Investigation* terdiri atas enam tahapan, yaitu sebagai berikut:

a) Tahap Pengelompokan (*Grouping*)

Pada tahap ini, siswa dibagi ke dalam kelompok yang beranggotakan 4 hingga 5 orang untuk mengindentifikasi topik yang akan diinvestigasi atau diselidiki.

b) Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap ini, setiap kelompok menyusun strategi atau rencana kerja untuk melakukan penyelidikan.

c) Tahap Penyelidikan (*Investigation*)

Pada tahap ini, siswa mulai mencari informasi yang relevan, melakukan analisis, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. Setiap anggota kelompok berdiskusi,

bertukar pendapat, dan menyatukan ide-ide untuk menyelesaikan masalah yang ada.

d) Tahap Pengorganisasian (*Organizing*)

Pada tahap ini, berfokus pada persiapan laporan akhir. Setiap kelompok menentukan poin-poin penting dari hasil investigasi dan diskusi mereka, merancang apa yang akan disampaikan, serta menentukan cara penyajiannya.

e) Tahap Presentasi (*Presenting*)

Pada tingkat ini, hasil dari diskusi yang sudah diperoleh setiap kelompok harus dipaparkan dan menerima tanggapan dari kelompok lain.

f) Tahap Evaluasi (*Evaluating*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi proses serta hasil investigasi siswa. Guru dan siswa secara bersama mengevaluasi proses pembelajaran yang telah terlaksana, serta pemberian asesmen untuk mengevaluasi pemahaman siswa.

Menurut hasil dari penelitian Lutfin and Mukhni (2020), tahapan-tahapan pada model *Group Investigation* terbukti bisa mencakup seluruh indikator dari kemampuan pemecahan

masalah. Penerapan model *Group Investigation* secara optimal diharapkan mampu berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan siswa ketika menyelesaikan permasalahan. Penerapan model *Group Investigation* mampu mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar, memecahkan berbagai macam permasalahan yang diberikan, serta menerapkan pengetahuan yang siswa miliki dengan berbagai keterampilan (Asyafa'ah, Zainuddin and Dewantara, 2024).

c. Manfaat *Group Investigation*

Menurut Octavia (2020), pembelajaran dengan model *Group Investigation* memiliki banyak manfaat. Dalam prosesnya, siswa diberi kebebasan untuk mengelola pembelajaran sendiri. Model pembelajaran ini juga menumbuhkan semangat siswa untuk berpikir aktif, kreatif, serta memunculkan inisiatif dalam belajar. Di samping itu, siswa dilatih untuk mengidentifikasi dan memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi. Melalui kegiatan belajar dengan cara bekerjasama dapat mengembangkan keterampilan komunikasi yang baik dan terstruktur antar teman. Pembelajaran ini juga membentuk sikap saling

menghargai antar siswa, serta melatih mereka untuk terlibat aktif dalam membuat keputusan secara bersama-sama. Dengan demikian, penerapan model *Group Investigation* relevan diterapkan pada pembelajaran matematika yang mengedepankan kemampuan berpikir secara rasional, sistematis, serta penyelesaiain masalah.

**3. *Think Pair Share***

a. Pengertian *Think Pair Share*

Model *Think Pair Share* (TPS) merupakan bentuk pembelajaran kooperatif yang dikembangkan Frank Lyman pada tahun 1997 di University of Maryland (Latifah and Luritawaty, 2020). Menurut Isrok'atun and Rosmala (2018) *Think Pair Share* yaitu pembelajaran kooperatif yang memfokuskan pada variasi aktivitas diskusi, dimana siswa terlebih dahulu diarahkan untuk berpikir secara mandiri, berdiskusi bersama pasangan teman sebangku, kemudian saling berbagi hasil diskusi yang mereka peroleh. Sejalan dengan itu, Mutmainah and Rofek (2022) menjelaskan jika model ini memungkinkan siswa memiliki waktu guna mengolah pemikirannya

secara personal sebelum berinteraksi dan bertukar ide dengan temannya.

Berdasarkan beberapa definisi yang sudah dipaparkan, bisa diambil kesimpulan jika model *Think Pair Share* merupakan suatu model yang sejak awalnya telah termuat pada proses berpikir siswa secara mandiri, selanjutnya dilanjutkan dengan diskusi berpasangan, dan diakhiri dengan berbagi hasil diskusi yang sudah didapatkan. Model ini memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman secara individu sebelum menyampaikan gagasan kepada orang lain. Hal ini membuat pengalaman belajar menjadi lebih dinamis, terarah, dan bermakna.

b. Tahapan *Think Pair Share*

Menurut Huda (dalam Latifah and Luritawaty, 2020), tahapan-tahapan pada model *Think Pair Share* terbukti mampu mendukung siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Hal tersebut dikarenakan, siswa diberi ruang untuk terlebih dahulu mencoba menyelesaikan masalah secara mandiri terlebih dahulu. Setelah itu, hasil pemikiran mereka secara mandiri dapat dikembangkan melalui diskusi berpasangan,

sehingga mereka lebih mudah menemukan langkah yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Menurut Isrok'atun and Rosmala (2018), model *Think Pair Share* mempunyai tiga tahapan, yaitu sebagai berikut:

1) *Thinking* (berpikir)

   Pada tahap awal, siswa diberi sebuah permasalahan yang terkait dengan materi, lalu diminta menyelesaikannya sendiri terlebih dahulu agar memahami permasalahan secara mendalam.

2) *Pairing* (berpasangan)

   Pada tahap ini, siswa berpasang-pasangan dengan teman sebangku guna mendiskusikan hasil pemikiran masing-masing, saling bertukar pendapat, dan menyempurnakan pemikiran secara bersama-sama.

3) *Sharing* (berbagi)

   Siswa mempresentasikan hasil dari diskusi yang telah diperoleh secara bergantian, sehingga semua siswa mendapat kesempatan belajar dari kelompok lain.

Melalui tahapan-tahapan tersebut, model *Think Pair Share* tidak hanya mendorong pemikiran kritis dan kolaborasi antar siswa, namun juga menghadirkan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna dalam menyelesaikan suatu maslah.

c. Manfaat *Think Pair Share*

Riana and Husaini (2022) menyebutkan bahwa penerapan *Think Pair Share* memiliki beberapa manfaat pada proses belajar mengajar. Di antaranya, model ini mendukung siswa dalam memahami materi secara lebih mendalam melalui keterlibatan aktif ketika proses berpikir dan diskusi. Model ini juga dapat meningkatkan kerja sama dalam kelompok antar siswa selama proses belajar. Selain itu, siswa dilatih untuk menerima serta menghargai pendapat orang lain. Model pembelajaran ini mampu mengembangkan daya pikir siswa secara aktif. Setelah sesi diskusi selesai, guru juga dapat memberikan informasi tambahan untuk menambah pengetahuan siswa.

**4. Teori Belajar**

a. Teori Belajar Konstruktivisme Jean Piaget

Menjelaskan, wawasan tidak bisa langsung dipindahkan dari guru terhadap siswa, namun siswa sendirilah yang harus terlibat secara aktif dalam mengolah informasi dan membangun pemahamannya sendiri. Siswa harus bisa memaknai sendiri apa yang sudah diajarkan dengan menyesuaikannya berdasarkan wawasan serta pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya oleh siswa. Menurut Piaget, belajar berlangsung dalam tiga fase, yakni asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi. Yang dimana asimilasi adalah proses memasukkan informasi yang baru diperoleh ke struktur kognitif yang sudah dimilikinya. Akomodasi dapat dikatakan modifikasi struktur kognitif yang sejak awal telah ada agar sesuai dengan informasi baru yang diperoleh. Sedangkan ekuilibrasi merupakan merupakan pengaturan diri untuk mengatur keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi agar tidak terjadi *disequilibrium* atau ketidakseimbangan antara asimilasi dan ekuilibrasi (Hapudin, 2021).

Relevansi teori konstruktivisme Jean Piaget dengan model *Group Investigation* bisa dilihat berdasarkan sintak pembelajarannya yang terdiri atas enam langkah, yakni pengelompokan, perencanaan, penyelidikan, pengorganisasian, presentasi, dan evaluasi. Dalam tahapan ini, siswa secara aktif melakukan eksplorasi dan penyelidikan yang mendorong proses asimilasi saat mengintegrasikan informasi baru, akomodasi ketika menyesuaikan pemahaman melalui diskusi dan analisis informasi yang diperoleh, serta ekuilibrasi saat kegiatan presentasi dan evaluasi hasil bersama kelompok lain. Selain itu, menurut Jean Piaget wawasan tidak bisa secara langsung dipindahkan dari guru terhadap siswa, hal tersebut selaras dengan model *Group* Investigation dimana siswa mengolah informasi dan membangun pemahamannya sendiri bersama anggota kelompoknya.

Sementara itu, relevansi teori konstruktivisme Jean Piaget dengan model *Think Pair Share* yaitu kesesuainnya dengan tahapan dari model tersebut. Pada tahapan *think,* siswa berpikir secara mandiri dalam mengolah informasi yang

mereka peroleh dimana hal tersebut sesuai dengan fase asimilasi. Kemudain tahapan *pair,* berdiskui dengan pasangan untuk menyesuaikan dan memperkaya pemahaman hal tersebut selaras terhadap fase akomodasi. Pada tahap yang terakhir *share,* siswa berbagi hasil diskusi di kelas, hal tersebut sesuai dengan fase ekuilibrasi yaitu untuk mencapai keseimbangan pemahaman.

b. Teori Belajar Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky

Vygotsky menekankan bahwa lingkungan memiliki peran penting dalam proses pembelajaran. Menurut Vygotsky, interaksi sosial menjadi elemen utama yang mendorong perkembangan kognitif seseorang. Terdapat empat konsep dalam teori perkembangan Vygotsky, yaitu sosiokultural, zona perkembangan proksimal (*zone proximal development*), *scaffolding*, bahasa dan pemikiran. Konsep sosiokultural menekankan pentingnya interaksi sosial, karena dengan interaksi sosial dapat merangsang siswa untuk mendapatkan pemahaman baru serta dapat memperkaya pengetahuan. *Zone proximal development*

merupakan situasi dimana seorang siswa mengalami kesulitan menyelesaikan tugas secara mandiri, tetapi akan lebih mudah baginya apabila mendapat bantuan dan bimbingan dari seseorang yang memiliki keahlian serta berpengalaman. Pada hal ini pembelajaran yang efektif merupakan pembelajaran yang berlangsung dalam *zone proximal development,* dimana siswa memperoleh dorongan atau *scaffolding* dari guru atau teman sebaya untuk mencapai kesuksesan (Hapudin, 2021).

Relevansi antara teori belajar Vygotsky dengan model *Group Investigation,* yaitu konsep sosiokultural selaras dengan tahapan pembelajaran GI pada bagian perencanaan, penyelidikan, dan pengorganisasian. Dimana dalam tahapan tersebut siswa dituntut untuk melakukan interaksi sosial bersama kelompoknya guna mencari solusi dari sebuah permasalahan yang diberikan. Tahapan tersebut pun sesuai dengan konsep *zone proximal development,* dimana siswa saling berinteraksi bertukar pikiran untuk menyelesaikan permaslaahan.

Sementara itu, relevansi antara teori belajar konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky dengan model *Think Pair Share*, yaitu dalam model ini siswa diajak agar belajar secara mandiri (*think),* selanjutnya berdiskusi bersama pasangan teman sebangkunya (*pair*), dan di akhir mempresentasikan hasil dari diskusi bersama pasangannya di depan kelas (*share*). Proses tersebut secara tidak langsung menempatkan siswa dalam *zone proximal development*, dimana mereka saling membantu memahami permasalahan yang diberikan melalui diskusi bertukar ide. Selain itu, diskusi bersama pasangannya merupakan salah satu bentuk *scaffolding* atau pemberian dorongan dari teman sebaya sesuai dengan konsep teori Vygotsky.

**5. Materi Trigonometri**

Kata "Trigonometri" bermula dari bahasa Yunani, yakni *trigonon* yang berarti segitiga, dan *metria* yang berarti pengukuran. Selaras dengan asal katanya, trigonometri berkembang dari kajian terhadap segitiga siku-siku yang memakai hubungan antara ukuran sisi dan sudut segitiga tersebut ke studi mengenai segitiga lain yang serupa. Secara umum,

trigonometri dikenal sebagai cabang ilmu yang mempelajari tentang pengukuran sudut. Enam istilah utama yang menjadi bagian dari trigonometri adalah sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen (Syahbana, 2015).

Adapun capaian pembelajaran serta tujuan pembelajaran dari trigonometri adalah sebagai berikut:

**Capaian Pembelajaran:**

Di akhir fase E peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

**Tujuan Pembelajaran:**

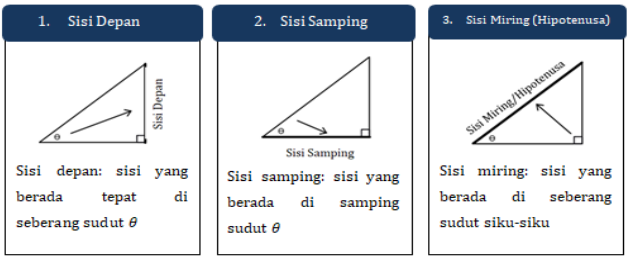
G1. Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

G2. Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa

Materi yang akan pemateri ambil yaitu Trigonometri. Trigonometri pada kurikulum merdeka dipelajari di kelas X semester genap.

a. Perbandingan-Perbandingan Trigonometri

Istilah dari perbandingan trigonometri bisa didefinisikan sebagai rasio atau perbandingan antara panjang sisi-sisi dalam suatu segitiga siku-siku. Terdapat tiga nama untuk setiap sisi segitiga. Perhatikan gambar berikut ini:

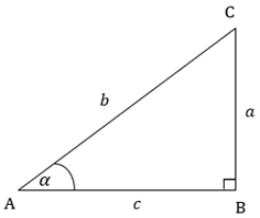



**Gambar 2.1 Penamaan Sisi pada Segitiga**

Nilai perbandingan trigonometri mempunyai nama khusus, yaitu:

1. Sinus dipersingkat menjadi sin
2. Cosinus dipersingkat menjadi cos
3. Tangen dipersingkat menjadi tan
4. Cosecan dipersingkat menjadi cosec
5. Secan dipersingkat menjadi sec
6. Cotangen dipersingkat menjadi cot

Perhatikan segitiga siku-siku ABC di bawah ini, dimana sudut siku-siku terletak di titik C. Kemudian a, b, c merupakan panjang sisi di depan sudut A, sudut B, dan sudut C.




**Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku**

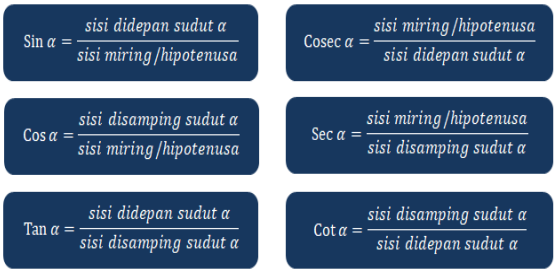
Berdasarkan ilustrasi dan penjelasan di atas, selanjutnya perbandingan tersebut diberi nama secara spesifik sebagai berikut:

1. $\frac{a}{b}$ disebut sinus, disingkat dengan sin $\alpha$
2. $\frac{c}{b}$ disebut cosinus, disingkat dengan cos $\alpha$
3. $\frac{a}{c}$ disebut tangen, disingkat dengan tan $\alpha$
4. $\frac{b}{a}$ disebut cosecan, disingkat dengan cosec $\alpha$
5. $\frac{b}{c}$ disebut secan, disingkat dengan sec $\alpha$
6. $\frac{c}{a}$ disebut, cotangen disingkat dengan cot $\alpha$

Berdasarkan penjelasan di atas, perbandingan-perbandingan trigonometri dari suatu sudut pada segitiga siku-siku adalah sebagai berikut:

1. $\text{Sin}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa} = \frac{a}{b}$
2. $\text{Cos}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa} = \frac{c}{b}$

3. $\text{Tan}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \frac{a}{c}$
4. $\text{Cosec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \frac{b}{a}$
5. $\text{Sec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \frac{b}{c}$
6. $\text{Cot}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \frac{c}{a}$




**Gambar 2.3 Perbandingan-Perbandingan Trigonometri**

b. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa

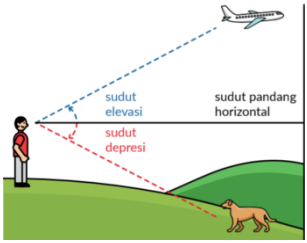
Sudut istimewa merupakan suatu sudut yang memiliki nilai dari perbandingan trigonometrinya bisa diperoleh langsung dengan tanpa menggunakan alat bantu kalkulator maupun daftar trigonometri. Sudut-sudut istimewa yang dimaksud meliputi sudut $0°, 30°, 45°, 60°,$ dan $90°$. Berikut ini merupakan nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut-sudut Istimewa:

**Tabel 2.2 Nilai Trigonometri Sudut Istimewa**

| $\alpha^\circ$ | $0^\circ$ | $30^\circ$ | $45^\circ$ | $60^\circ$ | $90^\circ$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1 |
| $\cos \alpha^\circ$ | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| $\tan \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | – |

c. Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Sudut elevasi merupakan sudut yang terbentuk di antara garis horizontal terhadap garis pandang pengamat yang mengarah ke arah atas. Sementara itu, sudut depresi merupakan sudut yang dibentuk di antara garis horizontal terhadap arah pandang pengamat yang mengarah ke arah bawah. Perhatikan ilustrasi di bawah:




**Gambar 2.4 Sudut Elevasi dan Sudut Depresi**

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Sebelum penelitian ini, terdapat sejumlah penelitian lain yang menggunakan variabel yang serupa. yakni

kemampuan pemecahan masalah matematika, model pembelajaran *Group Investigation*, serta model pembelajaran *Think Pair Share*. Adapun penelitian tersebut antara lain:

1. Penelitian berjudul artikel "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Trigonometri di Kelas X SMA Negeri 10 Ambon". Penelitian ini dilakukan oleh Natalia Latumeten, Carolina Selfisina Ayal, dan Juliana Selviana Molle pada tahun 2021. Artikel ini dipublikasikan pada jurnal pendidikan Matematika Unpatti.

   Penelitian tersebut mengkaji keterampilan siswa dalam pemecahan masalah soal trigonometri pada kelas X SMA Negeri 10 Ambon. Jenis penelitiannya yaitu deskriptif kualitatif. Hasil serta pada penelitian ini didapatkan bahwa tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara menyeluruh berada dalam rentang sedang. Hal tersebut terlihat berdasarkan dari hasil jawaban siswa terhadap soal pemecahan masalah yang berdasarkan tahapannya yaitu mengerti akan masalah, membuat penyusunan penyelesaian, pelaksanaan strategi, serta memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh

yang menunjukkan kesalahan berbeda-beda untuk setiap jawaban siswa.

Kesamaan penelitian terletak pada kemampuan pemecahan masalah matematika serta materi diujikan. Dalam penelitian ini semata-mata ditujukan untuk mengkaji kemampuan siswa dalam pemecahan masalah terhadap materi trigonometri. Sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan, yaitu membandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang diterapkan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share*.

2. Penelitian judul artikel "Penerapan *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kontekstual Bagi Siswa Kelas X SMA Islam Nusantara Malang pada Materi Pertidaksamaan Rasional dan Irrasional". Penelitian ini dilakukan oleh Abdul Halim Fathani, Yuli Ismi Nahdiyati Ilmi, dan Firul Santriyo pada tahun 2020. Artikel ini dipublikasikan pada paradigma jurnal JES-MAT.

   Tujuan tersebut yakni guna mendeskripsikan penggunaan model *Group Investigation* untuk memberikan peningkatan terhadap pemecahan masalah kontekstual dalam materi pertidaksamaan

rasional dan irrasional pada siswa kelas X SMA Islam Nusantara Malang. Jenis penelitiannya yaitu penelitian tindakan kelas, yang dilakukan pada dua siklus. Penelitian ini dapat diambil kesimpulan jika pembelajaran menggunakan model *Group Investigation* mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam materi pertidaksamaan rasional dan irrasional di kehidupan sehari-hari.

Kesamaannya yakni terhadap model yang diterapkan. Namun, fokus penelitian sebelumnya hanya terbatas pada upaya mendeskripsikan kemampuan pemecahan permasalahan siswa dalam materi pertidaksamaan rasional dan irrasional. Sementara itu, penelitian yang akan dilaksanakan bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang diterapkan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share* terhadap materi trigonometri.

3. Penelitian dengan judul artikel "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Bilangan Bulat". Penelitian oleh Tiroida Harahap, Agus Makmur, dan Wirna

Arifitriana pada tahun 2022. Artikel ini dipublikasikan pada JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal).

Penelitian bertujuan guna mendeskripsikan penggunaan model *Think Pair Share* dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika, khusunya dalam materi bilangan bulat. Hasil dari penelitian menjelaskan jika penggunaan model kooperatif tipe *Think Pair Share* dapat mengembangkan keterampilan terpecahnya permasalah yang siswa lakukan pada materi bilangan bulat. Peningkatan ini tercermin dari adanya kenaikan sebesar 10% antara hasil tes diagnostik awal terhadap tes kemampuan pemecahan masalah yang dilaksanakan peneliti.

Kesamaan penelitian tersebut terletak dalam penggunaan model *Think Pair Share.* Namun, penelitian sebelumnya berfokus pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan model tersebut dalam materi bilangan bulat. Sementara itu, pada penelitian yang akan dilaksanakan bertujuan untuk melakukan perbandingan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang menggunakan model

*Group Investigation* dan *Think Pair Share* pada materi trigonometri.

4. Penelitian dengan judul artikel "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis pada Materi Trigonometri". Penelitian ini dilakukan oleh Aroh, Nenden Suciyati Sartika, dan Asep Sujana pada tahun 2022. Artikel ini dipublikasikan pada jurnal MATH-UMB.EDU.

   Penelitian tersebut bertujuan guna mengidentifikasi sejauh mana penggunaan model kooperatif tipe *Group Investigation* dapat menimbulkan peningkatan kemahiran dalam berpikir kritis dalam materi trigonometri. Berdasarkan hasil penelitianya, bisa disimpulkan jika terjadi peningkatan kemampuan berpikir secara kritis pada siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Group Investigation* pada materi trigonometri. Peningkatan tersebut dimungkinkan karena terdapat kesesuaian antara aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa dengan karakteristik soal-soal berbentuk berpikir kritis matematika yang diberikan.

   Kesamaan penelitian ini terletak pada penggunaan model *Group Investigation* serta materi

yang diujikan yaitu trigonometri. Namun, fokus penelitian sebelumnya terbatas pada penerapan model tersebut dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis terhadap materi trigonometri. Sedangkan pada penelitian yang sedang dilakukan yaitu membandingkan kemampuan dalam pemecahan masalah matematika pada siswa diterapkan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share* dalam materi trigonometri.

5. Penelitian dengan judul artikel "Peningkatan Hasil Belajar Trigonometri Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Siswa Kelas X IPS 2 SMA Negeri 1 Maumere". Penelitian ini dilakukan oleh Maria Selestina pada tahun 2020. Artikel ini dipublikasikan pada INTELEKTIVA: Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora.

   Penelitian tersebut bertujuan guna mengkaji hasil dari peningkatan belajar siswa terhadap materi trigonometri menggunakan model *Think Pair Share.* Berdasarkan dari hasil dan analisis data dalam penelitian tersebut, didapatkan kesimpulan jika penerapan model tersebut mampu meningkatkan hasil belajar dari siswa kelas X IPS 2 SMA Negeri 1 Maumere dalam materi trigonometri. Peningkatan

tersebut terlihat berdasarkan hasil belajar siswa yang menunjukkan peningkatan dalam setiap siklus pembelajaran yang dilakukan.

Kesamaan penelitian tersebut terletak dalam penggunaan model *Think Pair Share* serta kesamaan materi, yaitu trigonometri. Namun, fokus penelitian sebelumnya adalah peningkatan dari hasil belajar siswa terhadap penggunaan model tersebut. Sementara itu, penelitian yang akan dilaksanakan bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang diterapkan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share* dalam materi trigonometri.

## C. Kerangka Berpikir

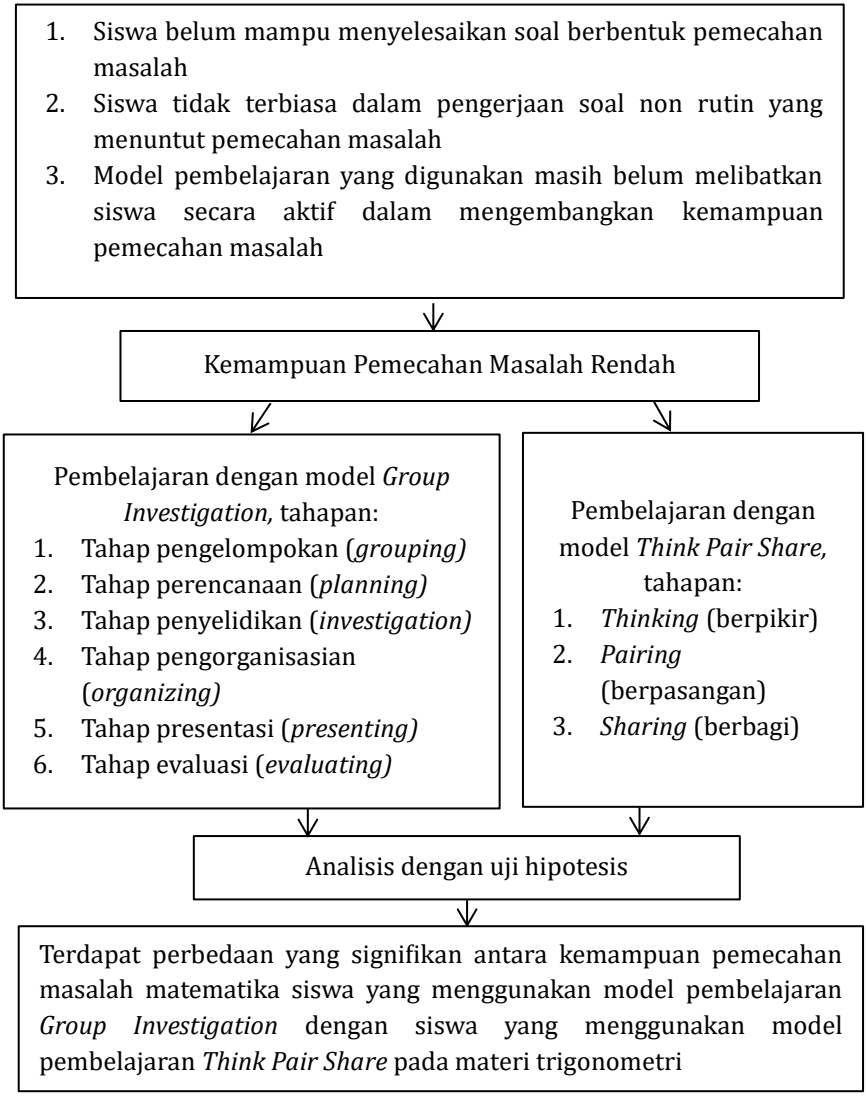
Kecakapan dalam mengatasi pemecahan masalah matematika termasuk keterampilan penting pada pembelajaran yang perlu dikuasai siswa. Menurut *National Council Of Teacher Of Mathematics* (NCTM) (dalam Hidayat, Siregar and Elindra, 2022) proses berpikir dalam pembelajaran matematika mencakup lima kompetensi inti, ialah kemampuan menyelesaikan permasalahan, melakukan penalaran logis, membangun keterkaitan antar konsep, mengomunikaskan ide-ide matematis, serta merepresentasikan informasi secara

matematis. Berdasarkan dari hasil wawancara bersama Bapak Eko Suprabowo yaitu guru matematika kelas X SMAN 2 Demak, diketahui bahwa banyak siswa belum mampu menyelesaikan soal yang berbentuk pemecahan masalah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan, selain itu guru tidak membiasakan memberikan soal non rutin kepada siswa. Serta penggunaan model yang kurang mendukung proses pemecahan masalah juga menjadi salah satu yang mempengaruhinya.

Salah satu upaya yang bisa diterapkan agar kemampuan siswa dapat berkembang dalam pemecahan masalah siswa yaitu dengan penerapan model pembelajaran yang mendukung terciptanya proses pemecahan masalah secara efektif. Model pembelajaran yang akan diterapkan kepada penelitian ini yaitu model *Group Investigation* dan *Think Pair Share*. Model *Group Investigation* memiliki enam tahapan, yakni tahap pengelompokan *(grouping)*, perencanaan *(planning)*, penyelidikan *(investigation)*, pengorganisasian *(organizing)*, presentasi *(presenting)*, dan evaluasi *(evaluating)*. Tahapan perencanaan, penyelidikan, dan pengorganisasian tersebut mendukung siswa untuk menguasai konsep dan memahami masalah secara

mendalam, meningkatkan kemampuan bernalar siswa, serta membuka sudut pandang yang fleksibel melalui kegiatan diskusi dan investigasi kelompok. Tahap perencanaan dan penyelidikan mendorong siswa memilih strategi yang sesuai dalam pemecahan. Pada tahap evaluasi mendukung keterampilan metakognisi siswa, dimana siswa memonitor dan mengevaluasi proses pemecahan yang telah dilakukan. Kemudian pada tahap presentasi dapat melatih kepercayaan diri siswa.

Sementara itu, model *Think Pair Share* mempunyai tiga tahapan, yakni *thinking* (berpikir), *pairing* (berpasangan), *sharing* (berbagi). Dalam tahap *thinking,* mendukung siswa dalam penguasaan konsep dan memahami permasalahan yang diberikan secara mandiri. Tahap *pairing* melalui kegiatan diskusi berpasangan mendukung siswa untuk menentukan strategi yang tepat bersama pasangannya serta mengasah kemampuan bernalar dan juga merangsang kreativitas sudut pandang berpikir. Tahap *sharing* memberikan kesempatan bagi siswa untuk meningkatkan kepercayaan diri. Berdasarkan pemaparan kerangka berpikir secara singkat di atas, skema kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.5.




**Gambar 2.5 Skema Kerangka Berpikir**

## D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## A. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan kuantitatif dengan metode komparatif, sebagaimana bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan model pembelajaran GI dan TPS. Metode komparatif yaitu pendekatan yang digunakan guna membandingkan dua atau lebih kelompok atau variabel untuk mengidentifikasi perbedaan atau kesamaan di antara mereka (Aida, Hermina and Norlaila, 2025). Desain penelitian yang digunakan yaitu *post-test only control group design,* yang memiliki pola desain seperti dalam tabel di berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

| | | |
|---|---|---|
| $R$ | $X_1$ | $O_1$ |
| $R$ | $X_2$ | $O_2$ |

Keterangan:

$R$ : penentuan kelas eksperimen GI dan TPS dilakukan secara acak

$X_1$ : kelompok perlakuan yang diterapkan pada kelas eskperimen GI

$X_2$ : kelompok perlakuan yang diterapkan pada kelas eksperimen TPS

$O_1$ : pengambilan *post-test* kelas eksperimen GI

$O_2$ : pengambilan *post-test* kelas eksperimen TPS

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Bertempat di SMA Negeri 2 Demak, yang berada di Jl. Raya Demak - Kudus No. 182, Tanubayan, Bintoro, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59511.

2. Waktu Penelitian

   Sesuai pada kurikulum merdeka, materi trigonometri diajarkan kepada siswa kelas X pada semester genap. Oleh karena itu, pengambilan data berlangsung dari tanggal 10 Februari 2025 hingga 13 Maret 2025, yang termasuk dalam semester genap tahun ajaran 2024/2025.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Populasi yaitu semua subjek penelitian yang mempunyai kuantitas serta spesifikasi tertentu yang diinginkan peneliti sebagai fokus dalam penelitian, kemudian diambil kesimpulan (Sugiyono, 2023). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yakni

keseluruhan siswa kelas X SMAN 2 Demak tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 12 kelas. Namun, salah satu kelas dari populasi, yaitu kelas X-3 telah digunakan untuk uji coba instrumen, sehingga tidak dijadikan sebagai sampel dalam penelitian.

2. Sampel

Sampel yaitu sebagian kecil populasi yang merepresentasikan jumlah serta karakteristik umum pada populasi secara keseluruhan (Sugiyono, 2023). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *cluster random sampling*, dan hanya mengambil dua kelompok secara random dari keseluruhan kelas X di SMAN 2 Demak dengan syarat memiliki rata-rata yang setara. Namun, kelas X-3 tidak akan diikutkan dalam pengacakan karena telah digunakan sebagai kelas uji coba instrumen.

Kelompok pertama disebut kelas eksperimen model GI (*Group Investigation)*, sementara kelas eksperimen kedua diberikan model TPS *(Think Pair Share).* Berdasarkan dari pengujian tahap awal menggunakan data hasil tes awal, peneliti secara acak menetapkan X-5 sebagai kelas eksperimen GI, sedangkan X-2 sebagai kelas eksperimen TPS.

## D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian dapat dikategorikan kepada suatu sifat atau nilai yang dimiliki oleh subjek, objek, maupun aktivitas yang memiliki berbagai macam variasi sesuai yang telah dirancang oleh peneliti, sehingga dapat analisis kesimpulannya dan diambil lebih lanjut (Sugiyono, 2023). Terdapat dua jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel independen dan juga variabel dependen.

1. Variabel Independen

   Dalam penelitian, variabel independen dapat dikatakan variabel yang dapat memberikan pengaruh terhadap perubahan variabel dependen (Sugiyono, 2023). Pada penelitian ini variabel independen terdiri dari model pembelajaran yang mencakup model *Group Investigation* dan *Think Pair Share.*

2. Variabel Dependen

   Variabel dependen adalah variabel yang hasil keberadaannya dipengaruhi, diukur atau ditentukan oleh variabel independen (Sugiyono, 2023). Variabel dependen pada penelitian ini yakni kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas X di SMAN 2 Demak terhadap materi trigonometri.

## E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes. Metode tes merupakan tekni pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan soal atau pertanyaan untuk memperoleh data mengenai kemampuan aspek kognitif siswa (Lestari and Yudhanegara, 2017). Tes yang dilakukan ialah pemberian *post-test,* yang bertujuan menghasilkan informasi terkait kemampuan siswa dalam memecahkan masalah setelah perlakuan. Hal tersebut dilakukan agar dapat melihat perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan penerapan model GI dibandingkan terhadap model TPS.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ialah alat yang dipakai dalam pengumpulan data pada penelitian (Lestari and Yudhanegara, 2017). Instrumen penelitian dalam penelitian ini, yaitu:

a. Tes Subjektif

Tes ini memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen pengukur yang dipakai berupa tes

subjektif yaitu soal uraian yang disusun mengacu pada indikator pemecahan masalah (Lestari and Yudhanegara, 2017). Proses pengujian berlangsung dengan memberikan siswa soal uraian yang harus mereka selesaikan. Setelah data dari hasil pekerjaan siswa diperoleh, hasil pekerjaan tersebut dinilai sesuai rubrik penskoran yang terlampir dalam lampiran 29.

Setelah mendapatkan skor dari tes pemecahan masalah, peneliti menganalisis data yang telah dinilai untuk mendapatkan nilai akhir, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kategori nilai siswa berdasarkan kriteria. Kriteria ini ditetapkan untuk mengidentifikasi kategori siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung nilai akhirnya:

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

## F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas terhadap suatu instrumen menandakan seberapa efektif instrumen tersebut dalam mengukur hal yang harus di ukur (Lestari and Yudhanegara, 2017). Validitas ini diinterpretasikan

dengan mengacu terhadap kriteria yang dikemukakan Guilford (dalam Lestari and Yudhanegara, 2017) yang telah dicantumkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.2 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen**

| Koefisien Korelasi | Korelasi | Interpretasi Validitas |
|---|---|---|
| $0{,}90 \leq r_{xy} \leq 1{,}00$ | Sangat Tinggi | Sangat Baik |
| $0{,}70 \leq r_{xy} < 0{,}90$ | Tinggi | Baik |
| $0{,}40 \leq r_{xy} < 0{,}70$ | Sedang | Cukup Baik |
| $0{,}20 \leq r_{xy} < 0{,}40$ | Rendah | Buruk |
| $r_{xy} < 0{,}20$ | Sangat Rendah | Sangat buruk |

Metode penentuan koefisien korelasi validitas instrumen dapat dilakukan melalui penerapan rumus koefisien korelasi *product moment* yang dikembangkan Karl Pearson (dalam Lestari and Yudhanegara, 2017):

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

Keterangan:

$r_{xy}$= koefisien yang menunjukkan hubungan antara skor setiap soal dengan skor total

$N$ = jumlah subjek

$X$ = skor dari setiap soal

$Y$ = skor total

Setelah menghitung $r_{xy}$, selanjutnya nilai tersebut dibandingkan terhadap $r_{\text{tabel}}$ pada tingkat signifikansi $\alpha = 0{,}05$. Apabila $r_{xy} > r_{tabel}$, instrumen dinyatakan valid. Namun, apabila $r_{xy} < r_{tabel}$, instrumen dinyatakan tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dari suatu instrumen memperlihatkan konsistensi hasil yang diperoleh. Instrumen dikatakan reliabel jika menghasilkan data yang konsisten tanpa memandang siapa yang menggunakannya, kapan instrumen tersebut digunakan, atau dalam situasi yang berbeda. Tingkat reliabilitas dari instrumen dipengaruhi oleh besarnya koefisien korelasi antar item soal yang dilambangkan dengan $r$ (Lestari and Yudhanegara, 2017). Kriteria yang digunakan untuk menilai derajat reliabilitas instrumen didasarkan pada kriteria yang dikemukakan Guilford (dalam Lestari and Yudhanegara, 2017), pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen**

| Koefisien Korelasi | Korelasi | Interpretasi Reliabilitas |
|---|---|---|
| $0{,}90 \leq r \leq 1{,}00$ | Sangat tinggi | Sangat baik |
| $0{,}70 \leq r < 0{,}90$ | Tinggi | Baik |
| $0{,}40 \leq r < 0{,}70$ | Sedang | Cukup baik |
| $0{,}20 \leq r < 0{,}40$ | Rendah | Buruk |
| $r < 0{,}20$ | Sangat rendah | Sangat buruk |

Uji reliabilitas pada instrumen tes yang bersifat subjektif atau termasuk dalam kategori non-tes dilakukan dengan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

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

Dengan ketentuan sebagai berikut:

Untuk menghitung variansi, digunakan rumus:

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

jika jumlah subjek $\leq 30$, atau

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

jika jumlah subjek $> 30$

Keterangan:

$r_{11}$ = koefisien reliabilitas dari instrumen

$n$ = jumlah dari butir soal

$S_i{}^2$ = varians skor dari butir soal ke-i

$S_t{}^2$ = varians dari jumlah skor yang diperoleh

$s^2$ = varians

$\sum X$ = total skor X

$N$ = total responden

Sebuah instrumen dianggap reliabel apabila nilai $r_{11} \geq 0{,}70$. Sebaliknya apabila $r_{11} \leq 0{,}70$, maka instrumen tersebut dianggap tidak reliabel (Sudijono, 2006).

3. Uji Tingkat Kesukaran

Indeks tingkat kesukaran merupakan suatu angka yang memperlihatkan tingkat kesulitan dari setiap soal. Ciri dari soal yang baik terdapat pada soal yang tingkat kesulitannya sesuai, tidak terlalu mudah atau terlalu sulit (Lestari and Yudhanegara, 2017). Tingkat kesukaran dari sebuah butir soal dinilai berdasarkan kriteria tertentu seperti yang dijabarkan berikut ini (Lestari and Yudhanegara, 2017):

**Tabel 3.4 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen**

| IK | Interpretasi Indeks Kesukaran |
|---|---|
| $IK = 0{,}00$ | Terlalu sukar |

| | |
|---|---|
| $0{,}00 < IK \leq 0{,}30$ | Sukar |
| $0{,}30 < IK \leq 0{,}70$ | Sedang |
| $0{,}70 < IK < 1{,}00$ | Mudah |
| $IK = 1{,}00$ | Terlalu mudah |

Tingat kesukaran bisa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

$IK$ = indeks kesulitan/kesukaran suatu soal

$\bar{X}$ = skor rata-rata siswa dalam setiap soal

$SMI$ = skor maksimum yang dapat dicapai jika menjawab semua soal dengan benar

4. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda soal berfungsi guna memperlihatkan sejauh mana soal yang digunakan efektif untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan juga rendah (Lestari and Yudhanegara, 2017). Kriteria atau pedoman interpretasi nilai daya pembeda ditampilkan pada tabel di bawah ini (Lestari and Yudhanegara, 2017):

**Tabel 3.5 Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen**

| Koefisien Korelasi | Interpretasi Daya Pembeda |
|---|---|
| $0{,}70 < DP \leq 1{,}00$ | Sangat baik |
| $0{,}40 < DP \leq 0{,}70$ | Baik |
| $0{,}20 < DP \leq 0{,}40$ | Cukup |
| $0{,}00 < DP \leq 0{,}20$ | Buruk |
| $DP \leq 0{,}00$ | Sangat buruk |

Rumus berikut dapat digunakan dalam penentuan dari daya pembeda suatu instrumen tes subjektif maupun non-tes, yakni:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$ = ukuran daya pembeda untuk tiap soal

$\bar{X}_A$ = skor rata-rata dari siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$ = skor rata-rata dari siswa kelompok bawah

$SMI$ = skor maksimum, merupakan skor tertinggi yang dapat dicapai apabila siswaa menjawab semua pertanyaan dengan benar.

Berikut merupakan hasil analisis dari perhitungan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda instrumen soal tes awal dan *post-test.*

1. Tes Awal

   a. Uji Validitas

      Tujuan dari uji validitas adalah untuk menilai keabsahan masing-masing soal. Jika ditemukan soal yang tidak valid harus dieliminasi, sementara soal yang valid dimasukkan ke dalam tes awal. Uji validitas soal tes awal ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Soal Tes Awal**

| No. Soal | $r_{xy}$ | $r_{tabel}$ | Ket. |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,775 | 0,283 | Valid |
| 2 | 0,846 | 0,283 | Valid |
| 3 | 0,830 | 0,283 | Valid |

      Hasil analisis uji validitas instrumen soal tes awal diperoleh bahwa semua butir soal sudah valid. Perhitungan uji validitas soal tes awal ditampilkan dalam lampiran 5.

   b. Uji Reliabilitas

      Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana konsistensi jawaban yang diberikan terhadap instrumen. Hasil uji reliabilitas instrumen soal tes awal didapatkan nilai $r_{11} = 0{,}737$. Dikarenakan nilai $r_{11} > 0{,}70$, maka

instrumen soal tes awal dapat dinyatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi (reliabel). Perhitungan secara lengkap mengenai uji reliabilitas soal tes awal dicantumkan dalam lampiran 6.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengevaluasi seberapa sulit sebuah soal, kemudian diidentifikasi apakah soal tersebut termasuk pada kategori mudah, sedang, atau sulit. Hasil uji tingkat kesukaran instrumen soal tes awal terdapat dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 3.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes Awal**

| No. Soal | Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|---|---|---|
| 1 | 0,566 | Sedang |
| 2 | 0,500 | Sedang |
| 3 | 0,154 | Sukar |

Perhitungan lengkap mengenai uji tingkat kesukaran instrumen soal tes awal dicantumkan dalam lampiran 7.

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dari butir soal dilakukan guna melihat bagaimana tingkat efektif soal

tersebut dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuanya rendah. Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan daya pembeda soal tes awal:

**Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Tes Awal**

| No. Soal | Daya Pembeda | Interpretasi |
|---|---|---|
| 1 | 0,289 | Cukup |
| 2 | 0,567 | Baik |
| 3 | 0,489 | Baik |

Perhitungan lengkap mengenai uji daya pembeda instrumen soal tes awal dicantumkan pada lampiran 8.

2. *Post-test*

a. Uji Validitas

Tujuan dari uji validitas yaitu untuk memastikan keabsahan masing-masing butir soal. Soal yang dinyatakan tidak valid kemudian dieliminasi, sementara itu soal yang dinyatakan valid dijadikan sebagai bagian dari *post-test.* Hasil *post-test* pada uji validitas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.9 Hasil Uji Validitas Soal *Post-test***

| No. Soal | $r_{xy}$ | $r_{tabel}$ | Ket. |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,427 | 0,301 | Valid |
| 2 | 0,719 | 0,301 | Valid |
| 3 | 0,712 | 0,301 | Valid |
| 4 | 0,748 | 0,301 | Valid |
| 5 | 0,828 | 0,301 | Valid |

Hasil analisis uji validitas instrumen soal *post-tets* diperoleh bahwa semua butir soal valid. Perhitungan uji validitas soal *post-test* ditampilkan dalam lampiran 13.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa konsisten respon yang diberikan terhadap instrumen. Hasil uji reliabilitas didapatkan nilai $r_{11} = 0{,}719$. Dikarenakan nilai $r_{11} > 0{,}70$, sehingga instrumen soal *post-test* dapat dinyatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi (reliabel). Secara lengkap Uji reliabilitas soal *post-test* dicantumkan pada lampiran 14.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk menilai seberapa sulit, apakah soal yang digunakan termasuk pada kategori mudah, sedang, atau sukar. Hasil dari pengujian ini ditampilkan dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 3.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Post-test***

| No. Soal | Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|---|---|---|
| 1 | 0,742 | Mudah |
| 2 | 0,681 | Sedang |
| 3 | 0,665 | Sedang |
| 4 | 0,555 | Sedang |
| 5 | 0,410 | Sedang |

Secara lengkap mengenai pengujian indeks kesukaran soal *post-test* dicantumkan dalam lampiran 15.

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda butir soal diterapkan guna mengidentifikasi perbedaan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil pengujian dari daya pembeda soal *post-test* secara singkat disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Post-test***

| No. Soal | Daya Pembeda | Interpretasi |
|---|---|---|
| 1 | 0,150 | Buruk |
| 2 | 0,225 | Cukup |
| 3 | 0,225 | Cukup |
| 4 | 0,300 | Cukup |
| 5 | 0,538 | Baik |

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilaksanakan, didapati butir soal nomor 1 memiliki kemampuan daya beda yang buruk. Oleh karena itu, soal nomor 1 tidak bisa dipakai. Hasil perhitungan lengkap mengenai daya pembeda soal *post-test* dicantumkan dalam lampiran 16.

## G. Analisis Data

1. Analisis Data Awal

Melakukan analisis data awal penelitian bertujuan guna menetapkan sampel yang akan digunakan dalam penelitian, dengan menggunakan data skor hasil tes awal sebagai dasar pengambilan data.

a. Uji Normalitas

Suatu syarat yang harus terpenuhi untuk melakukan analisis statistik parametrik guna

memastikan data yang digunakan berdistribusi normal (Lestari and Yudhanegara, 2017). Normalitas data yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan diuji menggunakan metode *Liliefors*. Langkah-langkah dalam pelaksanaan uji *Liliefors* yaitu (Ananda and Fadhli, 2018):

1) Menetapkan tingkat signifikansi sebesar 5% dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

   $H_0$ : data berdistribusi normal

   $H_1$ : data tidak berdistribusi normal

   Kriteria dari pengujian ditentukan sebagai berikut:

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$, $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$, $H_0$ ditolak

2) Urutkan semua data dimulai dari nilai yang terkecil hingga yang terbesar, lalu menghitung frekuensi absolut dan kumulatif (*fk*).

3) Setiap skor diubah ke nilai baku (*z*) dengan rumus sebagai berikut:

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

   Keterangan:

   $x_i$ = skor

   $\bar{X}$ = rata-rata nilai

$s$ = standar deviasi

4) Tentukan *F* (*zi*) dengan menggunakan nilai luas di bawah kurva baku. Nilai z-tabel di *Microsoft Excel* dihitung menggunakan rumus =NORMSDIST.

5) Tentukan *S* (*zi*) dengan menghitung proporsi frekuensi kumulatif terhadap jumlah frekuensi total, yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

6) Tentukan selisih antara | *F(zi)* – *S(zi)* | menggunakan harga nilai mutlak tertinggi, yang disebut *Liliefors* observasi (*Lo*). Selanjutnya, mencari harga *Liliefors* tabel (*Lt*) dengan n jumlah sampel yang digunakan dengan tingkat signifikansi sebesar 5%.

7) Apabila harga $L_O < L_t$, maka data yang digunakan berasal dari sampel yang berdistribusi secara normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Suatu metode statistik yang digunakan untuk memeriksa apakah beberapa kelompok data memiliki varians yang sama atau homogen (Lestari and Yudhanegara, 2017). Uji homogenitas menggunakan uji *Barlett*, dengan langkah pengujian sebagai berikut (Ananda and Fadhli, 2018):

1) Menampilkan seluruh data kelompok sampel
2) Melakukan perhitungan rerata, varians, dan derajat kebebasan (*dk*) untuk masing-masing kelompok data
3) Derajat kebebasan dan varians disusun kepada sebuah tabel bantu
4) Menghitung logaritma dari varians untuk setiap kelompok sampel
5) Mengkalkukalisakan varians secara total dari kelompok kelompok sampel yang digabungkan, dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum dk \ S_i^2}{\sum dk}$$

6) Logaritma varians gabungan dan nilai Bartlett (B) dihitung menggunakan rumus:

$$B = log\, S^2 . \sum dk$$

7) Menentukan nilai kai kuadrat hitung $(\chi^2{}_{hitung})$ menggunakan rumus:

$$\chi^2{}_{hitung} = (ln\,10)\,(B - \sum dk\,log\,S^2)$$

8) Tentukan nilai kai kuadrat tabel $(\chi^2{}_{tabel})$ dengan tingkat signifikansi sebesar 5% dan derajat kebebasan $dk = k - 1$, dimana $k$ merupakan total kelompok sampel

9) Uji hipotesis dari homogenitas data dengan cara membandingkan nilai $\chi^2{}_{hitung}$ terhadap $\chi^2{}_{tabel}$

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$ : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \cdots \sigma_n^2$, artinya data homogen

$H_1$ : minimal satu variansi tidak sama, artinya data tidak homogen

Kriteria dalam pengujiannya adalah:

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

Tolak $H_0$ jika $\chi^2{}_{hitung} > \chi^2{}_{tabel}$

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata bertujuan untuk mengidentifikasi setiap populasi apakah memiliki rata-rata yang sama pada tahap awal pemilihan sampel. Dikarenakan data yang dipakai tidak berdistribusi normal, maka uji kesamaan rata-rata

dilanjutkan dengan uji non-parametrik yakni uji *Kruskal Wallis*. Berikut ini merupakan langkah dari uji kesamaan rata-rata menggunakan *Kruskal Wallis* (Lestari and Yudhanegara, 2017):

1) Merumuskan hipotesis

   $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = H_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11}$, artinya populasi memiliki rata-rata yang sama.

   $H_1$ : ada minimal satu $\mu$ tidak sesuai, artinya populasi memiliki rata-rata yang tidak seuai.

2) Menentukan nilai uji statistik dengan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \cdot \left[ \sum_{i=1}^{k} \left( \frac{(\sum R_i)^2}{n_i} \right) \right] - 3(N+1)$$

   Keterangan:

   *R(X)* = rank untuk $X_i$

   $N$ = $n_1 + n_2 + n_3 + \cdots + n_k$

   $k$ = jumlah kelompok/sampel

3) Tentukan nilai kritis uji Kruskal Wallis dengan menggunakan tabel distribusi $\chi^2$:

$$\chi^2{}_{tabel} = \chi^2{}_{(\alpha,dk)}$$

   $dk = k - 1$

4) Kriteria dari pengujian hipotesis

Jika $H \geq \chi^2{}_{tabel}$, $H_0$ ditolak

Jika $H < \chi^2{}_{tabel}$, $H_0$ diterima

5) Menarik kesimpulan

2. Uji Hipotesis Penelitian

Setelah pemberian perlakuan kepada kelas sampel, dilanjutkan dengan pemberian soal *post-test* dalam bentuk uraian. Pengujian untuk hipotesis penelitian atau analisis data tahap akhir dilaksanakan sudah data dari *post-test* didapatkan. Apabila data *post-test* sudah didapatkan, maka analisis data dilakukan sesuai langkah-langkah berikut:

a. Uji Normalitas

Uji ini merupakan prasyarat guna memastikan asumsi data berdistirbusi normal pada analisis statistik parametrik (Lestari and Yudhanegara, 2017). Pengujian yang dipakai yaitu uji *Liliefors*. Langkah dari uji *Liliefors* sebagai berikut (Ananda and Fadhli, 2018):

1) Menetapkan tingkat signifikansi sebesar 5%, dengan hipotesis pengujian:

$H_0$ : data berdistribusi normal

$H_1$ : data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria dalam pengujian:

Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$, $H_0$ diterima

Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$, $H_0$ ditolak

2) Urutkan data dimulai yang terkecil hingga terbesar, lalu menghitung frekuensi absolut dan kumulatif (*fk*).

3) Ubah skor ke dalam bentuk baku (*zi*), dengan rumus berikut:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = rata-rata nilai

$s$ = standar deviasi

4) Menghitung *F (zi)* menggunakan nilai luas di bawah kurva baku. Nilai z-tabel dapat dihitung menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus =NORMSDIST.

5) Menghitung *S (zi)* dengan menghitung proporsi frekuensi kumulatif terhadap jumlah frekuensi total, yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

6) Menghitung selisih | F(zi) – S(zi) |, dengan cara memilih nilai mutlak terbesar atau *Liliefors* observasi $(L_O)$. Kemudian bandingkan terhadap nilai dari *Liliefors* tabel $(L_t)$dengan n sesuai jumlah sampel pada tingkat signifikansi sebesar 5%.

7) Jika nilai $L_O < L_t$, pengujian menunjukkan bahwa data berasal dari sampel yang berdistribusi secara normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data merupakan prosedur pengujian yang dimaksudkan guna menunjukkan bahwa data mempunyai keragaman nilai yang serupa secara statistik (Lestari and Yudhanegara, 2017). Uji homogenitas pada data akhir dilakukan menggunakan uji *F.* langkah dari pengujiannya, yaitu(Lestari and Yudhanegara, 2017):

1) Membuat rumusan hipotesis

$H_0$ : ${\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$, artinya kedua varians tersebut homogen

$H_1$ : ${\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$, artinya kedua varians tidak homogen

2) Menghitung nilai statistik uji

$$varians = \frac{\sum(X_1 - \bar{X}_i)^2}{n-1}$$

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

3) Penentuan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)}$$

Keterangan:

$dk_1$ : derajat kebebasan untuk varians terbesar, dengan $dk_1 = n_1 - 1$

$dk_2$ : derajat kebebasan untuk varians terbesar, dengan $dk_2 = n_2 - 1$

4) Kriteria untuk pengujian hipotesis

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, $H_0$ ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, $H_0$ diterima

5) Menarik kesimpulan

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk menganalisis hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi

trigonometri kelas X SMAN 2 Demak. 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 matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

$H_1$ : terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

$\mu_1$ : skor rata-rata *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen GI.

$\mu_2$ : skor rata-rata *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen TPS.

Uji hipotesis dengan menggunakan uji-t untuk dua sampel independen dilakukan seperti berikut ini (Lestari and Yudhanegara, 2017):

1) Menentukan nilai uji statistik

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

dengan

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

Keterangan:

$\overline{X_1}$ = skor rata-rata dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Group Investigation*

$\overline{X_2}$ = skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Think Pair Share*

${S_1}^2$ = varians kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Group Investigation*

$S_2{}^2$ = variansi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Think Pair Share*

$n_1$ = banyaknya siswa yang memperoleh model *Group Investigation*

$n_2$ = banyaknya siswa yang memperoleh model *Think Pair Share*

2) Penentuan nilai kritis

$$t_{\text{tabel}} = t_{(\alpha,dk)}$$

Keterangan:

$\alpha$ = tingkat signifikansi

$dk$ = derajat kebebasan, dengan $dk = \text{n}_1 + \text{n}_2 - 2$

Penentuan $\text{t}_{\text{tabel}}$ ditentukan dengan bantuan *Microsoft Excel,* yaitu =TINV(probability, deg-_freedom).

3) Kriteria untuk pengujian hipotesis

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, $\text{H}_0$ ditolak

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, $\text{H}_0$ diterima

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0{,}05$

4) Memberikan kesimpulan

$\text{H}_0$ ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang

menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

$H_0$ diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

# BAB IV
# HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

## A. Deskripsi Data

*Group Investigation* yaitu model pembelajaran dalam bentuk berkelompok yang memfokuskan pada kegiatan penyelidikan dan mengemukakan pendapat. dalam model tersebut, siswa dibentuk kelompok dengan anggota 4-5 orang siswa, guna menyelidiki suatu topik atau permasalahan tertentu. Berdasarkan informasi topik yang disampaikan guru, siswa mulai melakukan penyelidikan secara mandiri bersama kelompoknya yang nantinya akan dilakukan presentasi kelompok. Model *Group Investigation* termasuk model yang mendorong siswa agar aktif ketika pembelajaran, dikarena pada tahapan model ini siswa akan melakukan investigasi secara mandiri bersama anggota kelompoknya yang kemudian disusun dan hasilnya akan disampaikan atau dipresentasikan di kelas.

*Think Pair Share* yaitu model yang menggabungkan antara belajar individu dengan belajar secara bekerja sama. Pada model ini, guru memberikan stimulus dengan menyampaikan materi yang dipelajari. Setelah guru menyampaikan materi, siswa diberikan waktu berpikir

untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan secara mandiri. Setelah waktu berpikir secara mandiri selesai, siswa akan dipasangkan bersama teman sebangkunya untuk berbagi hasil dari apa yang sudah mereka pikirkan pada tahap *think* dan menyelesaikan permasalahan selanjutnya, kemudian hasil diskusi yang diperoleh dipresentasikan di kelas. Dalam model pembelajaran ini, interaksi sosial menjadi elemen utama yang mendorong perkembangan kognitif seseorang, sehingga peran guru atau teman sebaya sangat diperlukan.

1. Deskripsi Proses Pembelajaran

   Penelitian dilaksanakan di SMAN 2 Demak yang terletak di Jl. Raya Demak - Kudus No. 182, Tanubayan, Bintoro, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59511, yang dimulai dari tanggal 10 Februari – 13 Maret 2025. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif komparatif menggunakan desain *post-test only control design,* dimana pemilihan kelas sampel ditentukan secara random dengan teknik *cluster random sampling*.

   Populasi yang dipakai untuk penelitian ini yaitu siswa kelas X SMAN 2 Demak, dengan jumlah kelas sebanyak 11 kelas. Teknik penentuan sampel dengan *cluster random sampling*, sehingga dipilih dua kelas

secara random berdasarkan 11 kelas populasi untuk dijadikan kelas eksperimen. Data tes awal yang diperoleh lalu dianalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, serta uji kesamaan rata-rata, sehingga setelah diuji didapatkan sampel yang diinginkan atau sesuai dengan kriteria peneliti, yaitu didapatkan X-5 sebagai kelas eksperimen GI dan X-2 sebagai kelas eksperimen TPS.

Pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model *Group Investigation* di kelas eksperimen GI (X-5), sedangkan di kelas eksperimen TPS (X-2) diterapkan model *Think Pair Share* pada materi yang sama yakni trigonometri. Kegiatan pembelajaran masing-masing kelas eksperimen berlangsung selama dua kali pertemuan. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan pertama, yaitu menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. Sedangkan pada pertemuan kedua tujuan pembelajarannya, yaitu menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa.

a) Proses Pembelajaran Menggunakan Model *Group Investigation*

Pertemuan pertama di kelas eksperimen GI, dalam tahap pendahuluan, peneliti memulai pembelajaran dengan berdoa bersama yang kemudian dilanjutkan dengan presensi. Setelah kegiatan presensi selesai, peneliti mengkondisikan siswa dengan mengajukan beberapa pertanyaan pemantik untuk siswa, kemudian disampaikan tujuan dari pembelajaran ini dalam pertemuan pertama.

Kegiatan inti, dalam tahap pengelompokan peneliti memberikan sedikit penjelasan terkait topik yang akan dibahas, kemudian siswa dibimbing untuk membuat kelompok dengan anggota 4-5 siswa yang dipilih secara heterogen. Pada tahap ini peneliti mengalami kendala dalam pengkondisian siswa pada saat siswa sedang mencari anggota kelompoknya yang lain.

Pada tahap perencanaan, setelah berkumpul bersama kelompoknya masing-masing, peneliti memberikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa) untuk setiap kelompok, setelahnya menjelaskan terkait sistematika pengerjaan LAS. Kemudian beberapa

siswa ada yang bertanya kepada peneliti lebih lanjut terkait LAS yang diberikan. Setelah tidak ada siswa yang bertanya lagi mereka mulai merencanakan tahap penyelesaian yang harus dikerjakan untuk menyelesaikan LAS yang diberikan bersama kelompoknya.

Pada tahap penyelidikan, siswa mulai mencari informasi-informasi yang dapat diperlukan guna menjawab LAS, melalui buku dan internet. Setiap anggota kelompok mengumpulkan informasi yang dibutuhkan sesuai dengan tugas yang telah dibagi pada kelompoknya. Peneliti mengawasi proses diskusi serta memberikan arahan terhadap kelompok yang menghadapi kendala.

Pada tahap pengorganisasian, setelah semua informasi yang dicari oleh semua anggota kelompok terkumpul mereka membahas informasi yang diperlukan dan yang tidak diperlukan guna menjawab pertanyaan dalam LAS. Informasi yang telah disepakati untuk digunakan, kemudian mereka menuliskannya ke dalam lembar LAS yang peneliti berikan.

Pada tahap presentasi, pada tahap ini beberapa kelompok berebutan untuk melakukan presentasi, sehingga peneliti memilih kelompok mana yang melakukan presentasi terlebih dahulu. Selanjutnya, kelompok yang tidak melakukan presentasi diberi kesempatan untuk menyampaikan tanggapan.

Pada tahap evaluasi, dalam tahap ini siswa diarahkan untuk merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Kemudian melakukan evaluasi dengan mengerjakan soal yang berkaitan dengan penentuan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Penutup, dalam tahap ini peneliti mengarahkan siswa agar memperoleh kesimpulan berdasarkan pembelajaran yang telah mereka dapat. Peneliti memberikan arahan siswa agar mempelajari materi berikutnya, kemudian pembelajaran diakhiri dengan berdoa dan ditutup dengan salam.

Pertemuan kedua di kelas eksperimen GI, pada tahap pendahuluan, seperti pada pertemuan pertama peniliti memulai kelas dengan berdoa bersama kemudian melakukan presensi. Setelah

kegiatan presensi peneliti mengingatkan kembali siswa pada materi sebelumnya, kemudian memberikan pertanyaan pemantik "Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya", siswa dengan antusias menjawab pertanyaan tersebut dengan berbagai macam jawaban.

Kegiatan inti, pada tahap pengelompokan siswa berkelompok sesuai dengan kelompoknya seperti pada pertemuan pertama. Pada tahap perencanaan, setelah semua siswa telah bergabung dengan kelompoknya, peneliti memberikan LAS serta memberikan penjelasan terkait LAS yang diberikan. Siswa tidak banyak yang tanya terkait sistematika pengerjaan LAS, mereka langsung memulai perencanaan untuk mengerjakan LAS.

Pada tahap penyelidikan, siswa mengumpulkan informasi-informasi yang dapat digunakan untuk menjawab LAS melalui buku dan internet. Beberapa siswa kepada peneliti terkait isi LAS yang tidak mereka pahami. Pada tahap

pengorganisasian, setelah cukup mencari informasi dari beberapa sumber, mereka mulai mengerjakan permasalahan dalam LAS.

Pada tahap presentasi, dalam tahap ini peneliti memilih kelompok 4 agar membagikan hasil diskusi yang sudah dikerjakan. Sesudah kelompok 4 melakukan presentasi, peneliti mengizinkan kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan ataupun memberikan tanggapan terkait hasil pengerjaan dari kelompok 4.

Pada tahap evaluasi, siswa diarahkan untuk merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Kemudian melakukan evaluasi dengan mengerjakan soal terkait permasalahan kontekstual perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Penutup, dalam tahap ini peneliti membimbing siswa agar memperoleh kesimpulan dari yang sudah mereka pelajari. Kemudian peneliti memberikan arahan siswa agar mempelajari materi berikutnya dan mengakhiri pembelajaran dengan berdoa serta ditutup dengan salam.

b) Proses Pembelajaran Menggunakan Model *Think Pair Share* (TPS)

Pertemuan pertama kelas eksperimen TPS, pada tahap pendahuluan, peneliti memulai pembelajaran dengan berdoa bersama dan melakukan presensi. Peneliti mengkondisikan siswa serta melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik.

Kegiatan inti, peneliti menyampaikan materi terkait perbandingan trigonometri melalui *power point.* Tahap *thinking*, setelah menyampaikan materi peneliti membagikan LAS pada setiap siswa. Peneliti menyampaikan sistematika pengerjaan LAS, kemudian siswa mengerjakan LAS secara individu pada tahapan *thinking*.

Tahap *pairing*, pada tahapan ini siswa melanjutkan pengerjaan LAS bersama teman sebangkunya. Dalam tahap ini, mereka bertukar pendapat dan hasil pemikiran yang telah mereka kerjakan secara individu pada tahap *thinking*, serta mendiskusikan jawaban bersama untuk menyelesaikan LAS yang diberikan. Peneliti memantau pelaksanaan diskusi serta memberikan bantuan kepada siswa apabila mengalami kendala.

Tahap *sharing*, dalam tahap ini mereka harus membagikan hasil diskusi yang telah diperoleh bersama teman sebangku. Namun, tidak ada kelompok yang dengan sukarela mengajukan untuk mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian peneliti menunjuk kelompok secara random untuk mempresentasikan hasil diskusinya.

Penutup, setelah kegiatan diskusi dan presentasi berakhir, mereka melakukan kegiatan evaluasi dengan mengerjakan soal dengan materi yang telah diajarkan. Selanjutnya peneliti membimbing siswa agar dapat menyimpulkan apa yang telah mereka pelajari dan kerjakan. Peneliti memberikan arahan siswa agar mempelajari materi berikutnya, kemudian mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan ditutup dengan salam.

Pertemuan kedua di kelas eksperimen TPS, pada tahap pendahuluan peneliti mengingatkan kembali kepada siswa terkait materi sebelumnya. Kemudian peneliti melakukan mengajukan pertanyaan pemantik "Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang

bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya?". Siswa dengan antusias menjawab pertanyaan tersebut dengan beragam jawaban.

Kegiatan inti, peneliti menyampaikan materi terkait penyelesaian permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri melalui *power point.* Tahap *thinking*, setelah menyampaikan materi peneliti membagikan LAS pada setiap siswa. Peneliti menyampaikan sistematika pengerjaan LAS, kemudian siswa mengerjakan LAS secara individu pada tahapan *thinking* seperti yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.

Tahap *pairing*, pada tahapan ini siswa melanjutkan pengerjaan LAS bersama teman sebangkunya. Mereka berdiskusi dan bertukar pendapat untuk menyelesaikan LAS yang diberikan. Peneliti memantau pelaksanaan diskusi serta memberikan bantuan kepada siswa apabila menghadapi kendala. Kemudian, terdapat siswa yang bertanya kepada peneliti terkait pertanyaan dalam LAS yang mereka bingungkan.

Tahap *sharing*, dalam tahap ini siswa menyampaikan hasil dari diskusi mereka bersama teman sebangkunya di kelas. Peneliti memilih satu kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya. Kemudian, kelompok yang tidak melakukan presentasi memberikan tanggapan untuk kelompok yang presentasi.

Penutup, pada tahap ini siswa melakukan kegiatan evaluasi dengan mengerjakan soal terkait permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terhadap perbandingan trigonometri. Peneliti kemudian membimbing siswa untuk menyimpulkan apa yang sudah mereka pelajari serta kerjakan. Peneliti menginstruksikan siswa agar mempelajari materi belajar berikutnya, kemudian pembelajaran diakhiri dengan doa dan salam.

2. Deskripsi Hasil

Setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan dua kali pertemuan, dengan pertemuan ketiga diberikan *post-test* guna melihat kemampuan akhir siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri. Menurut data dari hasil riset pada kelas eksperimen, berikut disajikan hasil dari *post-test* kelas eksperimen.

a) Hasil *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen GI (X-5)

Berdasarkan hasil *post-test* dari kelas eksperimen GI, didapatkan hasil nilainya yang dicantumkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.1 Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen GI**

| No | Nama Siswa | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Adimas Eka Prasetyo | 85,00 |
| 2 | Ahmad Khoirul Niam | 75,00 |
| 3 | Aisha Nadhif Vivia Erlyn | 87,50 |
| 4 | Almaira Citra Adhinata | 55,00 |
| 5 | Andika Wisnu Aji Prakoso | 77,50 |
| 6 | Annisa Ramadhani | 75,00 |
| 7 | Apriyan Manda Saputra | 80,00 |
| 8 | Bayu Nailun Nabkhan | 77,50 |
| 9 | Callysta Aulia Putri Julia | 85,00 |
| 10 | Claudia Sindy Hapsari | 80,00 |
| 11 | Denis Rahmad | 60,00 |
| 12 | Dimas Ari Mauludi | 90,00 |
| 13 | Diyah Ayuk Saputri | 57,50 |
| 14 | Ellang Wira Hadi Wicaksana | 75,00 |
| 15 | Falenca Kiara Rahmatika | 95,00 |
| 16 | Himas Wahabi | 90,00 |
| 17 | Intan Widyaningsih | 95,00 |

| No | Nama Siswa | Nilai |
|---|---|---|
| 18 | Julianti Isqoimah | 85,00 |
| 19 | Lintang Restu Angkasa | 87,50 |
| 20 | Muhammad Andi Cahyono | 100,00 |
| 21 | Muhammad Fakhri Ashalih | 85,00 |
| 22 | Muhammad Revan Habiburrahman | 62,50 |
| 23 | Muhammad Syarif Hidayatullah | 75,00 |
| 24 | Nabilla Dwi Wijayanti | 77,50 |
| 25 | Nanda Devi Febriana | 90,00 |
| 26 | Nur Eka Widiyanti | 100,00 |
| 27 | Raihan Putra Pratama | 62,50 |
| 28 | Rhuvi Alia Kinanti | 92,50 |
| 29 | Rio Surya Amandika | 80,00 |
| 30 | Septi Rahmandhani | 60,00 |
| 31 | Syahreza Fahsa | 57,50 |
| 32 | Tsuroya Habibatuz Zahro | 77,50 |
| 33 | Zahra Fitriani | 92,50 |
| 34 | Zakiyatul Adam | 87,50 |
| Rata-Rata | | 79,78 |
| Nilai Minimum | | 55 |
| Nilai Maksimum | | 100 |

Berdasarkan data tersebut, kelas eksperimen GI memperoleh rata-rata sebesar

79,78, dengan nilai minimumnya 55 dan nilai maksimumnya 100.

**Tabel 4.2 Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen GI**

| Nilai | Kategori | Jumlah Siswa | Persentase |
|---|---|---|---|
| 85,00 – 100 | Sangat Baik | 16 | 47% |
| 71,00 – 84,99 | Baik | 11 | 32% |
| 58,00 – 70,99 | Cukup | 4 | 12% |
| 44,00 – 57,99 | Kurang | 3 | 9% |
| 0 – 43,99 | Sangat Kurang | 0 | 0% |

Mengacu pada tabel di atas, bisa diketahui jika dalam kelas eksperimen yang diterapkan model GI, sebanyak 16 siswa (47%) menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan kategori sangat baik. Sementara itu, 11 siswa (32%) termasuk kategori baik, empat siswa (12%) termasuk dalam kategori cukup, dan tiga siswa (9%) tergolong dalam kategori kurang. Adapun pada kategori sangat kurang, tidak terdapat siswa yang termasuk dalam kategori tersebut.

b) Hasil *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas eksperimen TPS (X-2)

Menurut hasil *post-test* kelas eksperimen TPS, didapatkan hasil nilai *post-test* yang dicantumkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.3 Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen TPS**

| No | Nama Siswa | Nilai |
|---|---|---|
| 1 | Adin Naja Asror | 77,50 |
| 2 | Adinda Rizka Ramadhani | 95,00 |
| 3 | Adinda Sandra Winata | 62,50 |
| 4 | Andi Tirto Putro Cahyono | 90,00 |
| 5 | Anida Agustina Syarifah | 65,00 |
| 6 | Ayunda Dewi Wulandari | 80,00 |
| 7 | Bagus Ramadhani | 50,00 |
| 8 | Bima Adi Prasetyo | 50,00 |
| 9 | Carissa Bunga Putrinurti | 70,00 |
| 10 | Dhimas Ariel Kurniawan | 57,50 |
| 11 | Durrotun Nafisah | 72,50 |
| 12 | Galang Chesta Adabi | 80,00 |
| 13 | Haqqa Wahidah | 75,00 |
| 14 | Khumaera Tazkiya Anwar | 100,00 |
| 15 | Mezzaluna D Alexandria | 57,50 |
| 16 | Miftakhul Ulya Hanifa | 82,50 |
| 17 | Mohammad Rifqi | 60,00 |

| No | Nama Siswa | Nilai |
|---|---|---|
| 18 | Mohammad Rizki Hidayat | 70,00 |
| 19 | Muhammad Faishal Anshori | 72,50 |
| 20 | Muhammad Rafa Putra Ramadhan | 50,00 |
| 21 | Nabila Aulia Arsintya | 65,00 |
| 22 | Puji Ani | 62,50 |
| 23 | Raditya Rafaelo Varel | 75,00 |
| 24 | Rahmat Maulana Raditia | 72,50 |
| 25 | Rainnafizah Deswandita | 70,00 |
| 26 | Rifky Alviano | 82,50 |
| 27 | Salwa Talita Adeliana | 85,00 |
| 28 | Surafa Dyan Arrizqi | 90,00 |
| 29 | Teresyana Andarezta | 75,00 |
| 30 | Tri Kusuma Farhandika Putra | 85,00 |
| 31 | Tria Nuri Afida | 70,00 |
| 32 | Umrotul Maula | 62,50 |
| Rata-Rata | | 72,27 |
| Nilai Minimum | | 50 |
| Nilai Maksimum | | 100 |

Berdasarkan data yang disajikan, perolehan rata-rata kelas eksperimen TPS sebesar 72,27, dengan nilai minimumnya 50 dan nilai maksimumnya 100.

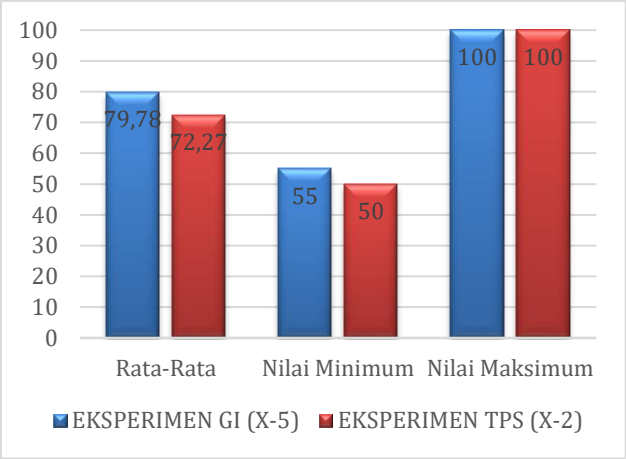
**Tabel 4.4 Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen TPS**

| Nilai | Kategori | Jumlah Siswa | Persentase |
|---|---|---|---|
| 85,00 – 100 | Sangat Baik | 6 | 19% |
| 71,00 – 84,99 | Baik | 11 | 34% |
| 58,00 – 70,99 | Cukup | 10 | 31% |
| 44,00 – 57,99 | Kurang | 5 | 16% |
| 0 – 43,99 | Sangat Kurang | 0 | 0% |

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan informasi bahwa dalam kelas eksperimen TPS, terdapat enam siswa (19%) yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematika kategori sangat baik. Terdapat 11 siswa (34%) termasuk kategori baik, sementara 10 siswa (31%) tergolong dalam kategori cukup. Adapun lima siswa (16%) menunjukkan kemampuan pemecahan masalah dengan kategori kurang, serta tidak terdapat siswa dengan kategori sangat kurang.

Selanjutnya, berdasarkan uraian data dari hasil *post-test* kelas eksperimen GI dan TPS, secara keseluruhan gambaran perolehan nilai *post-test*

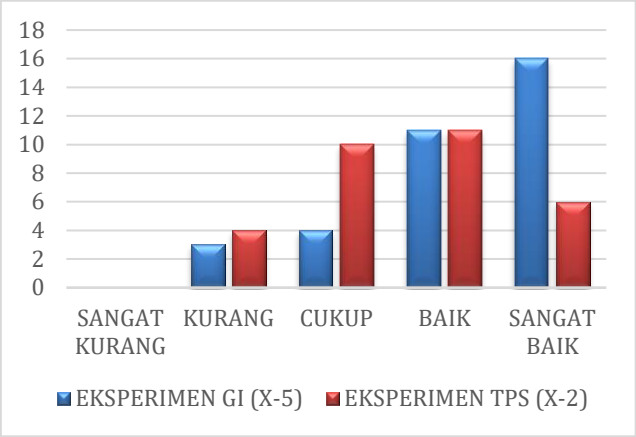
kedua kelas eksperimen ditampilkan dalam bentuk diagram pada gambar di bawah ini:




**Gambar 4.1 Hasil *Post-test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

Diagram di atas memperlihatkan perbandingan hasil nilai *post-test* antara kelas eksperimen yang GI dan kelas eksperimen TPS. Rata-rata dari nilai *post-test* kelas eksperimen GI sebesar 79,78, sedangkan pada kelas eksperimen TPS rata-ratanya sebesar 72,27. Baik kelas eksperimen GI maupun TPS mempunyai nilai maksimum yang sama, yaitu 100. Adapun nilai

minimum di kelas eksperimen GI sevesar 55, sedangkan pada kelas eksperimen TPS sebesar 50.




**Gambar 4.2 Kriteria Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

Diagram di atas menyajikan perbandingan tingkat kemampuan pemecahan masalah antara siswa kelas eksperimen GI dan kelas eksperimen TPS. Baik pada kelas GI maupun TPS, tidak ada siswa yang masuk pada kategori sangat kurang. Dalam kategori kurang, terdapat tiga siswa kelas eksperimen GI dan lima siswa kelas eksperimen TPS. Untuk kategori cukup, kelas eksperimen GI terdapat empat siswa, sedangkan kelas eksperimen TPS terdapat 10 siswa. Pada kategori baik, antara kelas eksperimen GI dan TPS

jumlahnya sama yaitu 11 siswa. Sedangkan pada kategori sangat baik terdapat 16 siswa kelas eksperimen GI dan enam siswa kelas eksperimen TPS.

## B. Analisis Data

1. Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan guna memperoleh gambaran mengenai kondisi awal dari populasi. Data yang dianalisis berasal dari skor hasil tes awal terkait kemampuan pemecahan masalah matematika yang telah diberikan pada seluruh populasi. Proses analisis ini dimaksudkan sebagai dasar dalam penentuan kelas yang nantinya digunakan sebagai sampel dalam penelitian.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan guna mengidentifikasi apakah data yang dihasilkan berdistribusi secara normal atau tidak. Data yang dianalisis dalam pengujian normalitas tahap awal merupakan hasil skor dari tes awal, yang selanjutnya diuji dengan uji *Liliefors*.

**Hipotesis**

$H_0$: data berdistribusi normal

$H_1$: data tidak berdistribusi normal

**Kriteria Pengujian**

Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$, $H_0$ diterima

Dengan tingkat signifikansi sebesar 5%

Secara keseluruhan hasil dari uji normalitas data awal sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Awal**

| Kelas | $L_{hitung}$ | $L_{tabel}$ | Ket. |
|---|---|---|---|
| X-1 | 0,139 | 0,161 | Normal |
| X-2 | 0,122 | 0,152 | Normal |
| X-4 | 0,186 | 0,159 | Tidak Normal |
| X-5 | 0,105 | 0,154 | Normal |
| X-6 | 0,165 | 0,154 | Tidak Normal |
| X-7 | 0,160 | 0,152 | Tidak Normal |
| X-8 | 0,172 | 0,157 | Tidak Normal |
| X-9 | 0,116 | 0,161 | Normal |
| X-10 | 0,184 | 0,161 | Tidak Normal |
| X-11 | 0,095 | 0,161 | Normal |
| X-12 | 0,195 | 0,161 | Tidak Normal |

Berdasarkan data yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan metodel *Liliefors,* sebagaimana tercantum dalam tabel menunjukkan bahwa beberapa kelas tidak berdistribusi secara normal. Oleh karena itu, secara keseluruhan data awal

dinyatakan tidak berdistribusi normal. Mengingat distribusi data tidak normal, sehingga pengujian terhadap kesamaan rata-rata populasi dilakukan menggunakan statistik non-parametrik. Rincian lengkap mengenai uji normalitas pada data awal dicantumkan pada lampiran 21.

a) Uji Homogenitas

Tujuan uji homogenitas bertujuan guna mengidentifikasi data yang diperoleh memiliki kesamaan varians antar kelompok atau tidak. Uji homogenitas terhadap data awal dilakukan menggunakan uji *Bartlett*. Data yang dipakai pada pengujian ini berasal dari skor hasil tes awal.

**Hipotesis**

$H_0$ : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2 = \sigma_9^2 = \sigma_{10}^2 = \sigma_{11}^2$, artinya data homogen

$H_1$ : minimal satu variansi tidak sama, artinya data tidak homogen

**Kriteria Pengujian**

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

Hasil dari analisis pengujian homogenitas data awal secara singkat ditunjukkan pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Awal**

| $\chi^2_{\text{hitung}}$ | $\chi^2_{\text{tabel}}$ | Ket. |
|---|---|---|
| 9,097 | 18,307 | Homogen |

Dari hasil di atas, dapat dinyatakan pada tingkat signifikansi 5% diperoleh bahwa $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, sehingga gagal tolak $H_0$. Dengan demikian, bisa disimpulkan jika data awal memiliki kesamaan varians atau data homogen. Rincian lengkap mengenai pengujian homogenitas terhadap data awal dicantumkan pada lampiran 22.

b) Uji Kesamaan Rata-Rata

Tujuannya yaitu guna mengidentifikasi apakah seluruh populasi yang terlibat mempunyai rata-rata yang setara pada tahap awal sebelum penetapan sampel dilakukan. Data yang digunakan dalam pengujian merupakan hasil dari tes awal. Mengingat data awal tidak berdistribusi secara normal, maka uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan uji non-parametrik *Kruskal Wallis.*

**Hipotesis**

$H_0$ : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = H_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11}$, populasi mempunyai rata-rata yang sama

$H_1$ : ada minimal satu $\mu$ tidak sama, populasi mempunyai rata-rata tidak sama

**Kriteria Pengujian**

Terima $H_0$ jika $H_{hitung} < H_{tabel}$

Secara singkat hasil dari uji kesamaan rata-rata ditunjukkan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 4.7 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal**

| $H_{hitung}$ | $H_{tabel}$ | Kesimpulan |
|---|---|---|
| 8,050 | 18,307 | Populasi mempunyai rata-rata yang sama |

Berdasarkan dari hasil yang ditampilkan di atas, pada taraf signifikansi 5% diperoleh bahwa nilai $H_{hitung} < H_{tabel}$, maka gagal tolak $H_0$. Sehingga, bisa disimpulkan jika data mempunyai rata-rata yang setara. Rincian lengkap terkait pengujian kesamaan rata-rata pada data awal disajikan dalam lampiran 23.

2. Analisis Uji Hipotesis

a) Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan guna memperoleh gambaran mengenai keadaan kelas eksperimen GI dan kelas eksperimen TPS sesudah keduanya memperoleh perlakuan melalui model pembelajaran yang berbeda. Untuk hal tersebut, data yang digunakan peneliti merupakan hasil *post-test* dari masing-masing kelas guna dianalisis normalitas serta homogenitsnya.

1) Uji Normalitas

Tujuannya yaitu guna mengidentifikasi data yang dihasilkan berdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan menggunakan data hasil *post-test* yang dianalisis dengan uji *Liliefors*.

**Hipotesis**

$H_0$: data berdistribusi normal

$H_1$: data tidak berdistribusi normal

**Kriteria Pengujian**

Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$, $H_0$ diterima

Hasil dari uji normalitas data tahap akhir ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Data Akhir**

| Kelas | $L_{hitung}$ | $L_{tabel}$ | Ket. |
|---|---|---|---|
| Ekperimen GI | 0,119 | 0,152 | Normal |
| Eksperimen TPS | 0,072 | 0,157 | Normal |

Mengacu pada hasil pengujian di atas dengan tingkat signifikansi 5% didapatkan bahwa nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$, sehingga bisa disimpulkan data berdistribusi normal. Rincian lengkap hasil uji normalitas terhadap data akhir dicantumkan dalam lampiran 30.

2) Uji Homogenitas

Tujuan uji homogenitas guna mengidentifikasi data yang diperoleh memiliki kesamaan varians atau tidak. Uji homogenitas terhadap data akhir dilaksanakan menggunakan uji *F*. Data yang dianalisis dalam pengujian ini berasal dari hasil *post-test.*

**Hipotesis**

$H_0 : {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$, kedua varians homogen

$H_1 : {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$, kedua varians tidak homogen

**Kriteria Pengujian**

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka $H_0$ diterima

Hasil pengujian homogenitas data akhir secara singkat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir**

| $F_{hitung}$ | $F_{tabel}$ | Keterangan |
|---|---|---|
| 0,978 | 1,811 | Homogen |

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dapat dinyatakan pada taraf signifikansi 5% $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka gagal tolak $H_0$. Hal tersebut menunjukkan jika data mempunyai variansi yang serupa atau data homogen. Pengujian homogenitas data akhir secara rinci dicantumkan pada lampiran 31.

b) Uji Hipotesis

Tujuan dilakukannya uji hipotesis untuk menguji kebenaran hipotesis yang sudah dirumuskan. Metode analisis data yang diterapkan adalah uji komparasional uji-t untuk dua sampel independen. Adapun hipotesis yang dirumuskan yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model

pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

Pengujian Hipotesis:

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

Kriteria Pengujian:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, $H_0$ ditolak

Hasil uji hipotesis secara singkat terdapat dalam tabel di bawah:

**Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis**

| $t_{hitung}$ | $t_{tabel}$ | **Keterangan** |
|---|---|---|
| 2,392 | 1,998 | $H_0$ ditolak |

Berdasarkan hasil pengujian di atas, didapatkan nilai $t_{hitung}$ sebesar 2,392 dan nilai $t_{tabel}$ sebesar 1,998. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat signifikansi 5%, maka $H_0$ ditolak. Oleh karena itu, hipotesis penelitian diterima. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak. Penjelasan lengkap mengenai uji hipotesis ini dicantumkan dalam lampiran 32.

## C. Pembahasan Hasil Penelitian

Analisis tahap awal dilaksanakan guna membuktikan bahwa kedua kelompok sampel pada metode eksperimen berada dalam kondisi yang setara sebelum diberi perlakuan, meliputi normalitas, homogenitas, serta kesamaan rata-rata. Data yang dianalisis berasal dari hasil tes awal terkait kemampuan pemecahan masalah yang telah diberikan pada seluruh kelas dalam populasi. Berdasarkan hasil pengujian normalitas menggunakan metode *Liliefors,* diketahui bahwa terdapat beberapa kelas yang tidak memenuhi syarat distribusi normal karena nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$. Dengan demikian, bisa disimpulkan jika data populasi tidak berdistribusi dengan normal. Akibatnya, pengujian statistik parametrik tidak bisa digunakan, sehingga dilanjutkan dengan analsisi non-parametrik *Kruskal Wallis* untuk pengujian selanjutnya.

Karena analisis uji prasyarat tidak terpenuhi, sehingga proses analisis dilaksanakan menggunakan uji *Kruskal Wallis* yang merupakan alternatif dari uji *oneway anova*, yang digunakan apabila sebagian atau seluruh data tidak berdistribusi secara normal. Mengacu dari hasil pengujian, didapatkan nilai $H_{hitung} = 8{,}05$, sedangkan $H_{tabel} = 18{,}31$, karena $H_{hitung} < H_{tabel}$ maka bisa

disimpulkan $H_0$ gagal ditolak. Hal tersebut menunjukkan jika seluruh populasi mempunyai rata-rata yang setara. Berdasarkan hal tersebut, ditetapkan kelas X-5 dipilih sebagai kelas eksperimen GI (*Group Investigation)*, sementara kelas X-2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen TPS (*Think Pair Share).* Selama proses pembelajaran, kedua kelas menerima perlakuan model pembelajaran yang berbeda, namun materi yang disampaikan tetap sama yakni trigonometri.

Analisis data pada tahap akhir dilaksanakan dengan pemberian *post-test* kepada dua kelas sampel setelah proses pembelajaran pada materi trigonometri selesai. *Post-test* ini bertujuan guna mengukur tingkat kemampuan siswa dalam pemecahan masalah sesudah mendapatkan perlakuan dengan penerapan model GI di kelas X-5 dan TPS di kelas X-2.

Berdasarkan dari hasil *post-test* kelas eksperimen GI, tercatat jika 16 siswa tergolong dalam kategori sangat baik, 11 siswa dengan kategori baik, empat siswa kategori cukup, dan tiga siswa dengan kategori kurang. Tidak terdapat siswa yang termasuk kategori sangat kurang. Rata-rata nilai *post-test* yang didapatkan siswa kelas eksperimen GI yaitu 79,78. Jika ditinjau dari perolehan rata-rata tersebut, kemampuan pemecahan masalah

matematika siswa dalam kelas eksperimen GI tergolong dalam kategori baik. Hal tersebut memperlihatkan jika model pembelajaran GI efektif untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Sesuai teori belajar yang dikemukakan oleh Jean Piaget, wawasan tidak bisa secara langsung dipindahkan dari guru terhadap siswa. Namun, siswa sendirilah yang harus terlibat aktif dalam mengolah informasi dan membangun pemahamannya sendiri. Proses belajar dalam model *Group Investigation* siswa terlibat aktif dalam mengolah informasi, aktivitas investigasi yang menuntut siswa menganalisis, menyimpulkan, kemudian merefleksikan hasil belajar sejalan dengan proses asimilasi dan akomodasi yang menjadi inti dari konstruksi pengetahuan menurut Piaget. Hal tersebut selaras pada hasil riset dilakukan Abdul Halim Fathani, Yuli Ismi Nahdiyati Ilmi, dan Dirul Santriyo dengan judul "Penerapan *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kontekstual Bagi Peserta Didik Kelas X SMA Islam Nusantara Malang pada Materi Pertidaksamaan Rasional dan Irrasional" memperlihatkan jika pembelajaran koopetarif tipe *Group Investigation* mampu menumbuhkan antusiasme siswa

dalam proses pembelajaran di kelas serta berkontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memcahkan masalah (Fathani, Ilmi and Santriyo, 2020).

Berdasarkan hasil *post-test* kelas eksperimen TPS, tercatat sebanyak enam siswa tergolong dengan kategori sangat baik, 11 siswa kategori baik, 10 siswa dengan kategori cukup, dan lima siswa kategori kurang. Tidak terdapat siswa yang memperoleh skor dengan kategori sangat kurang. Rata-rata nilai *post-test* kelas eskperimen TPS yaitu 72,27. Jika ditinjau berdasarkan hasil rata-rata tersebut, maka kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika berada dalam kategori baik, yang menunjukkan bahwa penggunaan model TPS efektif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Sesuai dengan teori belajar menurut Vygotsky bahwa pengetahuan dibentuk melalui interaksi sosial dalam *zone proximal development*. Model *Think Pair Share* terdiri atas tiga tahapan utama, yakni siswa berpikir secara mandiri (*think*), berdiskusi bersama teman sebangkunya (*pair*), dan terakhir menyampaikan hasil diskusi di kelas (*share*). Tahapan tersebut sesuai dengan interaksi sosial dalam *zone proximal development* (ZPD). Dalam ZPD siswa memperoleh pemahaman yang lebih tinggi ketika mereka dibantu oleh guru atau teman sebaya

dalam diskusi dan berbagi ide. Namun, kegiatan diskusi dan berbagi ide pada model *Think Pair Share* terbatas hanya pada pasangan tidak sebesar yang terjadi dalam model *Group Investigation.* Hal ini didukung oleh temuan dalam penelitian yang dilakukan Tiroida Harahap, Agus Makmur, Wirna Arifitriana yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Bilangan Bulat", yang mengindikasikan jika implementasi model *Think Pair Share* mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah (Harahap, Makmur and Arifitriana, 2022).

Setelah kedua model diterapkan dalam masing-masing kelas eksperimen, selanjutnya ujian hipotesis dilaksanakan menggunakan uji-t. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 2{,}392$ dan $t_{tabel} = 1{,}998$ pada tingkat signifikansi 5%. Dikarenakan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga hipotesis diterima. Hal ini mengindikasi bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model

pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

## D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai sejumlah keterbatasan yang perlu disampaikan, yaitu:

1. Keterbatasan Waktu

   Waktu pelaksanaan penelitian relatif terbatas, dikarena hanya dialokasikan untuk kegiatan yang berkaitan langsung dengan proses penelitian.

2. Keterbatasan Cakupan Materi

   Cakupan materi pada penelitian ini hanya mencakup perbandingan trigonometri dan penerapannya dalam permasalahan kontekstual.

3. Keterbatasan Lokasi Penelitian

   Penelitian hanya dilaksanakan di SMAN 2 Demak, sehingga memungkinkan terjadi perbedaan hasil penelitian apabila diterapkan pada sekolah yang berbeda.

# BAB V
# PENUTUP

## A. Kesimpulan

Mengacu dari pembahasan hasil analisis data, maka didapatkan simpulan, yaitu hasil analisis statistik pada data *post-test* memakai uji-t dengan tingkat signifikansi 5% didapatkan nilai $t_{hitung} = 2{,}392$, sedangkan nilai $t_{tabel} = 1{,}998$. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

## B. Saran

Mengacu dari hasil pembahasan dan simpulan, maka dapat dikemukakan sejumlah saran, yaitu:

1. Secara konsisten guru sangat disarankan untuk melatih dan membiasakan siswa dalam pengerjaan soal non rutin guna meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah secara lebih optimal.

2. Model *Group Investigation* direkomendasikan sebagai alternatif yang dapat diimplementasikan oleh guru pada kegiatan belajar mengajar, khususnya untuk meningkatkan kemampuan dalam pemecahkan masalah.
3. Peneliti berikutnya dapat mengkaji lebih dalam terkait penerapan model *Group Investigation* dan *Think Pair Share* terhadap variabel lainnya.

## C. Penutup

Segala puji bagi Allah SWT, atas seluruh limpahan rahmat, nikmat, serta kemudahan yang sudah diberikan, sehingga penyusunan skripsi bisa diselesaikan dengan baik. Peneliti sangat menyadari bahwa skripsi ini masih dikatakan jauh dari sempurna serta masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan untuk mendukung perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

Adisel *et al.* (2022) 'Komponen-Komponen Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran IPS', *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 5(1), pp. 298–304. Available at: https://doi.org/10.31539/joeai.v5i1.3646.

Aida, Hermina, D. and Norlaila (2025) 'Jenis Data Penelitian Kuantitatif', *Al-Manba, Jurnal Ilmiah Keislaman dan Kemasyarakatan*, 10(1), pp. 31–40. Available at: https://raharja.ac.id/2020/11/08/data-sekunder/.

Ananda, R. and Fadhli, M. (2018) *Statistika Pendidikan (Teori dan Praktik dalam Pendidikan)*. Edited by S. Saleh. Medan: CV. Widya Puspita.

Aroh, Sartika, N.S. and Sujana, A. (2022) 'Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Pada Materi Trigonometri', *Jurnal Math-UMB.EDU*, 10(1), pp. 1–8. Available at: https://doi.org/10.36085/mathumbedu.v10i1.3646.

Arrahim, Sugiharti, R.E. and Damayanti, D. (2020) 'Improving Mathematics Problem Solving Ability through Team Assisted Individualization Learning Model', *Hipotenusa : Journal of Mathematical Society*, 2(2), pp. 120–132. Available at: https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v2i2.120-132.

Asfar, A.M.I.T. and Nur, S. (2018) *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving : Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. Edited by H. Wijayanti. Sukabumi: Jejak.

Asyafa'ah, Zainuddin and Dewantara, D. (2024) 'Bahan Ajar

dengan Model Group Investigation untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah', *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 5. Available at: http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF.

Dinni, H.N. (2018) 'HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika', *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, pp. 170–176. Available at: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19597.

Djamaluddin, A. and Wardana (2019) *Belajar dan Pembelajaran 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. 1st edn. Edited by A. Syaddad. Sulawesi Selatan: Kaaffah Learning Center.

Fathani, A.H., Ilmi, Y.I.N. and Santriyo, F. (2020) 'Penerapan Group Investigation untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kontekstual Bagi Peserta Didik Kelas X SMA Islam Nusantara Malang pada Materi Pertidaksamaan Rasional dan Irrasional', *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 6(1), p. 1. Available at: https://doi.org/10.25134/jes-mat.v6i1.2298.

Fitriani, F., Mareza, L. and Nugroho, A. (2019) 'Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SD', *Jurnal JPSD*, 5(2).

Hamidah, N. and Ain, S.Q. (2022) 'Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa Kelas IV di SDN 09 Maredan', *Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 4, pp. 321–332. Available at: https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i1.688.

Hapudin, M.S. (2021) *Teori Belajar dan Pembelajaran Menciptakan Pembelajaran yang Kreatif dan Efektif*. 1st edn. Jakarta: Kencana.

Harahap, R. (2022) 'Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Rutin dan Non-Rutin pada Mata Kuliah Kapita Selekta Matematika Sekolah', *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), pp. 3470–3478. Available at: https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2602.

Harahap, T., Makmur, A. and Arifitriana, W. (2022) 'Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Bilangan Bulat', *MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(1), pp. 25–30. Available at: https://doi.org/10.33387/jpgm.v4i1.7283.

Hasan, K., Halik, A. and Suratman, N.E.Z. (2023) 'Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Peserta Didik Kelas V SD Negeri di Gugus IV Wilayah II Kecamatan Soreang Parepare', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4047, pp. 1–15. Available at: https://ummaspul.e-journal.id/diferensial/article/view/6425%0Ahttps://ummaspul.e-journal.id/diferensial/article/download/6425/3040.

Hidayat, R., Siregar, E.Y. and Elindra, R. (2022) 'Analisis Faktor - Faktor Rendahnya Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di SMK Swasta Taruna Padangsidimpuan', *MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(3), pp. 114–120. Available at: http://journal.ipts.ac.id/index.php/.

Huang, S.Y., Kuo, Y.-H. and Chen, H.-C. (2020) 'Applying digital escape rooms infused with science teaching in elementary school: Learning performance, learning

motivation, and problem-solving ability', *Thinking Skills and Creativity*, 37(129), p. 100681. Available at: https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100681.

Isrok'atun and Rosmala, A. (2018) *Model-Model Pembelajaran Matematika*. 1st edn. Edited by B.S. Fatmawati. Jakarta: Bumi Aksara.

Jacobse, A.E. and Harskamp, E.G. (2012) 'Towards efficient measurement of metacognition in mathematical problem solving', *Metacognition and Learning*, 7(2), pp. 133–149. Available at: https://doi.org/10.1007/s11409-012-9088-x.

Khalid, M. *et al.* (2020) 'Enhancing Creativity and Problem Solving Skills Through Creative Problem Solving in Teaching Mathematics', *Creativity Studies*, 13(2), pp. 270–291. Available at: https://doi.org/10.3846/cs.2020.11027.

Lathifah, H.F., Bintoro, H.S. and Ulya, H. (2021) 'Analyzing Factors Influencing the Mathematical Problem Solving Ability of Elementary School Students', *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(3), pp. 515–523. Available at: https://doi.org/10.33578/jpfkip.v10i3.8105.

Latifah, S.S. and Luritawaty, I.P. (2020) 'Think Pair Share sebagai Model Pembelajaran Kooperatif untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis', *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), pp. 35–46. Available at: https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.641.

Latumeten, N., Ayal, C.S. and Molle, J.S. (2021) 'Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Trigonometri di Kelas X SMA Negeri 1O

Ambon', *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 2(3), pp. 56–63. Available at: https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v2.i3.p56-63.

Lefudin (2017) *Belajar dan Pembelajaran Dilengkapi dengan Model Pembelajaran, Strategi Pembelajaran, Pendekatan Pembelajaran dan Metode Pembelajaran*. 2nd edn. Yogyakarta: Deepublish.

Lestari, K.E. and Yudhanegara, M.R. (2017) *Penelitian Pendidikan Matematika*. Edited by Anna. Bandung: Refika Aditama.

Lutfin, L.M. and Mukhni (2020) 'Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation', *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 9.

Mariani, Y. and Susanti, E. (2019) 'Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Mea (Means Ends Analysis)', *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 13–25. Available at: https://doi.org/10.36706/jls.v1i1.9566.

Matlin, M.W. (2009) *Cognition*, *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*. United States od America.

Maulyda, M.A. *et al.* (2019) 'Problem-olving ability of primary school teachers based on Polya's method in Mataram City', *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.28686.

Maulyda, M.A. (2020) *Paradigma Pembelajaran Matematika NCTM*. 1st edn, *Paradigma Pembelajaran*. 1st edn.

Malang: IRDH.

Mutmainah, S. and Rofek, A. (2022) *Model-Model Pembelajaran*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.

Nguyen, L.C., Thuan, H.T. and Giang, T.T.H. (2023) 'Application of G. Polya's Problem-Solving Process in Teaching High-School Physics', *Journal La Sociale*, 04(01), pp. 26–33. Available at: https://doi.org/10.37899/journal-la-sociale.v4i1.761.

Nisa, L.C. *et al.* (2021) 'Developing Mathematical Conceptual Understanding Through Problem-Solving: The Role of Abstraction Reflective', *Proceedings of the 6th International Conference on Science, Education and Technology (ISET 2020)*, 574(Iset 2020), pp. 38–42. Available at: https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.009.

Nurvela, E., Malalina and Yenni, R.F. (2020) 'Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII MTs. Mujahidin Palembang', *Sigma (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 12(1), pp. 209–216.

Octavia, S.A. (2020) *Model-Model Pembelajaran*. 1st edn. Yogyakarta: Deepublish.

OECD (2023) 'PISA 2022 Results Indonesia', *OECD*, p. 10. Available at: https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/.

Polya, G. (2004) *How to Solve it*, *Stochastic Optimization in Continuous Time*. United States of America: Princeton University Press. Available at: https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007.

Prasetia, I.A. and Nuriadin, I. (2022) 'Penggunaan Model Pembelajaran Grup Investigasi terhadap Kemampuan

Penalaran Matematika Pokok Bahasan Induksi Matematika', *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), pp. 72–80. Available at: https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.379.

Rahma, T.T. and Sutami, S. (2023) 'Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Realistik dengan Langkah Polya Pada Siswa SMP', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), pp. 1416–1426. Available at: https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2406.

Rahman, M. (2019) '21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept', *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), pp. 64–74. Available at: https://doi.org/10.34256/ajir1917.

Rahmmatiya, R. and Miatun, A. (2020) 'Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Resiliensi Matematis Siswa SMP', *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), pp. 187-2–2. Available at: https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3619.

Riana, Maulani, F.I. and Nurfauziah, P. (2020) 'Analisis kesulitan siswa SMK pada Pokok Bahasan Trigonometri', *Maju*, 7(1), pp. 50–56. Available at: https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/425.

Riana, R. and Husaini (2022) 'Application of Think Pair Share (TPS) Cooperative Learning Model Assisted by Ludo Media in History Learning Class XI Social Science at Senior High School', *Educational Journal of History and Humanities*, 5(1), pp. 14–24. Available at: https://doi.org/10.24815/jr.v5i1.23961.

Sadipun, B. (2020) 'Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Prestasi

Belajar IPS Siswa Kelas V SDI Ende 14', *Inteligensi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), pp. 11–16. Available at: https://doi.org/10.33366/ilg.v3i1.1461.

Saefuddin, H.A. and Berdiati, I. (2014) *Pembelajaran Efektif*. 1st edn. Edited by A. Kamsyach. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sari, M. and Hasanudin, C. (2023) 'Manfaat Ilmu Matematika Bagi Peserta Didik dalam Kehidupan Sehari-hari', *Prosiding Seminar Nasional Daring*, pp. 1906–1912.

Sari, Y.I. *et al.* (2021) 'The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills', *International Journal of Instruction*, 14(2), pp. 11–26. Available at: https://doi.org/10.29333/iji.2021.1422a.

Sudijono, A. (2006) *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Sugiyono (2023) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edited by Sutopo. Bandung: Alfabeta.

Suhartono and Indramawan, A. (2021) *Group Investigation Konsep dan Implementasi dalam Pembelajaran*. Edited by S. Anam. Lamongan: Academia Publication.

Syafri, F.S. (2016) *Pembelajaran Matematika; Pendidikan Guru SD/MI*. Pertama. Yogyakarta: Matematika.

Syahbana, A. (2015) *Trigonometri Dasar*. 1st edn. Yogyakarta: Deepublish.

Utama, S.S., Budiyono and Aryuna, D.R. (2022) 'Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMAN 1 Magetan', *JPMM: Jurnal Pendidikan Matematika dan*

*Matematika*, 6(6), pp. 248–259. Available at: http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer.

Wibowo, T.E. and Faizah, S. (2021) 'Pengembangan Soal Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bentuk Aljabar', *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), pp. 145–158. Available at: https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i2.145-158.

Yani, A. *et al.* (2021) 'Android-Based Learning Media Design with Contextual Learning to Develop Problem-Solving Skills', *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(2), pp. 148–159. Available at: https://doi.org/10.24815/jdm.v8i2.18555.

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

## Lampiran 1

### Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Awal (X-3)

| No | Nama | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Achmad Rifaldo Adi Saputro | UC - 1 |
| 2 | Afrista Dika Maulana | UC - 2 |
| 3 | Agustina Wahyu Anggraeni | UC - 3 |
| 4 | Aisyah Nurul Azkia | UC - 4 |
| 5 | Angga Alfa Rizqi | UC - 5 |
| 6 | Anindya Giva Syaputri | UC - 6 |
| 7 | Azam Antasuna Yahya | UC - 7 |
| 8 | Brahma Dewa Diagustino | UC - 8 |
| 9 | Bunga Fatma Sutrisno | UC - 9 |
| 10 | Chalimatus Sa'diyah | UC - 10 |
| 11 | Danar Alungga Ar Rasyid | UC - 11 |
| 12 | Dea Linda Putri Anasya | UC - 12 |
| 13 | Dindi Almufarid | UC - 13 |
| 14 | Ega Mukti Ramadhani | UC - 14 |
| 15 | Haida Syafa Azzahra | UC - 15 |
| 16 | Haikal Zaky Mubarok | UC - 16 |
| 17 | Hasna Nur Azizah | UC - 17 |
| 18 | Larisya Shofa Asfarina | UC - 18 |
| 19 | Muhammad Ahdan Prasetyo | UC - 19 |
| 20 | Muhammad Dafa Wirdhianto | UC - 20 |
| 21 | Muhammad Faiz Al Fatah | UC - 21 |
| 22 | Muhammad Nabil | UC - 22 |
| 23 | Muhammad Rahman Ardana | UC - 23 |
| 24 | Nafiza Maulida | UC - 24 |
| 25 | Nayla Hida Salsabila | UC - 25 |

| No | Nama | Kode |
|---|---|---|
| 26 | Putri Aini | UC - 26 |
| 27 | Rafa Al Ghozali | UC - 27 |
| 28 | Rinaksa Sakalamandala | UC - 28 |
| 29 | Rizky Dwi Ardilla | UC - 29 |
| 30 | Saylona Angelita | UC - 30 |
| 31 | Tegar Satria | UC - 31 |
| 32 | Tevy Zada Ameliya | UC - 32 |
| 33 | Vinny Shella Putri Deswanti | UC - 33 |
| 34 | Wahyu Widiasmoko | UC - 34 |
| 35 | Zeni Nafisa Zulfi | UC - 35 |

**Lampiran 2**

**Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Awal**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mata Pelajaran | : Matematika | Materi Pokok | : SPtLDV |
| Satuan Pendidikan | : SMA | Bentuk Soal | : Uraian |
| Kelas/Semester | : X/Gasal | Alokasi Waktu | : 45 menit |

| Materi | Tujuan Pembelajaran | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah |
|---|---|---|
| Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel | Menyatakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dalam bentuk grafik | 1. Memahami masalah<br>2. Membuat rencana penyelesaian<br>3. Melaksanakan rencana<br>4. Memeriksa kembali jawaban |
| | Menentukan daerah penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear dua variabel dari grafik | |

Tahapan Yang Harus Dilakukan dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah:

1. Memahami masalah

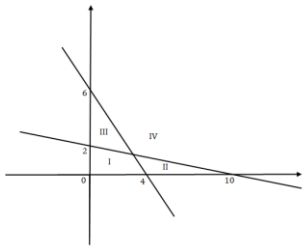
2. Membuat rencana penyelesaian
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa kembali jawaban

Karakteristik Soal Masalah:

Memiliki kebaruan (novelty), yang berdampak pada dibutuhkannya kreativitas untuk menjawab. Beberapa kebaruan yang dapat muncul di dalam masalah adalah:

1. Kebaruan dalam formulasi masalah, sehingga membutuhkan interpretasi yang cermat
2. Kebaruan dalam jenis strategi untuk menemukan solusi masalah
3. Kebaruan dari konsep yang digunakan

| No | Soal | Keterangan |
|---|---|---|
| 1 | Nyatakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel berikut ke dalam bentuk grafik!<br>$\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y \leq 5; \frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y \geq 1$ | Kebaruan formulasi masalah, karena ketika latihan siswa diberikan soal dalam bentuk bilangan bulat sedangkan pada soal ini terdapat bilangan rasional |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$; $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ | Kebaruan formulasi masalah, karena ketika latihan siswa diberikan soal dalam bentuk bilangan bulat sedangkan pada soal ini terdapat bilangan rasional |
| 3 | Perhatikan gambar di atas!<br>  <br><br>Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah nomor berapakah yang menjadi daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel $6x + 4y \leq 24$; $x + 5y \geq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Jelaskan cara memperolehnya! | Kebaruan formulasi masalah, karena pada saat latihan siswa diminta untuk menentukan daerah penyelesaian serta diminta untuk menggambar grafiknya, sedangkan pada soal ini siswa diminta untuk menentukan daerah penyelesaian yang sesuai dari grafik yang disajikan |

**Lampiran 3**

**Lembar Soal Uji Coba Tes Awal**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

---

1. Nyatakanlah sistem pertidaksamaan linear dua variabel berikut ke dalam bentuk grafik!

   $\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y \leq 5$ dan $\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y \geq 1$

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   Ditanya:

   Rumus yang dapat digunakan:

   Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* ☐

2. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$; $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$; $x \geq 0$; $y \geq 0$

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

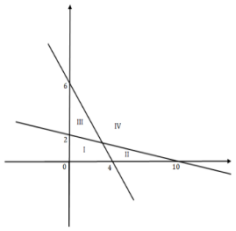
Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

3. Perhatikan gambar di bawah ini!




Berdasarkan gambar di samping, tentukanlah nomor berapakah yang menjadi daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel $6x + 4y \leq 24$; $x + 5y \geq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Jelaskan cara memperolehnya!

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

| |
|---|
| |

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

| |
|---|
| |

**Lampiran 4**

**Penskoran Soal Uji Coba Tes Awal**

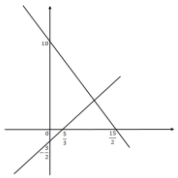
| No | Jawaban | Skor | Indikator Pemecahan Masalah | Skor maks |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Diketahui:<br>• $\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y\leq 5$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>• $\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y\leq 5$<br>• $\frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y\geq 1$ | 2 | | |
| | Diketahui:<br>• $\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y\leq 5$<br>• $\frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y\geq 1$<br>Ditanya: Gambarkan grafik dari pertidaksamaan yang diberikan! | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk membuat grafik.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | 3 | | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y\leq 5 \rightarrow \frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y=5$<br>$\frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y\geq 1 \rightarrow \frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y=1$</td>
<td>1</td>
<td rowspan="2">Melaksanakan rencana</td>
<td rowspan="2"></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y\leq 5 \rightarrow \frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y=5$<br>$\frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y\geq 1 \rightarrow \frac{3}{5}x-\frac{2}{3}y=1$<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ dari persamaan $\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y=5$
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>$\frac{15}{2}$</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>10</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x,y)$</td><td>$(0,10)$</td><td>$\left(\frac{15}{2},0\right)$</td></tr>
</table>
</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y = 1$
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>$\frac{5}{3}$</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>$-\frac{3}{2}$</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$\left(0, -\frac{3}{2}\right)$</td><td>$\left(\frac{5}{3}, 0\right)$</td></tr>
</table>
</li>
</ul>
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y \leq 5 \quad \rightarrow \quad \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y = 5$<br>$\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y \geq 1 \quad \rightarrow \quad \frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y = 1$</li>
</ul>
</td>
<td>3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

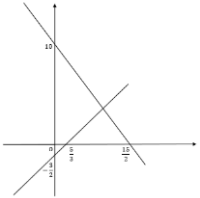
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ dari persamaan $\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y = 5$<br>$\begin{array}{\|c\|c\|c\|}\hline x & 0 & \frac{15}{2} \\ \hline y & 10 & 0 \\ \hline (x,y) & (0,10) & \left(\frac{15}{2},0\right) \\ \hline \end{array}$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}y = 1$<br>$\begin{array}{\|c\|c\|c\|}\hline x & 0 & \frac{5}{3} \\ \hline y & -\frac{3}{2} & 0 \\ \hline (x,y) & \left(0,-\frac{3}{2}\right) & \left(\frac{5}{3},0\right) \\ \hline \end{array}$<br>• Gambar grafiknya | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 2 | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$<br>• $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$<br>• $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$ | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • $x \geq 0; y \geq 0$ | | | |
| | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$<br>• $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$<br>• $x \geq 0; y \geq 0$<br>Ditanya: Tentukan daerah penyelesaiannya! | 3 | | |
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan: | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk menentukan daerah penyelesaiannya.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari<br>• Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan tanda ketidaksamaannya<br>• Arsir daerah penyelesaian | | | |
| | Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$ | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$x$ \| 0 \| $\frac{5}{14}$<br>$y$ \| $-\frac{5}{16}$ \| 0<br>$(x, y)$ \| $\left(0, -\frac{5}{16}\right)$ \| $\left(\frac{5}{14}, 0\right)$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $4x + 3y = \frac{15}{2}$<br>$x$ \| 0 \| $\frac{15}{8}$ | 2 | | |

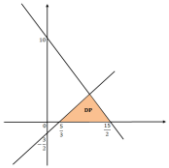
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $y$ | $\frac{5}{2}$ | $0$ | |
| | | $(x, y)$ | $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ | $\left(\frac{15}{8}, 0\right)$ | |
| | • Gambar grafiknya  | | | | |
| | • Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$ | | 3 | | |

- Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $7x - 8y = \frac{5}{2}$

| $x$ | $0$ | $\frac{5}{14}$ |
|---|---|---|
| $y$ | $-\frac{5}{16}$ | $0$ |
| $(x, y)$ | $\left(0, -\frac{5}{16}\right)$ | $\left(\frac{5}{14}, 0\right)$ |

- Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $4x + 3y = \frac{15}{2}$

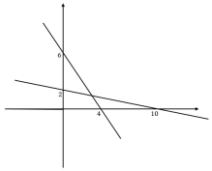
| $x$ | $0$ | $\frac{15}{8}$ |
|---|---|---|
| $y$ | $\frac{5}{2}$ | $0$ |
| $(x, y)$ | $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ | $\left(\frac{15}{8}, 0\right)$ |

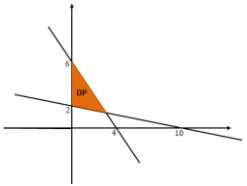
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Gambar grafiknya<br>  | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 3 | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>• $x + 5y \geq 10$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>• $x + 5y \geq 10$<br>• $x \geq 0; y \geq 0$ | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>• $x + 5y \geq 10$<br>▪ $x \geq 0; y \geq 0$<br>Ditanya: Tentukan daerah penyelesaian berdasarkan gambar grafik yang disediakan | 3 | | |
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk menentukan daerah penyelesaiannya.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari<br>• Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan tanda ketidaksamaannya<br>• Arsir daerah penyelesaian<br>• Sesuaikan gambar grafik yang sudah dicari dengan grafik di dalam soal<br>• Pilihlah nomor yang sesuai dengan daerah hasil penyelesaian | 3 | | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \quad \rightarrow \quad 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \quad \rightarrow \quad x + 5y = 10$</td>
<td>1</td>
<td rowspan="2">Melaksanakan rencana</td>
<td rowspan="2"></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
• Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \quad \rightarrow \quad 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \quad \rightarrow \quad x + 5y = 10$<br>
• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $6x + 4y = 24$
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 6)$</td><td>$(4, 0)$</td></tr>
</table>
• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $x + 5y = 10$
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>2</td><td>0</td></tr>
</table>
</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $(x, y)$ \| $(0, 2)$ \| $(10, 0)$ | | | |
| | • Gambar grafiknya  | | | | |
| | • Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \rightarrow 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \rightarrow x + 5y = 10$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $6x + 4y = 24$<br>$x$ \| 0 \| 4<br>$y$ \| 6 \| 0<br>$(x, y)$ \| $(0, 6)$ \| $(4, 0)$ | 3 | | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $x + 5y = 10$</li>
</ul>
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 2)$</td><td>$(10, 0)$</td></tr>
</table>
<ul>
<li>Gambar grafiknya</li>
</ul>


Berdasarkan grafik yang di peroleh dengan grafik pad soal, didapatkan daerah penyelesainnya terdapat pada nomor III
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |

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

**Lampiran 5**

## Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba Tes Awal

| Soal Uji Coba Tes Awal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nomor Soal | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 30 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 2 | UC - 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 13,333 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 6 | 1 | 14 | 46,667 |
| 4 | UC - 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 46,667 |
| 5 | UC - 5 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 6 | UC - 6 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 7 | UC - 7 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 8 | UC - 8 | 4 | 6 | 0 | 10 | 33,333 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 2 | 15 | 50 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 3 | 16 | 53,333 |
| 11 | UC - 11 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 0 | 14 | 46,667 |
| 13 | UC - 13 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 14 | UC - 14 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 15 | UC - 15 | 7 | 6 | 3 | 16 | 53,333 |
| 16 | UC - 16 | 5 | 5 | 0 | 10 | 33,333 |
| 17 | UC - 17 | 9 | 7 | 6 | 22 | 73,333 |
| 18 | UC - 18 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 19 | UC - 19 | 4 | 4 | 1 | 9 | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | UC - 20 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 21 | UC - 21 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 22 | UC - 22 | 3 | 6 | 1 | 10 | 33,333 |
| 23 | UC - 23 | 8 | 8 | 8 | 24 | 80 |
| 24 | UC - 24 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 27 | UC - 27 | 5 | 6 | 0 | 11 | 36,667 |
| 28 | UC - 28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 30 | UC - 30 | 8 | 6 | 2 | 16 | 53,333 |
| 31 | UC - 31 | 4 | 4 | 0 | 8 | 26,667 |
| 32 | UC - 32 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 33 | UC - 33 | 8 | 8 | 6 | 22 | 73,333 |
| 34 | UC - 34 | 5 | 6 | 7 | 18 | 60 |
| 35 | UC - 35 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| Validitas | rxy | 0,775 | 0,846 | 0,830 | | |
| | r Tabel | 0,283 | | | | |
| | Kriteria | Valid | Valid | Valid | | |

**Lampiran 6**

## Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Awal

| Soal Uji Coba Tes Awal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nomor Soal | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 30 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 2 | UC - 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 13,333 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 6 | 1 | 14 | 46,667 |
| 4 | UC - 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 46,667 |
| 5 | UC - 5 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 6 | UC - 6 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 7 | UC - 7 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 8 | UC - 8 | 4 | 6 | 0 | 10 | 33,333 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 2 | 15 | 50 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 3 | 16 | 53,333 |
| 11 | UC - 11 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 0 | 14 | 46,667 |
| 13 | UC - 13 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 14 | UC - 14 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 15 | UC - 15 | 7 | 6 | 3 | 16 | 53,333 |
| 16 | UC - 16 | 5 | 5 | 0 | 10 | 33,333 |
| 17 | UC - 17 | 9 | 7 | 6 | 22 | 73,333 |
| 18 | UC - 18 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 19 | UC - 19 | 4 | 4 | 1 | 9 | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | UC - 20 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 21 | UC - 21 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 22 | UC - 22 | 3 | 6 | 1 | 10 | 33,333 |
| 23 | UC - 23 | 8 | 8 | 8 | 24 | 80 |
| 24 | UC - 24 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 27 | UC - 27 | 5 | 6 | 0 | 11 | 36,667 |
| 28 | UC - 28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 30 | UC - 30 | 8 | 6 | 2 | 16 | 53,333 |
| 31 | UC - 31 | 4 | 4 | 0 | 8 | 26,667 |
| 32 | UC - 32 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 33 | UC - 33 | 8 | 8 | 6 | 22 | 73,333 |
| 34 | UC - 34 | 5 | 6 | 7 | 18 | 60 |
| 35 | UC - 35 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| Reliabilitas | Varian | 2,703 | 6,412 | 5,785 | | |
| | Jumlah Varians | 14,899 | | | | |
| | Varians Total | 29,282 | | | | |
| | r11 | 0,737 | | | | |
| | Cronbach Alpha | 0,70 | | | | |
| | Keterangan | Reliabel | | | | |

**Lampiran 7**

**Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Tes Awal**

| Soal Uji Coba Tes Awal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nomor Soal | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 30 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 2 | UC - 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 13,333 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 6 | 1 | 14 | 46,667 |
| 4 | UC - 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 46,667 |
| 5 | UC - 5 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 6 | UC - 6 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 7 | UC - 7 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 8 | UC - 8 | 4 | 6 | 0 | 10 | 33,333 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 2 | 15 | 50 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 3 | 16 | 53,333 |
| 11 | UC - 11 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 0 | 14 | 46,667 |
| 13 | UC - 13 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 14 | UC - 14 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 15 | UC - 15 | 7 | 6 | 3 | 16 | 53,333 |
| 16 | UC - 16 | 5 | 5 | 0 | 10 | 33,333 |
| 17 | UC - 17 | 9 | 7 | 6 | 22 | 73,333 |
| 18 | UC - 18 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 19 | UC - 19 | 4 | 4 | 1 | 9 | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | UC - 20 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 21 | UC - 21 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 22 | UC - 22 | 3 | 6 | 1 | 10 | 33,333 |
| 23 | UC - 23 | 8 | 8 | 8 | 24 | 80 |
| 24 | UC - 24 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 27 | UC - 27 | 5 | 6 | 0 | 11 | 36,667 |
| 28 | UC - 28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 30 | UC - 30 | 8 | 6 | 2 | 16 | 53,333 |
| 31 | UC - 31 | 4 | 4 | 0 | 8 | 26,667 |
| 32 | UC - 32 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 33 | UC - 33 | 8 | 8 | 6 | 22 | 73,333 |
| 34 | UC - 34 | 5 | 6 | 7 | 18 | 60 |
| 35 | UC - 35 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| Tingkat Kesukaran | Rata-Rata | 5,657 | 5 | 1,543 | | |
| | TK | 0,566 | 0,5 | 0,154 | | |
| | Kriteria | Sedang | Sedang | Sukar | | |

**Lampiran 8**

**Hasil Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Awal**

| | | Nomor Soal | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 30 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | Nilai |
| Rata-Rata Kelas Atas | | | | | | |
| 23 | UC - 23 | 8 | 8 | 8 | 24 | 80 |
| 17 | UC - 17 | 9 | 7 | 6 | 22 | 73,333 |
| 33 | UC - 33 | 8 | 8 | 6 | 22 | 73,333 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 34 | UC - 34 | 5 | 6 | 7 | 18 | 60 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 3 | 16 | 53,333 |
| 15 | UC - 15 | 7 | 6 | 3 | 16 | 53,333 |
| 24 | UC - 24 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 30 | UC - 30 | 8 | 6 | 2 | 16 | 53,333 |
| Rata-Rata | | 7,222 | 6,889 | 4,889 | | |
| | | | | | | |
| 32 | UC - 32 | 7 | 7 | 2 | 16 | 53,333 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 2 | 15 | 50 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 6 | 1 | 14 | 46,667 |
| 4 | UC - 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 46,667 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 0 | 14 | 46,667 |
| 6 | UC - 6 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 14 | UC - 14 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 18 | UC - 18 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 0 | 12 | 40 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | UC - 35 | 6 | 6 | 0 | 12 | 40 |
| 7 | UC - 7 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 27 | UC - 27 | 5 | 6 | 0 | 11 | 36,667 |
| 8 | UC - 8 | 4 | 6 | 0 | 10 | 33,333 |
| 16 | UC - 16 | 5 | 5 | 0 | 10 | 33,333 |
| 22 | UC - 22 | 3 | 6 | 1 | 10 | 33,333 |
| 19 | UC - 19 | 4 | 4 | 1 | 9 | 30 |
| | | | | | | |
| Rata-Rata Kelas Bawah | | | | | | |
| 13 | UC - 13 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 20 | UC - 20 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 31 | UC - 31 | 4 | 4 | 0 | 8 | 26,667 |
| 5 | UC - 5 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 11 | UC - 11 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 2 | UC - 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 13,333 |
| 28 | UC - 28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 1 | UC - 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 21 | UC - 21 | 3 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| Rata-Rata | | 4,333 | 1,222 | 0 | | |
| Daya Pembeda | | 0,289 | 0,567 | 0,489 | | |
| Kriteria | | Cukup | Baik | Baik | | |

## Lampiran 9

### Daftar Nama Siswa Uji Coba Soal *Post-test* (XI-2)

| No | Nama | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Ahsan Muhammad | UC – 1 |
| 2 | Alfarado Nurul Dhuha | UC – 2 |
| 3 | Almera Naely Farcha | UC – 3 |
| 4 | Anisa Pertiwi Ricarda | UC – 4 |
| 5 | Ayumba Qurrotul Akyun | UC – 5 |
| 6 | Dea Cahya Setiyaningtiyas | UC – 6 |
| 7 | Dewi Wulansari | UC – 7 |
| 8 | Elisia Hilda Shafikha | UC – 8 |
| 9 | Fahri Ababil | UC – 9 |
| 10 | Fahri Ardan Wicaksono | UC – 10 |
| 11 | Fidela Zafrin Aqilah | UC – 11 |
| 12 | Hesti Aulia Rahmawati | UC – 12 |
| 13 | Karisma Dewi Kumala | UC – 13 |
| 14 | Kumalasari | UC – 14 |
| 15 | Maylani Widitama Putri | UC – 15 |
| 16 | Muhammad Yusel Febriyan Salsabil | UC – 16 |
| 17 | Muhammad Yusuf Ardiansyah | UC – 17 |
| 18 | Nabil Ayyasy Shaliha | UC – 18 |
| 19 | Nazilatun Nafiah | UC – 19 |
| 20 | Nuzul Ma'rifatul Arofah | UC – 20 |
| 21 | Praditya Narakha Kurniawan | UC – 21 |
| 22 | Rafa Aldafin Rafendra | UC – 22 |

| No | Nama | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Rahmadita Adinda Mutiara | UC – 23 |
| 24 | Rindi Dwi Aryani | UC – 24 |
| 25 | Rizqia Aura Zahratussyita | UC – 25 |
| 26 | Sandra Juliana Lestari | UC – 26 |
| 27 | Sifwatul Ilmi | UC – 27 |
| 28 | Talitha Evani Ariella | UC – 28 |
| 29 | Yoga Prasetyo | UC – 29 |
| 30 | Yuan Aldo Resna | UC – 30 |
| 31 | Zaskia Muzdalifah | UC – 31 |

**Lampiran 10**

**Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Post-test***

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mata Pelajaran | : Matematika | Materi Pokok | : Trigonometri |
| Satuan Pendidikan | : SMA | Bentuk Soal | : Uraian |
| Kelas/Semester | : X/Genap | Alokasi Waktu | : 60 menit |

| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah** |
|---|---|---|
| Perbandingan Trigonometri | Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat | 1. Memahami masalah<br>2. Membuat rencana penyelesaian<br>3. Melaksanakan rencana<br>4. Memeriksa kembali jawaban |
| | Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa dengan tepat | |

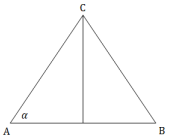
Tahapan Yang Harus Dilakukan dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah:

1. Memahami masalah
2. Membuat rencana penyelesaian
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa kembali jawaban

Karakteristik Soal Masalah:

Memiliki kebaruan (novelty), yang berdampak pada dibutuhkannya kreativitas untuk menjawab. Beberapa kebaruan yang dapat muncul di dalam masalah adalah:

1. Kebaruan dalam formulasi masalah, sehingga membutuhkan interpretasi yang cermat
2. Kebaruan dalam jenis strategi untuk menemukan solusi masalah
3. Kebaruan dari konsep yang digunakan

| No | Soal | Keterangan |
|---|---|---|
| 1 | Diketahui sebuah segitiga siku-siku dengan sudut lancipnya adalah $\alpha$ dan $\beta$. Jika $\tan\alpha = \frac{7}{24}$, maka tentukanlah nilai dari $\sec\alpha$, $\text{cosec}\,\alpha$, dan $\cot\alpha$ serta gambarkan ilustrasi segitiganya! | Kebaruan formulasi masalah, pada saat latihan sudah diberikan gambar disertai dengan panjang sisinya, sedangkan pada soal ini siswa harus menentukan sendiri dimana letak $\tan\alpha$ pada gambar segitiga |
| 2 | Diberikan sebuah gambar segitiga sama sisi. Jika diketahui panjang sisinya adalah 1 cm, maka tentukanlah nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$!   | Kebaruan formulasi masalah, pada saat latihan diberikan contohnya segitiga siku-siku, sedangkan pada soal ini disajikan gambar segitiga sama sisi siswa harus menentukan nilai perbandingan trigonometrinya |
| 3 | SMA Nusantara sedang melakukan study tour ke monas di Jakarta. Ketinggian dari monas adalah 27 meter. Dinda dan Hana | Kebaruan formulasi masalah, dengan melibatkan sudut elevasi |

| | | |
|---|---|---|
| | merupakan murid SMA Nusantara, mereka sedang mengamati monas dengan jarak yang berbeda. Jika sudut elevasi pandang mata Dinda dan Hana masing-masing 60° dan 30° (posisi Dinda dan Hana membentuk segitiga), maka tentukanlah jarak antara Dinda dan Hana serta gambarkanlah ilustrasinya! | |
| 4 | Fari sedang mendaki di gunung dan sekarang dia sedang berdiri di atas tebing. Dari atas tebing Fari dapat melihat kapal yang berada di bawah tebing dengan sudut depresi yang terbentuk 30°. Ketinggian dari tebing tersebut yaitu 15 meter. Tentukanlah berapa jarak horizontal antara Fari dengan kapal yang berada di bawah dan gambarkan ilustrasinya! | Kebaruan formulasi masalah, dengan melibatkan sudut depresi |
| 5 | Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter dari dasar sampai ujung tangga. Jika tinggi dari dinding penyangga tangga adalah $7\sqrt{3}$ meter, maka tentukanlah berapa besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai dan gambarkanlah ilustrasinya! | Kebaruan jenis strategi, siswa diminta untuk mencari besaran sudutnya |

**Lampiran 11**

**Lembar Soal Uji Coba *Post-test***

Nama :

No. Absen :

Kelas :

---

1. Diketahui sebuah segitiga siku-siku dengan sudut lancipnya adalah $\alpha$ dan $\beta$. Jika $\tan\alpha = \frac{7}{24}$, maka tentukanlah nilai dari $\sec\alpha$, $\text{cosec}\,\alpha$, dan $\cot\alpha$ serta gambarkan ilustrasi segitiganya!

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   | |
   |---|
   | |

   Ditanya:

   | |
   |---|
   | |

   Rumus yang dapat digunakan:

   | |
   |---|
   | |

   Rencana langkah pengerjaan:

   | |
   |---|
   | |

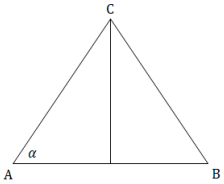
Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

2. Diberikan sebuah gambar segitiga sama sisi. Jika diketahui panjang sisinya adalah 1 cm, maka tentukanlah nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$!




**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

3. SMA Nusantara sedang melakukan study tour ke monas di Jakarta. Ketinggian dari monas adalah 27 meter. Dinda dan Hana merupakan murid SMA Nusantara, mereka sedang mengamati monas dengan jarak yang berbeda. Jika sudut elevasi pandang mata Dinda dan Hana masing-masing 60° dan 30° (posisi Dinda dan Hana membentuk segitiga), maka tentukanlah jarak antara Dinda dan Hana serta gambarkanlah ilustrasinya!

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   Ditanya:

   Rumus yang dapat digunakan:

   Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

4. Fari sedang mendaki di gunung dan sekarang dia sedang berdiri di atas tebing. Dari atas tebing Fari dapat melihat kapal yang berada di bawah tebing dengan sudut depresi yang terbentuk 30°. Ketinggian dari tebing tersebut yaitu 15 meter. Tentukanlah berapa jarak horizontal antara Fari dengan kapal yang berada di bawah dan gambarkan ilustrasinya!

   **Jawaban:**

   Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

5. Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter dari dasar sampai ujung tangga. Jika tinggi dari dinding penyangga tangga adalah $7\sqrt{3}$ meter, maka tentukanlah berapa besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai dan gambarkanlah ilustrasinya!

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   Ditanya:

   Rumus yang dapat digunakan:

   Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

| |
|---|
| |

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

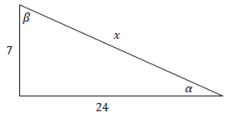
| |
|---|
| |

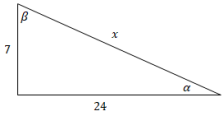
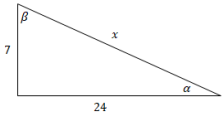
**Lampiran 12**

**Penskoran Soal Uji Coba *Post-test***

| No | Jawaban | Skor | Indikator Pemecahan Masalah | Skor maks |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Diketahui:<br>Sudut lancip $\alpha$ dan $\beta$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Sudut lancip $\alpha$ dan $\beta$<br>$\tan \alpha = \frac{7}{24}$ | 2 | | |
| | Diketahui:<br>Sudut lancip $\alpha$ dan $\beta$<br>$\tan \alpha = \frac{7}{24}$<br>Ditanya: Tentukan nilai $\sec \alpha$, $\text{cosec}\, \alpha$, dan $\cot \alpha$ serta gambarkan ilustrasi segitiganya! | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $c^2 = a^2 + b^2$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat segitiga siku-siku, kemudian lengkapi panjang sisinya | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $c^2 = a^2 + b^2$<br>• $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$<br>• $\text{cosec}\, \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$<br>• $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat segitiga siku-siku, kemudian lengkapi panjang sisinya<br>• Mencari sisi miring segitiga menggunakan rumus Phytagoras | 2 | | |

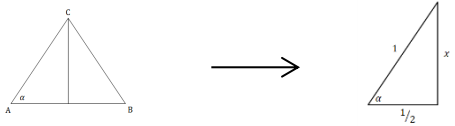
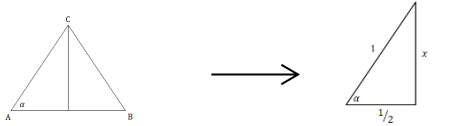
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $c^2 = a^2 + b^2$<br>• $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$<br>• $\text{cosec}\, \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$<br>• $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat segitiga siku-siku, kemudian lengkapi panjang sisinya<br>• Mencari sisi miring segitiga menggunakan rumus Phytagoras<br>• Mencari nilai dari $\sec \alpha$, $\text{cosec}\, \alpha$, dan $\cot \alpha$ menggunakan rumus perbandingan trigonometri | 3 | | |
| |  | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

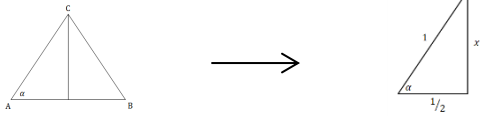
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>$x = \sqrt{7^2 + 24^2}$<br>$= \sqrt{49 + 576}$<br>$= \sqrt{625}$<br>$= 25$ | 2 | | |
| |  <br>Mencari sisi miring $(x)$ menggunakan rumus phytagoras:<br>$x = \sqrt{7^2 + 24^2}$<br>$= \sqrt{49 + 576}$<br>$= \sqrt{625}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= 25$<br>Maka nilai dari sec $\alpha$, cosec $\alpha$, dan cot $\alpha$ adalah:<br>• sec $\alpha = \frac{sisi\ miring}{sisi\ samping} = \frac{25}{24}$<br>• cosec $\alpha = \frac{sisi\ miring}{sisi\ depan} = \frac{25}{7}$<br>• cot $\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ depan} = \frac{24}{7}$ | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 2 | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi 1 cm | 2 | | |
| | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi 1 cm | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Ditanya: Tentukanlah nilai $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$! | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus phytagoras<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku<br>• Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $b^2 = c^2 - a^2$<br>• $\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>• $\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>• $\cot\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ depan}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku<br>• Mencari sisi depan segitiga siku-siku menggunakan rumus Phytagoras | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $b^2 = c^2 - a^2$<br>• $\cos \alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>• $\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>• $\cot \alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ depan}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku<br>• Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mencari sisi depan segitiga siku-siku menggunakan rumus Phytagoras<br>• Mencari nilai dari sec $\alpha$, cosec $\alpha$, dan cot $\alpha$ menggunakan rumus perbandingan trigonometri | | | |
| |  | 1 | **Melaksanakan rencana** | |
| |  <br>Mencari sisi $(x)$ menggunakan rumus phytagoras:<br>$x^2 = \sqrt{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2}$<br>$= \sqrt{1 - \frac{1}{4}}$ | 2 | | |

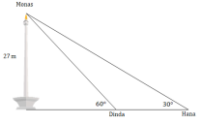
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= \sqrt{\frac{3}{4}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{2}$ | | | |
| |  <br><br>Mencari sisi $(x)$ menggunakan rumus phytagoras:<br>$x^2 = \sqrt{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2}$<br>$= \sqrt{1 - \frac{1}{4}}$<br>$= \sqrt{\frac{3}{4}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$ | 3 | | |

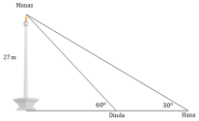
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>Maka nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$ adalah:<br>• $\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring} = \frac{\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2}$<br>• $\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2$<br>$= \frac{2\sqrt{3}}{2}$<br>$= \sqrt{3}$<br>• $\cot\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ depan} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$<br>$= \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$<br>$= \frac{2}{2\sqrt{3}}$ | | | |

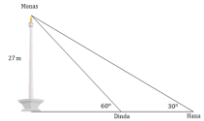
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= \frac{2}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$<br>$= \frac{4\sqrt{3}}{4 \cdot 3}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{3}$ | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 3 | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m<br>Sudut elevasi pandang mata Dinda dan Hana masing-masing 60° dan 30° | 2 | | |
| | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sudut elevasi pandang mata Dinda dan Hana masing-masing 60° dan 30°<br>Ditanya: Jarak antara Dinda dan Hana | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$ | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan jarak monas ke Hana menggunakan rumus tan $\alpha$ | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan jarak monas ke Hana menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan selisih antara jarak monas ke Hana dengan jarak monas ke Dinda | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mendapatkan hasil jarak antara Dinda dan Hana | | | |
| |  <br>Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$<br>$x = 9\sqrt{3}$ m | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

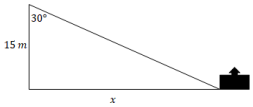
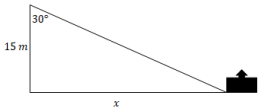
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>➢ Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$<br>$x = 9\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak monas ke Hana<br>$\tan 30° = \frac{27}{x}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{27}{x}$ | 2 | | |

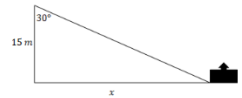
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x \cdot \sqrt{3} = 27 \cdot 3$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}}$<br>$x = 27\sqrt{3}$ m | | | |
| |  <br><br>➢ Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x = 9\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak monas ke Hana<br>$\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 30° = \frac{27}{x}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27 \cdot 3$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}}$<br>$x = 27\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak antara Dinda dan Hana<br>$\Leftrightarrow$ jarak monas ke Hana $-$ jarak monas ke Dinda<br>$\Leftrightarrow 27\sqrt{3}\ m - 9\sqrt{3}\ m$<br>$\Leftrightarrow 18\sqrt{3}$ m<br>Jadi, jarak antara Dinda dan Hana adalah $18\sqrt{3}$ meter | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 4 | Diketahui:<br>Ketinggian tebing = 15 m | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Sudut depresi = 30°<br>Ketinggian tebing = 15 m | 2 | | |
| | Diketahui:<br>Sudut depresi = 30°<br>Ketinggian tebing = 15 m<br>Ditanya: Berapa jarak horizontal antara Fari dengan kapal? | 3 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan: | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan jarak | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | 3 | | |

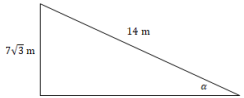
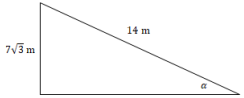
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan jarak horizontal antara Fari dengan kapal menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Mendapatkan hasil jarak horizontal antara Fari dengan kapal | | | |
| |  <br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$ | 1 | **Melaksanakan rencana** | |
| |  <br>Diketahui sudut depresinya 30°, maka:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$ | 2 | | |

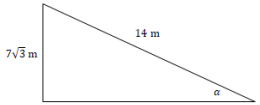
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\tan 30° = \frac{x}{15}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{15}$<br>$x \cdot 3 = 15 \cdot \sqrt{3}$<br>$3x = 15\sqrt{3}$ | | | |
| |  <br><br>Diketahui sudut depresinya 30°, maka:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 30° = \frac{x}{15}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{15}$<br>$x \cdot 3 = 15 \cdot \sqrt{3}$<br>$3x = 15\sqrt{3}$<br>$x = \frac{15\sqrt{3}}{3}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x = 5\sqrt{3}$<br>Jadi, jarak horizontal antara Fari dengan kapal adalah $5\sqrt{3}$ meter | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 5 | Diketahui:<br>Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter<br>Tinggi dinding penyangga tangga = $7\sqrt{3}$ meter | 2 | | |
| | Diketahui:<br>Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter<br>Tinggi dinding penyangga tangga = $7\sqrt{3}$ meter | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Ditanya: Besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai? | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan besar sudut | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai menggunakan rumus sin $\alpha$<br>• Mendapatkan hasil besar sudut yang terbentuk | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai) | 1 | **Melaksanakan rencana** | |
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai):<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{7\sqrt{3}}{14}$ | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ | | | |
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai):<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{7\sqrt{3}}{14}$<br>$\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$<br>$\alpha = arc.\sin\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\alpha = 60°$<br>Jadi, sudut yang terbentuk adalah 60° | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)* √<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |

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

**Lampiran 13**

**Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba *Post-test***

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 22 | 44 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 0 | 22 | 44 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 4 | 26 | 52 |
| 4 | UC - 4 | 9 | 6 | 8 | 6 | 4 | 33 | 66 |
| 5 | UC - 5 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 35 | 70 |
| 6 | UC - 6 | 8 | 9 | 7 | 6 | 4 | 34 | 68 |
| 7 | UC - 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 0 | 26 | 52 |
| 8 | UC - 8 | 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 41 | 82 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 35 | 70 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 5 | 7 | 0 | 25 | 50 |
| 11 | UC - 11 | 8 | 6 | 6 | 2 | 2 | 24 | 48 |
| 12 | UC - 12 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 34 | 68 |
| 13 | UC - 13 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 42 | 84 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 8 | 6 | 7 | 5 | 34 | 68 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 35 | 70 |
| 16 | UC - 16 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 17 | UC - 17 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 32 | 64 |
| 18 | UC - 18 | 9 | 6 | 6 | 3 | 7 | 31 | 62 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | UC - 19 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 29 | 58 |
| 20 | UC - 20 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 36 | 72 |
| 21 | UC - 21 | 7 | 9 | 6 | 5 | 6 | 33 | 66 |
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 29 | 58 |
| 23 | UC - 23 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 18 | 36 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 36 | 72 |
| 25 | UC - 25 | 8 | 6 | 6 | 3 | 0 | 23 | 46 |
| 26 | UC - 26 | 9 | 5 | 7 | 6 | 3 | 30 | 60 |
| 27 | UC - 27 | 8 | 9 | 9 | 7 | 4 | 37 | 74 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 29 | UC - 29 | 6 | 7 | 7 | 2 | 0 | 22 | 44 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 7 | 5 | 4 | 6 | 29 | 58 |
| Validitas | rxy | 0,427 | 0,719 | 0,712 | 0,748 | 0,828 | | |
| | r Tabel | 0,301 | | | | | | |
| | Kriteria | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | | |

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | |
| No | Butir Soal | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 6 | 3 | 3 | 17 | 42,5 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 4 | 0 | 16 | 40 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 3 | 5 | 4 | 19 | 47,5 |
| 4 | UC - 4 | 6 | 8 | 6 | 4 | 24 | 60 |
| 5 | UC - 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 26 | 65 |
| 6 | UC - 6 | 9 | 7 | 6 | 4 | 26 | 65 |
| 7 | UC - 7 | 6 | 6 | 6 | 0 | 18 | 45 |
| 8 | UC - 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 33 | 82,5 |
| 9 | UC - 9 | 7 | 8 | 7 | 7 | 29 | 72,5 |
| 10 | UC - 10 | 7 | 5 | 7 | 0 | 19 | 47,5 |
| 11 | UC - 11 | 6 | 6 | 2 | 2 | 16 | 40 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 28 | 70 |
| 13 | UC - 13 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 6 | 7 | 5 | 26 | 65 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 6 | 5 | 27 | 67,5 |
| 16 | UC - 16 | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 60 |
| 17 | UC - 17 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 18 | UC - 18 | 6 | 6 | 3 | 7 | 22 | 55 |
| 19 | UC - 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 19 | 47,5 |
| 20 | UC - 20 | 8 | 7 | 6 | 5 | 26 | 65 |
| 21 | UC - 21 | 9 | 6 | 5 | 6 | 26 | 65 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 5 | 23 | 57,5 |
| 23 | UC - 23 | 4 | 5 | 3 | 0 | 12 | 30 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 7 | 7 | 6 | 28 | 70 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 3 | 0 | 15 | 37,5 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 6 | 3 | 21 | 52,5 |
| 27 | UC - 27 | 9 | 9 | 7 | 4 | 29 | 72,5 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 2 | 0 | 16 | 40 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 5 | 4 | 6 | 22 | 55 |
| Validitas | rxy | 0,728 | 0,710 | 0,786 | 0,851 | | |
| | r Tabel | 0,301 | | | | | |
| | Kriteria | Valid | Valid | Valid | Valid | | |

**Lampiran 14**

## Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba *Post-test*

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 22 | 44 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 0 | 22 | 44 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 4 | 26 | 52 |
| 4 | UC - 4 | 9 | 6 | 8 | 6 | 4 | 33 | 66 |
| 5 | UC - 5 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 35 | 70 |
| 6 | UC - 6 | 8 | 9 | 7 | 6 | 4 | 34 | 68 |
| 7 | UC - 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 0 | 26 | 52 |
| 8 | UC - 8 | 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 41 | 82 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 35 | 70 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 5 | 7 | 0 | 25 | 50 |
| 11 | UC - 11 | 8 | 6 | 6 | 2 | 2 | 24 | 48 |
| 12 | UC - 12 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 34 | 68 |
| 13 | UC - 13 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 42 | 84 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 8 | 6 | 7 | 5 | 34 | 68 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 35 | 70 |
| 16 | UC - 16 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 17 | UC - 17 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 32 | 64 |
| 18 | UC - 18 | 9 | 6 | 6 | 3 | 7 | 31 | 62 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | UC - 19 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 29 | 58 |
| 20 | UC - 20 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 36 | 72 |
| 21 | UC - 21 | 7 | 9 | 6 | 5 | 6 | 33 | 66 |
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 29 | 58 |
| 23 | UC - 23 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 18 | 36 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 36 | 72 |
| 25 | UC - 25 | 8 | 6 | 6 | 3 | 0 | 23 | 46 |
| 26 | UC - 26 | 9 | 5 | 7 | 6 | 3 | 30 | 60 |
| 27 | UC - 27 | 8 | 9 | 9 | 7 | 4 | 37 | 74 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 29 | UC - 29 | 6 | 7 | 7 | 2 | 0 | 22 | 44 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 7 | 5 | 4 | 6 | 29 | 58 |
| Reliabilitas | Varian | 1,718 | 1,828 | 1,837 | 2,923 | 5,957 | | |
| | Jumlah Varians | 14,262 | | | | | | |
| | Varians Total | 33,591 | | | | | | |
| | r11 | 0,719 | | | | | | |
| | Cronbach Alpha | 0,70 | | | | | | |
| | Keterangan | Reliabel | | | | | | |

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | |
| No | Butir Soal | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 6 | 3 | 3 | 17 | 42,5 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 4 | 0 | 16 | 40 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 3 | 5 | 4 | 19 | 47,5 |
| 4 | UC - 4 | 6 | 8 | 6 | 4 | 24 | 60 |
| 5 | UC - 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 26 | 65 |
| 6 | UC - 6 | 9 | 7 | 6 | 4 | 26 | 65 |
| 7 | UC - 7 | 6 | 6 | 6 | 0 | 18 | 45 |
| 8 | UC - 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 33 | 82,5 |
| 9 | UC - 9 | 7 | 8 | 7 | 7 | 29 | 72,5 |
| 10 | UC - 10 | 7 | 5 | 7 | 0 | 19 | 47,5 |
| 11 | UC - 11 | 6 | 6 | 2 | 2 | 16 | 40 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 28 | 70 |
| 13 | UC - 13 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 6 | 7 | 5 | 26 | 65 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 6 | 5 | 27 | 67,5 |
| 16 | UC - 16 | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 60 |
| 17 | UC - 17 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 18 | UC - 18 | 6 | 6 | 3 | 7 | 22 | 55 |
| 19 | UC - 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 19 | 47,5 |
| 20 | UC - 20 | 8 | 7 | 6 | 5 | 26 | 65 |
| 21 | UC - 21 | 9 | 6 | 5 | 6 | 26 | 65 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 5 | 23 | 57,5 |
| 23 | UC - 23 | 4 | 5 | 3 | 0 | 12 | 30 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 7 | 7 | 6 | 28 | 70 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 3 | 0 | 15 | 37,5 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 6 | 3 | 21 | 52,5 |
| 27 | UC - 27 | 9 | 9 | 7 | 4 | 29 | 72,5 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 2 | 0 | 16 | 40 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 5 | 4 | 6 | 22 | 55 |
| Reliabilitas | Varian | 1,828 | 1,837 | 2,923 | 5,957 | | |
| | Jumlah Varians | 12,544 | | | | | |
| | Varians Total | 28,824 | | | | | |
| | r11 | 0,753 | | | | | |
| | Cronbach Alpha | 0,70 | | | | | |
| | Keterangan | Reliabel | | | | | |

## Lampiran 15

### Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba *Post-test*

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 22 | 44 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 0 | 22 | 44 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 4 | 26 | 52 |
| 4 | UC - 4 | 9 | 6 | 8 | 6 | 4 | 33 | 66 |
| 5 | UC - 5 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 35 | 70 |
| 6 | UC - 6 | 8 | 9 | 7 | 6 | 4 | 34 | 68 |
| 7 | UC - 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 0 | 26 | 52 |
| 8 | UC - 8 | 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 41 | 82 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 35 | 70 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 5 | 7 | 0 | 25 | 50 |
| 11 | UC - 11 | 8 | 6 | 6 | 2 | 2 | 24 | 48 |
| 12 | UC - 12 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 34 | 68 |
| 13 | UC - 13 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 42 | 84 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 8 | 6 | 7 | 5 | 34 | 68 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 35 | 70 |
| 16 | UC - 16 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 17 | UC - 17 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 32 | 64 |
| 18 | UC - 18 | 9 | 6 | 6 | 3 | 7 | 31 | 62 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | UC - 19 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 29 | 58 |
| 20 | UC - 20 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 36 | 72 |
| 21 | UC - 21 | 7 | 9 | 6 | 5 | 6 | 33 | 66 |
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 29 | 58 |
| 23 | UC - 23 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 18 | 36 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 36 | 72 |
| 25 | UC - 25 | 8 | 6 | 6 | 3 | 0 | 23 | 46 |
| 26 | UC - 26 | 9 | 5 | 7 | 6 | 3 | 30 | 60 |
| 27 | UC - 27 | 8 | 9 | 9 | 7 | 4 | 37 | 74 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 29 | UC - 29 | 6 | 7 | 7 | 2 | 0 | 22 | 44 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 7 | 5 | 4 | 6 | 29 | 58 |
| Tingkat Kesukaran | Rata-Rata | 7,419 | 6,806 | 6,645 | 5,548 | 4,097 | | |
| | TK | 0,742 | 0,681 | 0,665 | 0,555 | 0,410 | | |
| | Kriteria | Mudah | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | | |

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | |
| No | Butir Soal | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| 1 | UC - 1 | 5 | 6 | 3 | 3 | 17 | 42,5 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 4 | 0 | 16 | 40 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 3 | 5 | 4 | 19 | 47,5 |
| 4 | UC - 4 | 6 | 8 | 6 | 4 | 24 | 60 |
| 5 | UC - 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 26 | 65 |
| 6 | UC - 6 | 9 | 7 | 6 | 4 | 26 | 65 |
| 7 | UC - 7 | 6 | 6 | 6 | 0 | 18 | 45 |
| 8 | UC - 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 33 | 82,5 |
| 9 | UC - 9 | 7 | 8 | 7 | 7 | 29 | 72,5 |
| 10 | UC - 10 | 7 | 5 | 7 | 0 | 19 | 47,5 |
| 11 | UC - 11 | 6 | 6 | 2 | 2 | 16 | 40 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 28 | 70 |
| 13 | UC - 13 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 6 | 7 | 5 | 26 | 65 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 6 | 5 | 27 | 67,5 |
| 16 | UC - 16 | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 60 |
| 17 | UC - 17 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 18 | UC - 18 | 6 | 6 | 3 | 7 | 22 | 55 |
| 19 | UC - 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 19 | 47,5 |
| 20 | UC - 20 | 8 | 7 | 6 | 5 | 26 | 65 |
| 21 | UC - 21 | 9 | 6 | 5 | 6 | 26 | 65 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 5 | 23 | 57,5 |
| 23 | UC - 23 | 4 | 5 | 3 | 0 | 12 | 30 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 7 | 7 | 6 | 28 | 70 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 3 | 0 | 15 | 37,5 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 6 | 3 | 21 | 52,5 |
| 27 | UC - 27 | 9 | 9 | 7 | 4 | 29 | 72,5 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 2 | 0 | 16 | 40 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 5 | 4 | 6 | 22 | 55 |
| Tiangkat Kesukaran | Rata-Rata | 6,806 | 6,645 | 5,548 | 4,097 | | |
| | TK | 0,681 | 0,665 | 0,555 | 0,410 | | |
| | Kriteria | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | | |

**Lampiran 16**

**Hasil Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba *Post-test***

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | |
| No | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| Rata-Rata Kelas Atas | | | | | | | | |
| 13 | UC - 13 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 42 | 84 |
| 8 | UC - 8 | 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 41 | 82 |
| 27 | UC - 27 | 8 | 9 | 9 | 7 | 4 | 37 | 74 |
| 20 | UC - 20 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 36 | 72 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 36 | 72 |
| 5 | UC - 5 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 35 | 70 |
| 9 | UC - 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 35 | 70 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 35 | 70 |
| Rata-Rata | | 8,125 | 8,125 | 8,125 | 6,750 | 6 | | |
| | | | | | | | | |
| 6 | UC - 6 | 8 | 9 | 7 | 6 | 4 | 34 | 68 |
| 12 | UC - 12 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 34 | 68 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 8 | 6 | 7 | 5 | 34 | 68 |
| 4 | UC - 4 | 9 | 6 | 8 | 6 | 4 | 33 | 66 |
| 21 | UC - 21 | 7 | 9 | 6 | 5 | 6 | 33 | 66 |
| 17 | UC - 17 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 32 | 64 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | UC - 16 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 18 | UC - 18 | 9 | 6 | 6 | 3 | 7 | 31 | 62 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 31 | 62 |
| 26 | UC - 26 | 9 | 5 | 7 | 6 | 3 | 30 | 60 |
| 19 | UC - 19 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 29 | 58 |
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 29 | 58 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 7 | 5 | 4 | 6 | 29 | 58 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 4 | 26 | 52 |
| | | | | | | | | |
| Rata-Rata Kelas Bawah | | | | | | | | |
| 7 | UC - 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 0 | 26 | 52 |
| 10 | UC - 10 | 6 | 7 | 5 | 7 | 0 | 25 | 50 |
| 11 | UC - 11 | 8 | 6 | 6 | 2 | 2 | 24 | 48 |
| 25 | UC - 25 | 8 | 6 | 6 | 3 | 0 | 23 | 46 |
| 1 | UC - 1 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 22 | 44 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 0 | 22 | 44 |
| 29 | UC - 29 | 6 | 7 | 7 | 2 | 0 | 22 | 44 |
| 23 | UC - 23 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 18 | 36 |
| Rata-Rata | | 6,625 | 5,875 | 5,88 | 3,750 | 0,625 | | |
| Daya Pembeda | | 0,150 | 0,225 | 0,225 | 0,300 | 0,538 | | |
| Kriteria | | Buruk | Cukup | Cukup | Cukup | Baik | | |

| Soal Uji Coba *Post-test* Tahap 2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomor Soal | | | | | | | |
| | Skor Maksimal | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | |
| No | Butir Soal | 2 | 3 | 4 | 5 | Skor | Nilai |
| Rata-Rata Kelas Atas | | | | | | | |
| 13 | UC - 13 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85 |
| 8 | UC - 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 33 | 82,5 |
| 9 | UC - 9 | 7 | 8 | 7 | 7 | 29 | 72,5 |
| 27 | UC - 27 | 9 | 9 | 7 | 4 | 29 | 72,5 |
| 12 | UC - 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 28 | 70 |
| 24 | UC - 24 | 8 | 7 | 7 | 6 | 28 | 70 |
| 15 | UC - 15 | 8 | 8 | 6 | 5 | 27 | 67,5 |
| 5 | UC - 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 26 | 65 |
| Rata-Rata | | 8 | 8,125 | 6,875 | 6,250 | | |
| | | | | | | | |
| 6 | UC - 6 | 9 | 7 | 6 | 4 | 26 | 65 |
| 14 | UC - 14 | 8 | 6 | 7 | 5 | 26 | 65 |
| 20 | UC - 20 | 8 | 7 | 6 | 5 | 26 | 65 |
| 21 | UC - 21 | 9 | 6 | 5 | 6 | 26 | 65 |
| 17 | UC - 17 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 28 | UC - 28 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |
| 30 | UC - 30 | 6 | 7 | 7 | 5 | 25 | 62,5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | UC - 4 | 6 | 8 | 6 | 4 | 24 | 60 |
| 16 | UC - 16 | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 60 |
| 22 | UC - 22 | 6 | 6 | 6 | 5 | 23 | 57,5 |
| 18 | UC - 18 | 6 | 6 | 3 | 7 | 22 | 55 |
| 31 | UC - 31 | 7 | 5 | 4 | 6 | 22 | 55 |
| 26 | UC - 26 | 5 | 7 | 6 | 3 | 21 | 52,5 |
| 3 | UC - 3 | 7 | 3 | 5 | 4 | 19 | 47,5 |
| 10 | UC - 10 | 7 | 5 | 7 | 0 | 19 | 47,5 |
| | | | | | | | |
| Rata-Rata Kelas Bawah | | | | | | | |
| 19 | UC - 19 | 5 | 6 | 5 | 3 | 19 | 47,5 |
| 7 | UC - 7 | 6 | 6 | 6 | 0 | 18 | 45 |
| 1 | UC - 1 | 5 | 6 | 3 | 3 | 17 | 42,5 |
| 2 | UC - 2 | 6 | 6 | 4 | 0 | 16 | 40 |
| 11 | UC - 11 | 6 | 6 | 2 | 2 | 16 | 40 |
| 29 | UC - 29 | 7 | 7 | 2 | 0 | 16 | 40 |
| 25 | UC - 25 | 6 | 6 | 3 | 0 | 15 | 37,5 |
| 23 | UC - 23 | 4 | 5 | 3 | 0 | 12 | 30 |
| Rata-Rata | | 5,625 | 6 | 3,500 | 1 | | |
| Daya Pembeda | | 0,238 | 0,213 | 0,338 | 0,525 | | |
| Kriteria | | Cukup | Cukup | Cukup | Baik | | |

**Lampiran 17.a**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-1

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Acha Deby Safira | P1-1 |
| 2 | Adila Risna Anggraeni | P1-2 |
| 3 | Ahmad Gilang Saputra | P1-3 |
| 4 | Anam Nurdiyanto | P1-4 |
| 5 | Anggun Finza Putri | P1-5 |
| 6 | As'ad Fatta Harris | P1-6 |
| 7 | Atiq Bagos Susetyo | P1-7 |
| 8 | Aura Lisda Dwi Juliaanjani | P1-8 |
| 9 | Cahya Khanza Syaira | P1-9 |
| 10 | Davin Faidz Fitra Hendardo | P1-10 |
| 11 | Dinda Ristiya Apriliyani | P1-11 |
| 12 | Fitriya Fatikhatunnaja | P1-12 |
| 13 | Galang Alvino Maulana | P1-13 |
| 14 | Kheisa Ajeng Lutfitaningtyas | P1-14 |
| 15 | Mahendra | P1-15 |
| 16 | Mahesi Nilot Puspita Ara | P1-16 |
| 17 | Meylinda Wulandari | P1-17 |
| 18 | Muarifah | P1-18 |
| 19 | Muhammad Fairuz Zaki | P1-19 |
| 20 | Muhammad Ilham Yani | P1-20 |
| 21 | Muhammad Najma Labib Aqila | P1-21 |
| 22 | Nur Akhsan | P1-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Nuzul Athalia Carissa Nabilah | P1-23 |
| 24 | Permata Virginia Julieni | P1-24 |
| 25 | Pramudinto Athaya Shofa | P1-25 |
| 26 | Restu Damar Sejati | P1-26 |
| 27 | Salsabila Amalia Isyanda | P1-27 |
| 28 | Slamet Akbar Rohmani | P1-28 |
| 29 | Tara Dewi Ramadhani | P1-29 |
| 30 | Tiyas Murya Wati | P1-30 |

**Lampiran 17.b**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-2

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Abdul Wahid Maulana Putra | P2-1 |
| 2 | Adin Naja Asror | P2-2 |
| 3 | Adinda Rizka Ramadhani | P2-3 |
| 4 | Adinda Sandra Winata | P2-4 |
| 5 | Andi Tirto Putro Cahyono | P2-5 |
| 6 | Anida Agustina Syarifah | P2-6 |
| 7 | Anindya Cahya Pertiwi | P2-7 |
| 8 | Ayunda Dewi Wulandari | P2-8 |
| 9 | Bagus Ramadhani | P2-9 |
| 10 | Bima Adi Prasetyo | P2-10 |
| 11 | Dhimas Ariel Kurniawan | P2-11 |
| 12 | Durrotun Nafisah | P2-12 |
| 13 | Galang Chesta Adabi | P2-13 |
| 14 | Haqqa Wahidah | P2-14 |
| 15 | Khumaera Tazkiya Anwar | P2-15 |
| 16 | Mezzaluna D Alexandria | P2-16 |
| 17 | Miftakhul Ulya Hanifa | P2-17 |
| 18 | Mohammad Rifqi | P2-18 |
| 19 | Mohammad Rizki Hidayat | P2-19 |
| 20 | Muhammad Faishal Anshori | P2-20 |
| 21 | Muhammad Malik Prasetiyo | P2-21 |
| 22 | Muhammad Rafa Putra Ramadhan | P2-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Nabila Aulia Arsintya | P2-23 |
| 24 | Puji Ani | P2-24 |
| 25 | Raditya Rafaelo Varel | P2-25 |
| 26 | Rahmat Maulana Raditia | P2-26 |
| 27 | Rainnafizah Deswandita | P2-27 |
| 28 | Rifky Alviano | P2-28 |
| 29 | Salwa Talita Adeliana | P2-29 |
| 30 | Surafa Dyan Arrizqi | P2-30 |
| 31 | Teresyana Andarezta | P2-31 |
| 32 | Tri Kusuma Farhandika Putra | P2-32 |
| 33 | Tria Nuri Afida | P2-33 |
| 34 | Umrotul Maula | P2-34 |

**Lampiran 17.c**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-4

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Achmad Yafi Attaqi | P3-1 |
| 2 | Ahmad Husain Al Khoiri | P3-2 |
| 3 | Aira Kusuma Nurhidayah | P3-3 |
| 4 | Alenta Luna Maura | P3-4 |
| 5 | Anna Maulida Ciptaningrum | P3-5 |
| 6 | Anton Sampan Samodra | P3-6 |
| 7 | Cahaya Reza Ramesty | P3-7 |
| 8 | Dedy Prastyo | P3-8 |
| 9 | Dika Prasetiyo | P3-9 |
| 10 | Dina Zeti Santoso Putri | P3-10 |
| 11 | Edward Narendra Januarta | P3-11 |
| 12 | Elsa Putri Pramesti | P3-12 |
| 13 | Hava Rizky Adinanta | P3-13 |
| 14 | Inna Maulida Widianingrum | P3-14 |
| 15 | Leyna Syahla Azzahra | P3-15 |
| 16 | Muhamad Hasanuddin | P3-16 |
| 17 | Muhammad Abdul Azis | P3-17 |
| 18 | Muhammad Fakhri | P3-18 |
| 19 | Muhammad Raehan Maulidin | P3-19 |
| 20 | Muhammad Ramadhani Septian Adi Putra | P3-20 |
| 21 | Mutiara Qonita Salsabila | P3-21 |
| 22 | Naftalia Ana Tasya | P3-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Niswatul Charir | P3-23 |
| 24 | Putri Cahyaning Lintang | P3-24 |
| 25 | Rendy Adi Saswito | P3-25 |
| 26 | Rinto Firlano | P3-26 |
| 27 | Sella Julianastazya | P3-27 |
| 28 | Septya Ramadhani | P3-28 |
| 29 | Tri Ayu Krisnawati | P3-29 |
| 30 | Viandra Mandalika Prasetya | P3-30 |
| 31 | Widya Ayu Astuti | P3-31 |

**Lampiran 17.d**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-5

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Adimas Eka Prasetyo | P4-1 |
| 2 | Ahmad Khoirul Niam | P4-2 |
| 3 | Aisha Nadhif Vivia Erlyn | P4-3 |
| 4 | Almaira Citra Adhinata | P4-4 |
| 5 | Andika Wisnu Aji Prakoso | P4-5 |
| 6 | Annisa Ramadhani | P4-6 |
| 7 | Apriyan Manda Saputra | P4-7 |
| 8 | Bayu Nailun Nabkhan | P4-8 |
| 9 | Callysta Aulia Putri Julia | P4-9 |
| 10 | Claudia Sindy Hapsari | P4-10 |
| 11 | Denis Rahmad | P4-11 |
| 12 | Dimas Ari Mauludi | P4-12 |
| 13 | Diyah Ayuk Saputri | P4-13 |
| 14 | Ellang Wira Hadi Wicaksana | P4-14 |
| 15 | Himas Wahabi | P4-15 |
| 16 | Intan Widyaningsih | P4-16 |
| 17 | Julianti Isqoimah | P4-17 |
| 18 | Lintang Restu Angkasa | P4-18 |
| 19 | Muhammad Andi Cahyono | P4-19 |
| 20 | Muhammad Fakhri Ashalih | P4-20 |
| 21 | Muhammad Revan Habiburrahman | P4-21 |
| 22 | Muhammad Syarif Hidayatullah | P4-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Nanda Devi Febriana | P4-23 |
| 24 | Nur Eka Widiyanti | P4-24 |
| 25 | Raihan Putra Pratama | P4-25 |
| 26 | Rhuvi Alia Kinanti | P4-26 |
| 27 | Rio Surya Amandika | P4-27 |
| 28 | Septi Rahmandhani | P4-28 |
| 29 | Shivana Latisa Atala | P4-29 |
| 30 | Syahreza Fahsa | P4-30 |
| 31 | Tsuroya Habibatuz Zahro | P4-31 |
| 32 | Zahra Fitriani | P4-32 |
| 33 | Zakiyatul Adam | P4-33 |

**Lampiran 17.e**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-6

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Aditya Setyawan | P5-1 |
| 2 | Ahmad Nur Kholiq | P5-2 |
| 3 | Akmil Tazkiyah | P5-3 |
| 4 | Amelia Dwi Pratiwi | P5-4 |
| 5 | Apita Noviana | P5-5 |
| 6 | Arga Fareira | P5-6 |
| 7 | Bimo Putro Sugiharso | P5-7 |
| 8 | Chalista Zahra Aulia | P5-8 |
| 9 | Dela Sapitri | P5-9 |
| 10 | Dito Adi Dermawan | P5-10 |
| 11 | Eka Surya Prasetya | P5-11 |
| 12 | Ela Suci Rezeky | P5-12 |
| 13 | Faffiru Ihsaniat | P5-13 |
| 14 | Farah Salsabila | P5-14 |
| 15 | Ilham Maulida | P5-15 |
| 16 | Jelena Metta Martina | P5-16 |
| 17 | Khayatan Thoyyibah | P5-17 |
| 18 | Lukluil Gendis Nailil Ulya | P5-18 |
| 19 | Muhamad Ulin Nuha | P5-19 |
| 20 | Muhammad Arabik Pratama | P5-20 |
| 21 | Muhammad Fatahillah Sucipto | P5-21 |
| 22 | Muhammad Rizqi Maulana | P5-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Muhammad Valent Sofwanza | P5-23 |
| 24 | Naila Dwi Rahma Aulia | P5-24 |
| 25 | Nasya Ahma Nur Ramadani | P5-25 |
| 26 | Nurul Sofiyatul Ulya | P5-26 |
| 27 | Rama Ilham Nugroho | P5-27 |
| 28 | Riskia Safira Ardiarani | P5-28 |
| 29 | Silfina Maharani | P5-29 |
| 30 | Triyono | P5-30 |
| 31 | Ulya Hanifah Rohmah | P5-31 |
| 32 | Zakky Aufil Ahda | P5-32 |
| 33 | Zenata Laura Anggraeni | P5-33 |

**Lampiran 17.f**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-7

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Afif Aditya | P6-1 |
| 2 | Akbar Abbas Uspiyarso | P6-2 |
| 3 | Alfiaturrohmah | P6-3 |
| 4 | Amelia Eka Yuliani | P6-4 |
| 5 | Aqielna Amanatika | P6-5 |
| 6 | Arka Satriya Pratama | P6-6 |
| 7 | Candra Pratama Putra | P6-7 |
| 8 | Devi Kurnia Putri | P6-8 |
| 9 | Fahreza Adinanta | P6-9 |
| 10 | Faisal Ady Saputra | P6-10 |
| 11 | Fassya Puji Lestari | P6-11 |
| 12 | Fina Arfa Afriyana | P6-12 |
| 13 | Gita Oktaviana Syafira | P6-13 |
| 14 | Ilham Abdi Kurniawan | P6-14 |
| 15 | Jaya Pratama Hadi Saputra | P6-15 |
| 16 | Jenni Rabanningrum | P6-16 |
| 17 | Kholila Khoirun Nisa' | P6-17 |
| 18 | Maelinda Vindi Aura | P6-18 |
| 19 | Muhammad Abdul Majid | P6-19 |
| 20 | Muhammad Arief Rahman Hakim | P6-20 |
| 21 | Muhammad Ghofur | P6-21 |
| 22 | Muhammad Sahrul Khafidin | P6-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Muhammad Zulfikar Nur Basith | P6-23 |
| 24 | Naisela Safarina | P6-24 |
| 25 | Naura Najwatus Syifa | P6-25 |
| 26 | Panji Arya April Rio | P6-26 |
| 27 | Putri Aulya | P6-27 |
| 28 | Ramadhan Eko Wicaksono | P6-28 |
| 29 | Rizka Aulia | P6-29 |
| 30 | Satria Rizqi Nurullah | P6-30 |
| 31 | Silmi Kaffah Isna Oktavia | P6-31 |
| 32 | Sinta Ramadhani | P6-32 |
| 33 | Usman Lutfi | P6-33 |
| 34 | Valentyna Anggraeni Putri | P6-34 |

**Lampiran 17.g**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-8

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Ahmad Amin Nur Iksan | P7-1 |
| 2 | Akhmad Dzaki Al Auza'i | P7-2 |
| 3 | Amelia Oktaviani | P7-3 |
| 4 | Arina Fauziyatun Nisa | P7-4 |
| 5 | Arya Adyatma | P7-5 |
| 6 | Candra Tri Kurnia | P7-6 |
| 7 | Destia Angel Melviza | P7-7 |
| 8 | Dhia Wahyu Pusposari | P7-8 |
| 9 | Fahreza Wibowo Putra | P7-9 |
| 10 | Fajar Aswat | P7-10 |
| 11 | Fatimatuz Zahroh Bakluha Ali | P7-11 |
| 12 | Fina Thariqul Aulia | P7-12 |
| 13 | Hidayatul Wakhidiyah | P7-13 |
| 14 | Jihan Salsabilla Oktafiana | P7-14 |
| 15 | Joko Tri Cahaya | P7-15 |
| 16 | Kirania Yusnita Sari | P7-16 |
| 17 | Maia Wahyu Nika | P7-17 |
| 18 | Mei Lisa Ayu Putri | P7-18 |
| 19 | Muhammad Afiq Ashril Adib | P7-19 |
| 20 | Muhammad Fadhlan | P7-20 |
| 21 | Muhammad Ibrahimovic | P7-21 |
| 22 | Muhammad Saputra Adi Wardana | P7-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Najwa Taqwima | P7-23 |
| 24 | Nanda Ilham Saputra | P7-24 |
| 25 | Nazua Zaskia Auriel Putri | P7-25 |
| 26 | Putri Ica Prantika | P7-26 |
| 27 | Ranu Bondan Prasetyo | P7-27 |
| 28 | Rizqi Naufal Dzakwan | P7-28 |
| 29 | Siti Aklima | P7-29 |
| 30 | Siti Ariani | P7-30 |
| 31 | Verlita Rindiani | P7-31 |
| 32 | Viki Aldi Kusuma | P7-32 |

**Lampiran 17.h**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-9

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Akmal Iqbal Firmansyah | P8-1 |
| 2 | Amrina Rosyada Riyanti | P8-2 |
| 3 | Anggi Mariska Nuri Maulida | P8-3 |
| 4 | Arya Davi Putra Yusuf | P8-4 |
| 5 | Aryafelani | P8-5 |
| 6 | Atie Ma'saroh | P8-6 |
| 7 | Chandra Wahyu Saputra | P8-7 |
| 8 | Devita Gayuh Raka Ananta | P8-8 |
| 9 | Dwi Nur Abidah | P8-9 |
| 10 | Fakhri Putra Cakra Baskara | P8-10 |
| 11 | Fatin Izza Rohmatika | P8-11 |
| 12 | Gilang Angga Faizu Rohman | P8-12 |
| 13 | Intan Nur Aisyah | P8-13 |
| 14 | Jingga Aurellita Kasih | P8-14 |
| 15 | Lintang Fajar Utomo | P8-15 |
| 16 | Muhammad Aldhi Pratama | P8-16 |
| 17 | Muhammad Almer Firdaus | P8-17 |
| 18 | Muhammad Fadli | P8-18 |
| 19 | Muhammad Ikhwan Hafidz | P8-19 |
| 20 | Mukamad Rizki Rafi | P8-20 |
| 21 | Naufal Ghani | P8-21 |
| 22 | Nely Ika Alvianti | P8-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Nirwasita Insani | P8-23 |
| 24 | Rasyid Arrayan | P8-24 |
| 25 | Rofi'ul Hakim | P8-25 |
| 26 | Sabrina Nurul Hidayah | P8-26 |
| 27 | Salma Dwi Safitri | P8-27 |
| 28 | Siti Nurjanah | P8-28 |
| 29 | Suci Dewi Anjani | P8-29 |
| 30 | Wahyu Agung | P8-30 |

**Lampiran 17.i**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-10

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Ahmad Faiq Hambali | P9-1 |
| 2 | Anggraeni Maulida Kusuma Wardani | P9-2 |
| 3 | Aqila Almaqvira | P9-3 |
| 4 | Arya Wiratanudatar | P9-4 |
| 5 | Christyan Mardyansa | P9-5 |
| 6 | Devita Wulansari | P9-6 |
| 7 | Erikha Gendhis Pratiwi | P9-7 |
| 8 | Farchan Tata Buwana | P9-8 |
| 9 | Fellyna Wahyu Maulida | P9-9 |
| 10 | Kalyana Hapsari | P9-10 |
| 11 | Keyla Tri Nur Anggita | P9-11 |
| 12 | Layyi Natus Syifa | P9-12 |
| 13 | Lutfi Aditya Putra | P9-13 |
| 14 | Mayadha Febriyani | P9-14 |
| 15 | Meivika Aida Syahputri | P9-15 |
| 16 | Monica Cahya Permata | P9-16 |
| 17 | Muhammad Fahri Al Auzai | P9-17 |
| 18 | Muhammad Habiburrahman Abrisam Afham | P9-18 |
| 19 | Muhammad Irfan Maulana | P9-19 |
| 20 | Nandira Khansa Sahasika | P9-20 |
| 21 | Nevandra Abyas Fazlul Haq | P9-21 |
| 22 | Nia Rahmadani | P9-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Prabowo | P9-23 |
| 24 | Rayaka Ijlal Farras | P9-24 |
| 25 | Shinta Insan Madhani | P9-25 |
| 26 | Sofia Laily Fitriyana | P9-26 |
| 27 | Syarifatul Ulya | P9-27 |
| 28 | Wahyu Dwi Ananda | P9-28 |
| 29 | Wulan Anzuni | P9-29 |
| 30 | Zanuba Qathrun Nada | P9-30 |

**Lampiran 17.j**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-11

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Ahmad Muzazid | P10-1 |
| 2 | Alika Putra | P10-2 |
| 3 | Anggraeni Puspita Sari | P10-3 |
| 4 | Ashfa Zoe Lana Muhida | P10-4 |
| 5 | Balqis Kencana Dhuha | P10-5 |
| 6 | Dafa Arkan Ataya Ramadhan | P10-6 |
| 7 | Dewi Acinta Argana | P10-7 |
| 8 | Farrel Fajrul Falah | P10-8 |
| 9 | Fatima Azzahra Fitri Kirani | P10-9 |
| 10 | Fitri Nur Aini | P10-10 |
| 11 | Jibril Mahdanil Ikhsan | P10-11 |
| 12 | Kania Ariella Candraningtyas | P10-12 |
| 13 | Kholifatu Salsa Nofiyanti | P10-13 |
| 14 | Maliha Nabila | P10-14 |
| 15 | Marfel Ahmad Romadhon | P10-15 |
| 16 | Muhammad Fahya Umar | P10-16 |
| 17 | Muhammad Fattahhur Rokhim | P10-17 |
| 18 | Muhammad Haikal Kamal | P10-18 |
| 19 | Muhammad Luthfi Hakim | P10-19 |
| 20 | Nouval Deviro Farizqy | P10-20 |
| 21 | Nur Aini Diah Ayu Anisah | P10-21 |
| 22 | Refi Winarta | P10-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Sahira Widyatanti | P10-23 |
| 24 | Satria Bayu Aji | P10-24 |
| 25 | Sifana Ayu Aprilia | P10-25 |
| 26 | Syifa Meyrani Putri | P10-26 |
| 27 | Syifanaturrahmawati | P10-27 |
| 28 | Yosita Eka Pratiwi | P10-28 |
| 29 | Zahra Ayu Kharisma | P10-29 |
| 30 | Zaky Nauvar Rizky | P10-30 |

**Lampiran 17.k**

## Daftar Nama Siswa Kelas X-12

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Amarta Bagas Pratama | P11-1 |
| 2 | Anggun Cantika Purnamawati | P11-2 |
| 3 | Anthony Sebastian | P11-3 |
| 4 | Aprilia Christy | P11-4 |
| 5 | Athaya Fairuz Ramadhani | P11-5 |
| 6 | Aura Putri Azzahra | P11-6 |
| 7 | Dani Wisnu Saputra | P11-7 |
| 8 | Dewi Octa Bintari | P11-8 |
| 9 | Equeena May Janetta Setya Wijaya | P11-9 |
| 10 | Gaesya Putri Oktafiana | P11-10 |
| 11 | Galang | P11-11 |
| 12 | Indea Pagawak | P11-12 |
| 13 | Isarumi Biwin Yusmina Bikiai | P11-13 |
| 14 | Keysha Cahaya Aurelia Putri | P11-14 |
| 15 | Lathifatul Bashiroh | P11-15 |
| 16 | Lutfi Adhitya | P11-16 |
| 17 | Messy Sheva Syaputri | P11-17 |
| 18 | Mohamad Rizky | P11-18 |
| 19 | Muhammad Faiq Hambali | P11-19 |
| 20 | Muhammad Nadhif Ibrahim | P11-20 |
| 21 | Mukhammad Vino Yulianto | P11-21 |
| 22 | Niken Setya Wijayanti | P11-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Nur Hanisa | P11-23 |
| 24 | Nurifah Hidayatussifa | P11-24 |
| 25 | Rahmad Shodiqin | P11-25 |
| 26 | Salisa Ghinna Hamida | P11-26 |
| 27 | Siti Lailatul Assalasiyyah | P11-27 |
| 28 | Syifa Zahrotus Sita | P11-28 |
| 29 | Tiyara Nuri Sa Diyyah | P11-29 |
| 30 | Yosua Wahyu Andi Saputra | P11-30 |

**Lampiran 18**

**Lembar Soal Tes Awal**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

---

1. Nyatakanlah sistem pertidaksamaan linear dua variabel berikut ke dalam bentuk grafik!

   $x - 2y < 7$ dan $3x + y > 10$

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   Ditanya:

   Rumus yang dapat digunakan:

   Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* ☐

2. Tentukanlah daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$; $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$; $x \geq 0$; $y \geq 0$

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

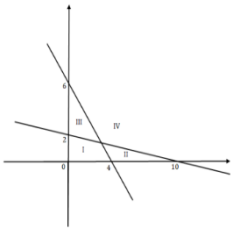
Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

3. Perhatikan gambar di bawah ini!




Berdasarkan gambar di samping, tentukanlah nomor berapakah yang menjadi daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel $6x + 4y \leq 24$; $x + 5y \geq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$. Jelaskan cara memperolehnya!

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

| |
|---|
| |

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

| |
|---|
| |

**Lampiran 19**

**Penskoran Soal Tes Awal**

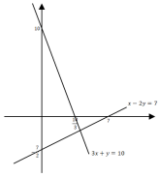
| No | Jawaban | Skor | Indikator Pemecahan Masalah | Skor maks |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Diketahui:<br>• $x - 2y < 7$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>• $x - 2y < 7$<br>• $3x + y > 10$ | 2 | | |
| | Diketahui:<br>• $x - 2y < 7$<br>• $3x + y > 10$<br>Ditanya: Gambarkan grafik dari pertidaksamaan yang diberikan! | 3 | | |
| | Rencanakan langkah pengerjaan: | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk membuat grafik.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | 3 | | |
| | Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | | |

<table>
<tr><td></td><td>$x - 2y < 7 \rightarrow x - 2y = 7$<br>$3x + y > 10 \rightarrow 3x + y = 10$</td><td></td><td>Melaksanakan rencana</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>• Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$x - 2y < 7 \rightarrow x - 2y = 7$<br>$3x + y > 10 \rightarrow 3x + y = 10$<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ dari persamaan $x - 2y = 7$<br><table><tr><td>$x$</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>$y$</td><td>$-\frac{7}{2}$</td><td>0</td></tr><tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, -\frac{7}{2})$</td><td>$(7, 0)$</td></tr></table>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $3x + y = 10$<br><table><tr><td>$x$</td><td>0</td><td>$\frac{10}{3}$</td></tr></table></td><td>2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $y$ | 10 | 0 | |
| | | $(x, y)$ | (0,10) | $\left(\frac{10}{3}, 0\right)$ | |
| | • Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$x - 2y < 7 \rightarrow x - 2y = 7$<br>$3x + y > 10 \rightarrow 3x + y = 10$<br>• Mencari titik potong sumbu $x$ dan sumbu $y$ dari persamaan $x - 2y = 7$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $3x + y = 10$ | | | | 3 |

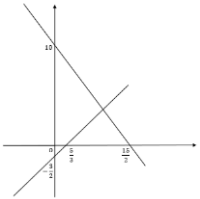
| $x$ | 0 | 7 |
|---|---|---|
| $y$ | $-\frac{7}{2}$ | 0 |
| $(x, y)$ | $(0, -\frac{7}{2})$ | $(7, 0)$ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $x$ \| 0 \| $\frac{10}{3}$<br>$y$ \| 10 \| 0<br>$(x,y)$ \| $(0,10)$ \| $\left(\frac{10}{3},0\right)$<br><br>• Gambar grafiknya<br>  | | | |
| | | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 2 | | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$ | 1 | **Memahami masalah** | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$ | | | |
| | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$<br>• $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$<br>• $x \geq 0; y \geq 0$ | 2 | | |
| | Diketahui:<br>• $7x - 8y \leq \frac{5}{2}$<br>• $4x + 3y \leq \frac{15}{2}$<br>• $x \geq 0; y \geq 0$<br>Ditanya: Tentukan daerah penyelesaiannya! | 3 | | |
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk menentukan daerah penyelesaiannya.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari<br>• Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan tanda ketidaksamaannya<br>• Arsir daerah penyelesaian | 3 | | |

<table>
<tr><td></td><td>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$</td><td>1</td><td rowspan="2">Melaksanakan rencana</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>• Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$<br>$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$<br>• Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $7x - 8y = \frac{5}{2}$<br><table><tr><td>$x$</td><td>0</td><td>$\frac{5}{14}$</td></tr><tr><td>$y$</td><td>$-\frac{5}{16}$</td><td>0</td></tr><tr><td>$(x, y)$</td><td>$\left(0, -\frac{5}{16}\right)$</td><td>$\left(\frac{5}{14}, 0\right)$</td></tr></table></td><td>2</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $4x + 3y = \frac{15}{2}$<br><br>$x$ \| $0$ \| $\frac{15}{8}$<br>$y$ \| $\frac{5}{2}$ \| $0$<br>$(x, y)$ \| $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ \| $\left(\frac{15}{8}, 0\right)$<br><br>• Gambar grafiknya<br><br>  | | | |
| | • Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan | 3 | | |

$7x - 8y \leq \frac{5}{2} \quad \rightarrow \quad 7x - 8y = \frac{5}{2}$

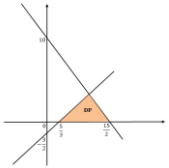
$4x + 3y \leq \frac{15}{2} \quad \rightarrow \quad 4x + 3y = \frac{15}{2}$

- Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $7x - 8y = \frac{5}{2}$

| $x$ | 0 | $\frac{5}{14}$ |
|---|---|---|
| $y$ | $-\frac{5}{16}$ | 0 |
| $(x, y)$ | $\left(0, -\frac{5}{16}\right)$ | $\left(\frac{5}{14}, 0\right)$ |

- Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $4x + 3y = \frac{15}{2}$

| $x$ | 0 | $\frac{15}{8}$ |
|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $y$ | $\frac{5}{2}$ | $0$ | |
| | | $(x, y)$ | $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ | $\left(\frac{15}{8}, 0\right)$ | |
| | • Gambar grafiknya  | | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 3 | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>$x + 5y \geq 10$ | | 1 | **Memahami masalah** | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>• $x + 5y \geq 10$<br>$x \geq 0; y \geq 0$ | 2 | | |
| | Diketahui:<br>• $6x + 4y \leq 24$<br>• $x + 5y \geq 10$<br>▪ $x \geq 0; y \geq 0$<br>Ditanya: Tentukan daerah penyelesaian berdasarkan gambar grafik yang disediakan | 3 | | |
| | Rencanakan langkah pengerjaan:<br>Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan<br>Rencanakan langkah pengerjaan: | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>Pada soal ini tidak ada rumus yang digunakan, hanya perlu mengikuti langkah-langkah sistematisnya untuk menentukan daerah penyelesaiannya.<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Mengubah sistem pertidaksamaan menjadi persamaan<br>• Mencari titik potong<br>• Membuat grafik dari titik potong yang sudah dicari<br>• Menentukan daerah penyelesaian berdasarkan tanda ketidaksamaannya<br>• Arsir daerah penyelesaian | 3 | | |

<table>
<tr><td></td><td>

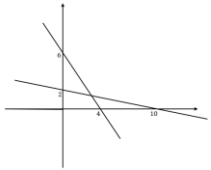
- Sesuaikan gambar grafik yang sudah dicari dengan grafik di dalam soal
- Pilihlah nomor yang sesuai dengan daerah hasil penyelesaian

</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \quad \rightarrow \quad 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \quad \rightarrow \quad x + 5y = 10$</td><td>1</td><td>Melaksanakan rencana</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>

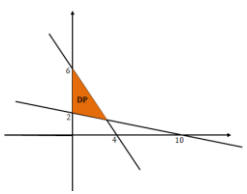
- Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \quad \rightarrow \quad 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \quad \rightarrow \quad x + 5y = 10$
- Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $6x + 4y = 24$

<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 6)$</td><td>$(4, 0)$</td></tr>
</table>

</td><td>2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $x + 5y = 10$</li>
</ul>
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 2)$</td><td>$(10, 0)$</td></tr>
</table>
<ul>
<li>Gambar grafiknya</li>
</ul>

</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan<br>$6x + 4y \leq 24 \quad \rightarrow \quad 6x + 4y = 24$<br>$x + 5y \geq 10 \quad \rightarrow \quad x + 5y = 10$</li>
</ul>
</td>
<td>3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $6x + 4y = 24$</li>
</ul>
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 6)$</td><td>$(4, 0)$</td></tr>
</table>
<ul>
<li>Mencari titik potong sumbu x dan sumbu y dari persamaan $x + 5y = 10$</li>
</ul>
<table>
<tr><td>$x$</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$y$</td><td>2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$(x, y)$</td><td>$(0, 2)$</td><td>$(10, 0)$</td></tr>
</table>
<ul>
<li>Gambar grafiknya</li>
</ul>
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>Berdasarkan grafik yang di peroleh dengan grafik pad soal, didapatkan daerah penyelesainnya terdapat pada nomor III | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |

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

**Lampiran 20.a**

**Nilai Tes Awal Kelas X-1**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P1-1 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 2 | P1-2 | 8 | 8 | 4 | 20 | 66,667 |
| 3 | P1-3 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16,667 |
| 4 | P1-4 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 5 | P1-5 | 8 | 4 | 3 | 15 | 50 |
| 6 | P1-6 | 4 | 4 | 3 | 11 | 36,667 |
| 7 | P1-7 | 8 | 4 | 4 | 16 | 53,333 |
| 8 | P1-8 | 5 | 3 | 3 | 11 | 36,667 |
| 9 | P1-9 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 10 | P1-10 | 4 | 3 | 3 | 10 | 33,333 |
| 11 | P1-11 | 9 | 7 | 4 | 20 | 66,667 |
| 12 | P1-12 | 8 | 5 | 3 | 16 | 53,333 |
| 13 | P1-13 | 6 | 5 | 2 | 13 | 43,333 |
| 14 | P1-14 | 9 | 6 | 5 | 20 | 66,667 |
| 15 | P1-15 | 3 | 3 | 0 | 6 | 20 |
| 16 | P1-16 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 17 | P1-17 | 7 | 2 | 2 | 11 | 36,667 |
| 18 | P1-18 | 7 | 3 | 2 | 12 | 40 |
| 19 | P1-19 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 20 | P1-20 | 5 | 2 | 0 | 7 | 23,333 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P1-21 | 4 | 2 | 0 | 6 | 20 |
| 22 | P1-22 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 23 | P1-23 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 24 | P1-24 | 4 | 2 | 3 | 9 | 30 |
| 25 | P1-25 | 3 | 3 | 2 | 8 | 26,667 |
| 26 | P1-26 | 5 | 3 | 3 | 11 | 36,667 |
| 27 | P1-27 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 28 | P1-28 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 29 | P1-29 | 9 | 8 | 3 | 20 | 66,667 |
| 30 | P1-30 | 6 | 5 | 2 | 13 | 43,333 |

**Lampiran 20.b**

**Nilai Tes Awal Kelas X-2**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P2-1 | 7 | 3 | 3 | 13 | 43,333 |
| 2 | P2-2 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 3 | P2-3 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 4 | P2-4 | 7 | 7 | 6 | 20 | 66,667 |
| 5 | P2-5 | 7 | 5 | 2 | 14 | 46,667 |
| 6 | P2-6 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 7 | P2-7 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |
| 8 | P2-8 | 7 | 4 | 2 | 13 | 43,333 |
| 9 | P2-9 | 5 | 3 | 3 | 11 | 36,667 |
| 10 | P2-10 | 6 | 3 | 1 | 10 | 33,333 |
| 11 | P2-11 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 12 | P2-12 | 8 | 7 | 7 | 22 | 73,333 |
| 13 | P2-13 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 14 | P2-14 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 15 | P2-15 | 8 | 7 | 6 | 21 | 70 |
| 16 | P2-16 | 8 | 3 | 3 | 14 | 46,667 |
| 17 | P2-17 | 7 | 5 | 4 | 16 | 53,333 |
| 18 | P2-18 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 19 | P2-19 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 20 | P2-20 | 5 | 3 | 3 | 11 | 36,667 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P2-21 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16,667 |
| 22 | P2-22 | 7 | 4 | 3 | 14 | 46,667 |
| 23 | P2-23 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 24 | P2-24 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 25 | P2-25 | 5 | 5 | 3 | 13 | 43,333 |
| 26 | P2-26 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 27 | P2-27 | 7 | 3 | 2 | 12 | 40 |
| 28 | P2-28 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 29 | P2-29 | 8 | 4 | 5 | 17 | 56,667 |
| 30 | P2-30 | 4 | 3 | 3 | 10 | 33,333 |
| 31 | P2-31 | 5 | 2 | 1 | 8 | 26,667 |
| 32 | P2-32 | 3 | 3 | 1 | 7 | 23,333 |
| 33 | P2-33 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 34 | P2-34 | 5 | 4 | 3 | 12 | 40 |

**Lampiran 20.c**

**Nilai Tes Awal Kelas X-4**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P3-1 | 3 | 2 | 1 | 6 | 23,333 |
| 2 | P3-2 | 6 | 3 | 4 | 13 | 43,333 |
| 3 | P3-3 | 8 | 3 | 0 | 11 | 36,667 |
| 4 | P3-4 | 4 | 3 | 3 | 10 | 33,333 |
| 5 | P3-5 | 7 | 7 | 5 | 19 | 63,333 |
| 6 | P3-6 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 7 | P3-7 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 8 | P3-8 | 5 | 2 | 0 | 7 | 23,333 |
| 9 | P3-9 | 4 | 0 | 0 | 4 | 26,667 |
| 10 | P3-10 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |
| 11 | P3-11 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 12 | P3-12 | 7 | 6 | 5 | 18 | 60 |
| 13 | P3-13 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 14 | P3-14 | 6 | 1 | 1 | 8 | 36,667 |
| 15 | P3-15 | 6 | 6 | 5 | 17 | 56,667 |
| 16 | P3-16 | 6 | 3 | 1 | 10 | 33,333 |
| 17 | P3-17 | 3 | 3 | 2 | 8 | 26,667 |
| 18 | P3-18 | 3 | 1 | 1 | 5 | 23,333 |
| 19 | P3-19 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 20 | P3-20 | 3 | 4 | 3 | 10 | 33,333 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P3-21 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 22 | P3-22 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 23 | P3-23 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 24 | P3-24 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 25 | P3-25 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 26 | P3-26 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 27 | P3-27 | 7 | 5 | 5 | 17 | 56,667 |
| 28 | P3-28 | 7 | 7 | 5 | 19 | 63,333 |
| 29 | P3-29 | 5 | 3 | 2 | 10 | 36,667 |
| 30 | P3-30 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 31 | P3-31 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |

**Lampiran 20.d**

**Nilai Tes Awal Kelas X-5**

| Nomor Sal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P4-1 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 2 | P4-2 | 4 | 0 | 0 | 4 | 33,333 |
| 3 | P4-3 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 4 | P4-4 | 6 | 1 | 0 | 7 | 23,333 |
| 5 | P4-5 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 6 | P4-6 | 6 | 2 | 2 | 10 | 33,333 |
| 7 | P4-7 | 5 | 2 | 1 | 8 | 26,667 |
| 8 | P4-8 | 5 | 0 | 0 | 5 | 36,667 |
| 9 | P4-9 | 3 | 3 | 0 | 6 | 20 |
| 10 | P4-10 | 6 | 4 | 2 | 12 | 33,333 |
| 11 | P4-11 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 12 | P4-12 | 6 | 5 | 5 | 16 | 53,333 |
| 13 | P4-13 | 6 | 2 | 0 | 8 | 26,667 |
| 14 | P4-14 | 7 | 6 | 2 | 15 | 50 |
| 15 | P4-15 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 16 | P4-16 | 7 | 5 | 3 | 15 | 40 |
| 17 | P4-17 | 5 | 4 | 3 | 12 | 36,667 |
| 18 | P4-18 | 6 | 1 | 1 | 8 | 30 |
| 19 | P4-19 | 6 | 6 | 6 | 18 | 60 |
| 20 | P4-20 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P4-21 | 6 | 0 | 0 | 6 | 33,333 |
| 22 | P4-22 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 23 | P4-23 | 6 | 6 | 2 | 14 | 36,667 |
| 24 | P4-24 | 5 | 6 | 5 | 16 | 53,333 |
| 25 | P4-25 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 26 | P4-26 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 27 | P4-27 | 6 | 5 | 5 | 16 | 53,333 |
| 28 | P4-28 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 29 | P4-29 | 6 | 3 | 4 | 13 | 43,333 |
| 30 | P4-30 | 5 | 0 | 0 | 5 | 36,667 |
| 31 | P4-31 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 32 | P4-32 | 7 | 7 | 7 | 21 | 70 |
| 33 | P4-33 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |

**Lampiran 20.e**

**Nilai Tes Awal Kelas X-6**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P5-1 | 5 | 3 | 4 | 12 | 40 |
| 2 | P5-2 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 3 | P5-3 | 6 | 5 | 0 | 11 | 36,667 |
| 4 | P5-4 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 5 | P5-5 | 5 | 4 | 1 | 10 | 33,333 |
| 6 | P5-6 | 5 | 4 | 5 | 14 | 46,667 |
| 7 | P5-7 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 8 | P5-8 | 6 | 5 | 0 | 11 | 36,667 |
| 9 | P5-9 | 6 | 2 | 0 | 8 | 26,667 |
| 10 | P5-10 | 5 | 4 | 1 | 10 | 33,333 |
| 11 | P5-11 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 12 | P5-12 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 13 | P5-13 | 6 | 5 | 0 | 11 | 36,667 |
| 14 | P5-14 | 6 | 6 | 6 | 18 | 60 |
| 15 | P5-15 | 5 | 5 | 3 | 13 | 43,333 |
| 16 | P5-16 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 17 | P5-17 | 7 | 8 | 6 | 21 | 70 |
| 18 | P5-18 | 6 | 5 | 0 | 11 | 36,667 |
| 19 | P5-19 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 20 | P5-20 | 6 | 4 | 2 | 12 | 40 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P5-21 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 22 | P5-22 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 23 | P5-23 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 24 | P5-24 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 25 | P5-25 | 7 | 8 | 6 | 21 | 70 |
| 26 | P5-26 | 5 | 6 | 6 | 17 | 56,667 |
| 27 | P5-27 | 4 | 3 | 3 | 10 | 33,333 |
| 28 | P5-28 | 6 | 5 | 2 | 13 | 43,333 |
| 29 | P5-29 | 6 | 5 | 0 | 11 | 36,667 |
| 30 | P5-30 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 31 | P5-31 | 5 | 4 | 4 | 13 | 43,333 |
| 32 | P5-32 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 33 | P5-33 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |

**Lampiran 20.f**

**Nilai Tes Awal Kelas X-7**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P6-1 | 7 | 4 | 0 | 11 | 33,333 |
| 2 | P6-2 | 7 | 5 | 2 | 14 | 43,333 |
| 3 | P6-3 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 4 | P6-4 | 8 | 6 | 4 | 18 | 56,667 |
| 5 | P6-5 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 6 | P6-6 | 5 | 2 | 3 | 10 | 33,333 |
| 7 | P6-7 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 8 | P6-8 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 9 | P6-9 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 10 | P6-10 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 11 | P6-11 | 4 | 4 | 2 | 10 | 33,333 |
| 12 | P6-12 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16,667 |
| 13 | P6-13 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 14 | P6-14 | 6 | 2 | 0 | 8 | 26,667 |
| 15 | P6-15 | 7 | 6 | 2 | 15 | 46,667 |
| 16 | P6-16 | 6 | 2 | 0 | 8 | 26,667 |
| 17 | P6-17 | 6 | 2 | 2 | 10 | 33,333 |
| 18 | P6-18 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 19 | P6-19 | 7 | 4 | 2 | 13 | 40 |
| 20 | P6-20 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P6-21 | 6 | 6 | 3 | 15 | 46,667 |
| 22 | P6-22 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 23 | P6-23 | 7 | 6 | 3 | 16 | 53,333 |
| 24 | P6-24 | 7 | 5 | 2 | 14 | 46,667 |
| 25 | P6-25 | 3 | 3 | 2 | 8 | 26,667 |
| 26 | P6-26 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 27 | P6-27 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 28 | P6-28 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 29 | P6-29 | 7 | 3 | 2 | 12 | 40 |
| 30 | P6-30 | 7 | 4 | 0 | 11 | 33,333 |
| 31 | P6-31 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 32 | P6-32 | 8 | 9 | 6 | 23 | 76,667 |
| 33 | P6-33 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 34 | P6-34 | 5 | 5 | 2 | 12 | 36,667 |

**Lampiran 20.g**

**Nilai Tes Awal Kelas X-8**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P7-1 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 2 | P7-2 | 3 | 2 | 0 | 5 | 23,333 |
| 3 | P7-3 | 6 | 1 | 1 | 8 | 26,667 |
| 4 | P7-4 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 5 | P7-5 | 4 | 2 | 1 | 7 | 23,333 |
| 6 | P7-6 | 3 | 1 | 1 | 5 | 16,667 |
| 7 | P7-7 | 3 | 3 | 2 | 8 | 26,667 |
| 8 | P7-8 | 8 | 5 | 7 | 20 | 43,333 |
| 9 | P7-9 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 10 | P7-10 | 4 | 2 | 3 | 9 | 30 |
| 11 | P7-11 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 12 | P7-12 | 7 | 7 | 6 | 20 | 70 |
| 13 | P7-13 | 7 | 0 | 0 | 7 | 23,333 |
| 14 | P7-14 | 7 | 5 | 0 | 12 | 40 |
| 15 | P7-15 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 16 | P7-16 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 17 | P7-17 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 18 | P7-18 | 5 | 2 | 1 | 8 | 26,667 |
| 19 | P7-19 | 3 | 3 | 1 | 7 | 23,333 |
| 20 | P7-20 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P7-21 | 4 | 3 | 1 | 8 | 26,667 |
| 22 | P7-22 | 5 | 2 | 2 | 9 | 30 |
| 23 | P7-23 | 4 | 4 | 2 | 10 | 33,333 |
| 24 | P7-24 | 5 | 2 | 2 | 9 | 30 |
| 25 | P7-25 | 6 | 4 | 4 | 14 | 46,667 |
| 26 | P7-26 | 6 | 3 | 4 | 13 | 43,333 |
| 27 | P7-27 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |
| 28 | P7-28 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 29 | P7-29 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 30 | P7-30 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 31 | P7-31 | 6 | 4 | 3 | 13 | 43,333 |
| 32 | P7-32 | 5 | 2 | 1 | 8 | 26,667 |

**Lampiran 20.h**

**Nilai Tes Awal Kelas X-9**

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P8-1 | 5 | 4 | 4 | 13 | 43,333 |
| 2 | P8-2 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 3 | P8-3 | 6 | 5 | 4 | 15 | 50 |
| 4 | P8-4 | 6 | 2 | 2 | 10 | 33,333 |
| 5 | P8-5 | 7 | 3 | 2 | 12 | 40 |
| 6 | P8-6 | 7 | 4 | 0 | 11 | 36,667 |
| 7 | P8-7 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 8 | P8-8 | 7 | 7 | 5 | 19 | 63,333 |
| 9 | P8-9 | 7 | 5 | 4 | 16 | 53,333 |
| 10 | P8-10 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 11 | P8-11 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 12 | P8-12 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 13 | P8-13 | 6 | 4 | 2 | 12 | 40 |
| 14 | P8-14 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 15 | P8-15 | 7 | 0 | 0 | 7 | 23,333 |
| 16 | P8-16 | 6 | 6 | 5 | 17 | 56,667 |
| 17 | P8-17 | 7 | 0 | 0 | 7 | 23,333 |
| 18 | P8-18 | 8 | 0 | 0 | 8 | 26,667 |
| 19 | P8-19 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 20 | P8-20 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P8-21 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 22 | P8-22 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 23 | P8-23 | 6 | 5 | 3 | 14 | 46,667 |
| 24 | P8-24 | 5 | 4 | 0 | 9 | 30 |
| 25 | P8-25 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 26 | P8-26 | 5 | 4 | 3 | 12 | 40 |
| 27 | P8-27 | 5 | 2 | 0 | 7 | 23,333 |
| 28 | P8-28 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16,667 |
| 29 | P8-29 | 7 | 3 | 2 | 12 | 40 |
| 30 | P8-30 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |

**Lampiran 20.i**

## Nilai Tes Awal Kelas X-10

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P9-1 | 7 | 7 | 0 | 14 | 46,667 |
| 2 | P9-2 | 3 | 3 | 1 | 7 | 23,333 |
| 3 | P9-3 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 4 | P9-4 | 7 | 3 | 0 | 10 | 33,333 |
| 5 | P9-5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 6 | P9-6 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 7 | P9-7 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 8 | P9-8 | 6 | 8 | 7 | 21 | 70 |
| 9 | P9-9 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 10 | P9-10 | 4 | 4 | 2 | 10 | 33,333 |
| 11 | P9-11 | 4 | 3 | 1 | 8 | 26,667 |
| 12 | P9-12 | 5 | 3 | 1 | 9 | 30 |
| 13 | P9-13 | 6 | 8 | 7 | 21 | 70 |
| 14 | P9-14 | 6 | 3 | 4 | 13 | 43,333 |
| 15 | P9-15 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 16 | P9-16 | 5 | 2 | 0 | 7 | 23,333 |
| 17 | P9-17 | 7 | 4 | 4 | 15 | 50 |
| 18 | P9-18 | 5 | 4 | 2 | 11 | 36,667 |
| 19 | P9-19 | 5 | 5 | 4 | 14 | 46,667 |
| 20 | P9-20 | 4 | 4 | 2 | 10 | 33,333 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P9-21 | 7 | 5 | 2 | 14 | 46,667 |
| 22 | P9-22 | 5 | 5 | 0 | 10 | 33,333 |
| 23 | P9-23 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 24 | P9-24 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 25 | P9-25 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 26 | P9-26 | 5 | 5 | 4 | 14 | 46,667 |
| 27 | P9-27 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 28 | P9-28 | 5 | 0 | 0 | 5 | 16,667 |
| 29 | P9-29 | 4 | 3 | 0 | 7 | 23,333 |
| 30 | P9-30 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |

**Lampiran 20.j**

## Nilai Tes Awal Kelas X-11

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P10-1 | 4 | 2 | 5 | 11 | 36,667 |
| 2 | P10-2 | 3 | 2 | 1 | 6 | 20 |
| 3 | P10-3 | 9 | 6 | 7 | 22 | 73,333 |
| 4 | P10-4 | 4 | 3 | 2 | 9 | 30 |
| 5 | P10-5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 50 |
| 6 | P10-6 | 5 | 6 | 0 | 11 | 36,667 |
| 7 | P10-7 | 4 | 5 | 5 | 14 | 46,667 |
| 8 | P10-8 | 6 | 4 | 5 | 15 | 50 |
| 9 | P10-9 | 5 | 2 | 2 | 9 | 30 |
| 10 | P10-10 | 4 | 5 | 6 | 15 | 50 |
| 11 | P10-11 | 3 | 0 | 2 | 5 | 16,667 |
| 12 | P10-12 | 5 | 3 | 0 | 8 | 26,667 |
| 13 | P10-13 | 5 | 3 | 3 | 11 | 36,667 |
| 14 | P10-14 | 5 | 3 | 2 | 10 | 33,333 |
| 15 | P10-15 | 5 | 3 | 2 | 10 | 30 |
| 16 | P10-16 | 2 | 3 | 0 | 5 | 16,667 |
| 17 | P10-17 | 7 | 3 | 0 | 10 | 26,667 |
| 18 | P10-18 | 3 | 1 | 0 | 4 | 13,333 |
| 19 | P10-19 | 6 | 3 | 6 | 15 | 46,667 |
| 20 | P10-20 | 3 | 4 | 2 | 9 | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P10-21 | 4 | 6 | 5 | 15 | 50 |
| 22 | P10-22 | 2 | 0 | 3 | 5 | 16,667 |
| 23 | P10-23 | 5 | 4 | 3 | 12 | 40 |
| 24 | P10-24 | 4 | 3 | 0 | 7 | 20 |
| 25 | P10-25 | 5 | 5 | 2 | 12 | 36,667 |
| 26 | P10-26 | 4 | 5 | 4 | 13 | 43,333 |
| 27 | P10-27 | 4 | 5 | 3 | 12 | 40 |
| 28 | P10-28 | 5 | 2 | 0 | 7 | 23,333 |
| 29 | P10-29 | 2 | 3 | 3 | 8 | 26,667 |
| 30 | P10-30 | 6 | 1 | 5 | 12 | 36,667 |

**Lampiran 20.k**

## Nilai Tes Awal Kelas X-12

| Nomor Soal | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 30 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | Skor | |
| 1 | P11-1 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 2 | P11-2 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 3 | P11-3 | 3 | 2 | 1 | 6 | 20 |
| 4 | P11-4 | 8 | 7 | 5 | 20 | 66,667 |
| 5 | P11-5 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13,333 |
| 6 | P11-6 | 6 | 5 | 5 | 16 | 53,333 |
| 7 | P11-7 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |
| 8 | P11-8 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 9 | P11-9 | 7 | 0 | 0 | 7 | 23,333 |
| 10 | P11-10 | 6 | 5 | 4 | 15 | 50 |
| 11 | P11-11 | 4 | 1 | 0 | 5 | 16,667 |
| 12 | P11-12 | 3 | 2 | 3 | 8 | 26,667 |
| 13 | P11-13 | 3 | 3 | 2 | 8 | 26,667 |
| 14 | P11-14 | 8 | 6 | 5 | 19 | 63,333 |
| 15 | P11-15 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |
| 16 | P11-16 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16,667 |
| 17 | P11-17 | 6 | 3 | 0 | 9 | 30 |
| 18 | P11-18 | 5 | 1 | 0 | 6 | 20 |
| 19 | P11-19 | 4 | 1 | 0 | 5 | 16,667 |
| 20 | P11-20 | 4 | 2 | 2 | 8 | 26,667 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | P11-21 | 7 | 5 | 4 | 16 | 53,333 |
| 22 | P11-22 | 7 | 6 | 4 | 17 | 56,667 |
| 23 | P11-23 | 4 | 4 | 0 | 8 | 26,667 |
| 24 | P11-24 | 6 | 4 | 0 | 10 | 33,333 |
| 25 | P11-25 | 4 | 2 | 0 | 6 | 20 |
| 26 | P11-26 | 6 | 3 | 2 | 11 | 36,667 |
| 27 | P11-27 | 7 | 5 | 2 | 14 | 46,667 |
| 28 | P11-28 | 6 | 5 | 4 | 15 | 50 |
| 29 | P11-29 | 8 | 8 | 5 | 21 | 70 |
| 30 | P11-30 | 3 | 2 | 2 | 7 | 23,333 |

**Lampiran 21.a**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-1**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 3 | P1-3 | 5 |
| 28 | P1-28 | 5 |
| 15 | P1-15 | 6 |
| 21 | P1-21 | 6 |
| 16 | P1-16 | 7 |
| 20 | P1-20 | 7 |
| 19 | P1-19 | 8 |
| 25 | P1-25 | 8 |
| 9 | P1-9 | 9 |
| 22 | P1-22 | 9 |
| 24 | P1-24 | 9 |
| 4 | P1-4 | 10 |
| 10 | P1-10 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | P1-6 | 11 |
| 8 | P1-8 | 11 |
| 17 | P1-17 | 11 |
| 26 | P1-26 | 11 |
| 18 | P1-18 | 12 |
| 13 | P1-13 | 13 |
| 23 | P1-23 | 13 |
| 30 | P1-30 | 13 |
| 27 | P1-27 | 14 |
| 5 | P1-5 | 15 |
| 7 | P1-7 | 16 |
| 12 | P1-12 | 16 |
| 2 | P1-2 | 20 |
| 11 | P1-11 | 20 |
| 14 | P1-14 | 20 |
| 29 | P1-29 | 20 |
| 1 | P1-1 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (*zi*), yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 2 | 2 | -1,447 | 0,074 | 0,067 | 0,007 |
| 6 | 2 | 4 | -1,236 | 0,108 | 0,133 | 0,025 |
| 7 | 2 | 6 | -1,026 | 0,153 | 0,200 | 0,047 |
| 8 | 2 | 8 | -0,815 | 0,208 | 0,267 | 0,059 |
| 9 | 3 | 11 | -0,604 | 0,273 | 0,367 | 0,094 |
| 10 | 2 | 13 | -0,393 | 0,347 | 0,433 | 0,086 |
| 11 | 4 | 17 | -0,183 | 0,428 | 0,567 | 0,139 |
| 12 | 1 | 18 | 0,028 | 0,511 | 0,600 | 0,089 |
| 13 | 3 | 21 | 0,239 | 0,594 | 0,700 | 0,106 |
| 14 | 1 | 22 | 0,450 | 0,673 | 0,733 | 0,060 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 1 | 23 | 0,660 | 0,745 | 0,767 | 0,021 |
| 16 | 2 | 25 | 0,871 | 0,808 | 0,833 | 0,025 |
| 20 | 4 | 29 | 1,714 | 0,957 | 0,967 | 0,010 |
| 21 | 1 | 30 | 1,925 | 0,973 | 1,000 | 0,027 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,867 |
| Simpangan Baku | 4,745 |
| $L_O$ | 0,139 |
| $L_t$ | 0,161 |
| Keterangan | Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_O < L_t$ atau $0{,}139 < 0{,}161$, maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 21.b**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-2**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 28 | P2-28 | 4 |
| 21 | P2-21 | 5 |
| 23 | P2-23 | 5 |
| 32 | P2-32 | 7 |
| 2 | P2-2 | 8 |
| 11 | P2-11 | 8 |
| 18 | P2-18 | 8 |
| 31 | P2-31 | 8 |
| 14 | P2-14 | 9 |
| 24 | P2-24 | 9 |
| 3 | P2-3 | 10 |
| 10 | P2-10 | 10 |
| 26 | P2-26 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 30 | P2-30 | 10 |
| 6 | P2-6 | 11 |
| 9 | P2-9 | 11 |
| 13 | P2-13 | 11 |
| 19 | P2-19 | 11 |
| 20 | P2-20 | 11 |
| 27 | P2-27 | 12 |
| 34 | P2-34 | 12 |
| 1 | P2-1 | 13 |
| 8 | P2-8 | 13 |
| 25 | P2-25 | 13 |
| 33 | P2-33 | 13 |
| 5 | P2-5 | 14 |
| 16 | P2-16 | 14 |
| 22 | P2-22 | 14 |
| 17 | P2-17 | 16 |
| 7 | P2-7 | 17 |
| 29 | P2-29 | 17 |
| 4 | P2-4 | 20 |
| 15 | P2-15 | 21 |
| 12 | P2-12 | 22 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (*zi*), yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi)*, nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi)* – *S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 4 | 1 | 1 | -1,807 | 0,035 | 0,029 | 0,006 |
| 5 | 2 | 3 | -1,572 | 0,058 | 0,088 | 0,030 |
| 7 | 1 | 4 | -1,101 | 0,135 | 0,118 | 0,018 |
| 8 | 4 | 8 | -0,866 | 0,193 | 0,235 | 0,042 |
| 9 | 2 | 10 | -0,630 | 0,264 | 0,294 | 0,030 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 4 | 14 | -0,395 | 0,347 | 0,412 | 0,065 |
| 11 | 5 | 19 | -0,159 | 0,437 | 0,559 | 0,122 |
| 12 | 2 | 21 | 0,076 | 0,530 | 0,618 | 0,087 |
| 13 | 4 | 25 | 0,312 | 0,622 | 0,735 | 0,113 |
| 14 | 3 | 28 | 0,547 | 0,708 | 0,824 | 0,116 |
| 16 | 1 | 29 | 1,018 | 0,846 | 0,853 | 0,007 |
| 17 | 2 | 31 | 1,253 | 0,895 | 0,912 | 0,017 |
| 20 | 1 | 32 | 1,960 | 0,975 | 0,941 | 0,034 |
| 21 | 1 | 33 | 2,195 | 0,986 | 0,971 | 0,015 |
| 22 | 1 | 34 | 2,430 | 0,992 | 1,000 | 0,008 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,676 |
| Simpangan Baku | 4,248 |
| $L_O$ | 0,122 |
| $L_t$ | 0,152 |
| Keterangan | Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_O < \mathrm{L_t}$ atau $0{,}122 < 0{,}152$, maka $\mathrm{H_0}$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 21.c**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-4**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 9 | P4-9 | 4 |
| 18 | P4-18 | 5 |
| 26 | P4-26 | 5 |
| 1 | P4-1 | 6 |
| 6 | P4-6 | 7 |
| 8 | P4-8 | 7 |
| 13 | P4-13 | 7 |
| 23 | P4-23 | 7 |
| 11 | P4-11 | 8 |
| 14 | P4-14 | 8 |
| 17 | P4-17 | 8 |
| 25 | P4-25 | 8 |
| 19 | P4-19 | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | P4-4 | 10 |
| 16 | P4-16 | 10 |
| 20 | P4-20 | 10 |
| 22 | P4-22 | 10 |
| 29 | P4-29 | 10 |
| 3 | P4-3 | 11 |
| 21 | P4-21 | 11 |
| 30 | P4-30 | 11 |
| 2 | P4-2 | 13 |
| 24 | P4-24 | 14 |
| 10 | P4-10 | 17 |
| 15 | P4-15 | 17 |
| 27 | P4-27 | 17 |
| 31 | P4-31 | 17 |
| 12 | P4-12 | 18 |
| 5 | P4-5 | 19 |
| 28 | P4-28 | 19 |
| 7 | P4-7 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi)*, yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi)* – *S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-4 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 4 | 1 | 1 | -1,506 | 0,066 | 0,032 | 0,034 |
| 5 | 2 | 3 | -1,293 | 0,098 | 0,097 | 0,001 |
| 6 | 1 | 4 | -1,081 | 0,140 | 0,129 | 0,011 |
| 7 | 4 | 8 | -0,869 | 0,192 | 0,258 | 0,066 |
| 8 | 4 | 12 | -0,657 | 0,256 | 0,387 | 0,132 |
| 9 | 1 | 13 | -0,445 | 0,328 | 0,419 | 0,091 |
| 10 | 5 | 18 | -0,233 | 0,408 | 0,581 | 0,173 |
| 11 | 3 | 21 | -0,021 | 0,492 | 0,677 | 0,186 |
| 13 | 1 | 22 | 0,404 | 0,657 | 0,710 | 0,053 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 23 | 0,616 | 0,731 | 0,742 | 0,011 |
| 17 | 4 | 27 | 1,252 | 0,895 | 0,871 | 0,024 |
| 18 | 1 | 28 | 1,465 | 0,928 | 0,903 | 0,025 |
| 19 | 2 | 30 | 1,677 | 0,953 | 0,968 | 0,015 |
| 21 | 1 | 31 | 2,101 | 0,982 | 1,000 | 0,018 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,097 |
| Simpangan Baku | 4,713 |
| $L_o$ | 0,186 |
| $L_t$ | 0,159 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ atau $0{,}186 > 0{,}159$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 21.d**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-5**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 2 | P5-2 | 4 |
| 8 | P5-8 | 5 |
| 30 | P5-30 | 5 |
| 9 | P5-9 | 6 |
| 21 | P5-21 | 6 |
| 4 | P5-4 | 7 |
| 7 | P5-7 | 8 |
| 13 | P5-13 | 8 |
| 18 | P5-18 | 8 |
| 20 | P5-20 | 8 |
| 22 | P5-22 | 8 |
| 11 | P5-11 | 9 |
| 25 | P5-25 | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | P5-6 | 10 |
| 15 | P5-15 | 10 |
| 33 | P5-33 | 10 |
| 3 | P5-3 | 11 |
| 5 | P5-5 | 11 |
| 31 | P5-31 | 11 |
| 10 | P5-10 | 12 |
| 17 | P5-17 | 12 |
| 1 | P5-1 | 13 |
| 29 | P5-29 | 13 |
| 23 | P5-23 | 14 |
| 26 | P5-26 | 14 |
| 28 | P5-28 | 14 |
| 14 | P5-14 | 15 |
| 16 | P5-16 | 15 |
| 12 | P5-12 | 16 |
| 24 | P5-24 | 16 |
| 27 | P5-27 | 16 |
| 19 | P5-19 | 18 |
| 32 | P5-32 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi)*, nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-5 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 4 | 1 | 1 | -1,737 | 0,041 | 0,030 | 0,011 |
| 5 | 2 | 3 | -1,489 | 0,068 | 0,091 | 0,023 |
| 6 | 2 | 5 | -1,241 | 0,107 | 0,152 | 0,044 |
| 7 | 1 | 6 | -0,993 | 0,160 | 0,182 | 0,021 |
| 8 | 5 | 11 | -0,744 | 0,228 | 0,333 | 0,105 |
| 9 | 2 | 13 | -0,496 | 0,310 | 0,394 | 0,084 |
| 10 | 3 | 16 | -0,248 | 0,402 | 0,485 | 0,083 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 3 | 19 | 0,000 | 0,500 | 0,576 | 0,076 |
| 12 | 2 | 21 | 0,248 | 0,598 | 0,636 | 0,038 |
| 13 | 2 | 23 | 0,496 | 0,690 | 0,697 | 0,007 |
| 14 | 3 | 26 | 0,744 | 0,772 | 0,788 | 0,016 |
| 15 | 2 | 28 | 0,993 | 0,840 | 0,848 | 0,009 |
| 16 | 3 | 31 | 1,241 | 0,893 | 0,939 | 0,047 |
| 18 | 1 | 32 | 1,737 | 0,959 | 0,970 | 0,011 |
| 21 | 1 | 33 | 2,481 | 0,993 | 1,000 | 0,007 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,000 |
| Simpangan Baku | 4,030 |
| $L_o$ | 0,105 |
| $L_{tt}$ | 0,154 |
| Keterangan | Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o < L_t$ atau $0{,}105 < 0{,}154$, maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 21.e**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-6**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 4 | P6-4 | 5 |
| 23 | P6-23 | 5 |
| 30 | P6-30 | 5 |
| 16 | P6-16 | 7 |
| 9 | P6-9 | 8 |
| 11 | P6-11 | 8 |
| 7 | P6-7 | 9 |
| 22 | P6-22 | 9 |
| 32 | P6-32 | 9 |
| 2 | P6-2 | 10 |
| 5 | P6-5 | 10 |
| 10 | P6-10 | 10 |
| 12 | P6-12 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 19 | P6-19 | 10 |
| 27 | P6-27 | 10 |
| 3 | P6-3 | 11 |
| 8 | P6-8 | 11 |
| 13 | P6-13 | 11 |
| 18 | P6-18 | 11 |
| 21 | P6-21 | 11 |
| 29 | P6-29 | 11 |
| 1 | P6-1 | 12 |
| 20 | P6-20 | 12 |
| 15 | P6-15 | 13 |
| 24 | P6-24 | 13 |
| 28 | P6-28 | 13 |
| 31 | P6-31 | 13 |
| 6 | P6-6 | 14 |
| 33 | P6-33 | 14 |
| 26 | P6-26 | 17 |
| 14 | P6-14 | 18 |
| 17 | P6-17 | 21 |
| 25 | P6-25 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi)*, nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi*), yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-6 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 3 | 3 | -1,647 | 0,050 | 0,091 | 0,041 |
| 7 | 1 | 4 | -1,122 | 0,131 | 0,121 | 0,010 |
| 8 | 2 | 6 | -0,859 | 0,195 | 0,182 | 0,013 |
| 9 | 3 | 9 | -0,597 | 0,275 | 0,273 | 0,003 |
| 10 | 6 | 15 | -0,334 | 0,369 | 0,455 | 0,085 |
| 11 | 6 | 21 | -0,072 | 0,471 | 0,636 | 0,165 |
| 12 | 2 | 23 | 0,191 | 0,576 | 0,697 | 0,121 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 4 | 27 | 0,454 | 0,675 | 0,818 | 0,143 |
| 14 | 2 | 29 | 0,716 | 0,763 | 0,879 | 0,116 |
| 17 | 1 | 30 | 1,504 | 0,934 | 0,909 | 0,025 |
| 18 | 1 | 31 | 1,767 | 0,961 | 0,939 | 0,022 |
| 21 | 2 | 33 | 2,554 | 0,995 | 1,000 | 0,005 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,273 |
| Simpangan Baku | 3,808 |
| $L_o$ | 0,165 |
| $L_t$ | 0,154 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ $a$tau $0{,}165 > 0{,}154$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 21.f**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-7**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 9 | P7-9 | 5 |
| 12 | P7-12 | 5 |
| 5 | P7-5 | 7 |
| 18 | P7-18 | 7 |
| 14 | P7-14 | 8 |
| 16 | P7-16 | 8 |
| 25 | P7-25 | 8 |
| 33 | P7-33 | 8 |
| 13 | P7-13 | 9 |
| 27 | P7-27 | 9 |
| 31 | P7-31 | 9 |
| 6 | P7-6 | 10 |
| 11 | P7-11 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 17 | P7-17 | 10 |
| 20 | P7-20 | 10 |
| 22 | P7-22 | 10 |
| 1 | P7-1 | 11 |
| 3 | P7-3 | 11 |
| 7 | P7-7 | 11 |
| 8 | P7-8 | 11 |
| 10 | P7-10 | 11 |
| 30 | P7-30 | 11 |
| 29 | P7-29 | 12 |
| 34 | P7-34 | 12 |
| 19 | P7-19 | 13 |
| 26 | P7-26 | 13 |
| 2 | P7-2 | 14 |
| 24 | P7-24 | 14 |
| 28 | P7-28 | 14 |
| 15 | P7-15 | 15 |
| 21 | P7-21 | 15 |
| 23 | P7-23 | 16 |
| 4 | P7-4 | 18 |
| 32 | P7-32 | 23 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (*zi)*, yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi)* – *S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut Liliefors observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga Liliefors tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-7 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 2 | 2 | -1,694 | 0,045 | 0,059 | 0,014 |
| 7 | 2 | 4 | -1,140 | 0,127 | 0,118 | 0,009 |
| 8 | 4 | 8 | -0,863 | 0,194 | 0,235 | 0,041 |
| 9 | 3 | 11 | -0,586 | 0,279 | 0,324 | 0,045 |
| 10 | 5 | 16 | -0,309 | 0,378 | 0,471 | 0,092 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 6 | 22 | -0,033 | 0,487 | 0,647 | 0,160 |
| 12 | 2 | 24 | 0,244 | 0,597 | 0,706 | 0,109 |
| 13 | 2 | 26 | 0,521 | 0,699 | 0,765 | 0,066 |
| 14 | 3 | 29 | 0,798 | 0,788 | 0,853 | 0,065 |
| 15 | 2 | 31 | 1,075 | 0,859 | 0,912 | 0,053 |
| 16 | 1 | 32 | 1,352 | 0,912 | 0,941 | 0,029 |
| 18 | 1 | 33 | 1,906 | 0,972 | 0,971 | 0,001 |
| 23 | 1 | 34 | 3,290 | 0,999 | 1,000 | 0,001 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 11,118 |
| Simpangan Baku | 3,612 |
| $L_o$ | 0,160 |
| $L_t$ | 0,152 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ atau $0{,}160 > 0{,}152$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 21.g**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-8**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 2 | P8-2 | 5 |
| 6 | P8-6 | 5 |
| 5 | P8-5 | 7 |
| 9 | P8-9 | 7 |
| 13 | P8-13 | 7 |
| 16 | P8-16 | 7 |
| 19 | P8-19 | 7 |
| 28 | P8-28 | 7 |
| 3 | P8-3 | 8 |
| 7 | P8-7 | 8 |
| 11 | P8-11 | 8 |
| 18 | P8-18 | 8 |
| 21 | P8-21 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 27 | P8-27 | 8 |
| 32 | P8-32 | 8 |
| 10 | P8-10 | 9 |
| 22 | P8-22 | 9 |
| 24 | P8-24 | 9 |
| 1 | P8-1 | 10 |
| 15 | P8-15 | 10 |
| 23 | P8-23 | 10 |
| 4 | P8-4 | 11 |
| 29 | P8-29 | 11 |
| 30 | P8-30 | 11 |
| 14 | P8-14 | 12 |
| 17 | P8-17 | 13 |
| 20 | P8-20 | 13 |
| 26 | P8-26 | 13 |
| 31 | P8-31 | 13 |
| 25 | P8-25 | 14 |
| 8 | P8-8 | 20 |
| 12 | P8-12 | 20 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi)* – *S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 2 | 2 | -1,390 | 0,082 | 0,063 | 0,020 |
| 7 | 6 | 8 | -0,820 | 0,206 | 0,250 | 0,044 |
| 8 | 7 | 15 | -0,535 | 0,296 | 0,469 | 0,172 |
| 9 | 3 | 18 | -0,250 | 0,401 | 0,563 | 0,161 |
| 10 | 3 | 21 | 0,036 | 0,514 | 0,656 | 0,142 |
| 11 | 3 | 24 | 0,321 | 0,626 | 0,750 | 0,124 |
| 12 | 1 | 25 | 0,606 | 0,728 | 0,781 | 0,054 |
| 13 | 4 | 29 | 0,891 | 0,814 | 0,906 | 0,093 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 30 | 1,176 | 0,880 | 0,938 | 0,057 |
| 20 | 2 | 32 | 2,887 | 0,998 | 1,000 | 0,002 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 9,875 |
| Simpangan Baku | 3,507 |
| $L_o$ | 0,172 |
| $L_t$ | 0,157 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ $a$tau $0{,}172 > 0{,}157$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 21.h**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-9**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 19 | P9-19 | 5 |
| 21 | P9-21 | 5 |
| 25 | P9-25 | 5 |
| 28 | P9-28 | 5 |
| 12 | P9-12 | 7 |
| 15 | P9-15 | 7 |
| 17 | P9-17 | 7 |
| 27 | P9-27 | 7 |
| 30 | P9-30 | 7 |
| 10 | P9-10 | 8 |
| 18 | P9-18 | 8 |
| 20 | P9-20 | 8 |
| 22 | P9-22 | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 24 | P9-24 | 9 |
| 4 | P9-4 | 10 |
| 7 | P9-7 | 10 |
| 14 | P9-14 | 10 |
| 2 | P9-2 | 11 |
| 6 | P9-6 | 11 |
| 11 | P9-11 | 11 |
| 5 | P9-5 | 12 |
| 13 | P9-13 | 12 |
| 26 | P9-26 | 12 |
| 29 | P9-29 | 12 |
| 1 | P9-1 | 13 |
| 23 | P9-23 | 14 |
| 3 | P9-3 | 15 |
| 9 | P9-9 | 16 |
| 16 | P9-16 | 17 |
| 8 | P9-8 | 19 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi)*, yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-9 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 4 | 4 | -1,398 | 0,081 | 0,133 | 0,052 |
| 7 | 5 | 9 | -0,846 | 0,199 | 0,300 | 0,101 |
| 8 | 3 | 12 | -0,570 | 0,284 | 0,400 | 0,116 |
| 9 | 2 | 14 | -0,294 | 0,384 | 0,467 | 0,082 |
| 10 | 3 | 17 | -0,018 | 0,493 | 0,567 | 0,074 |
| 11 | 3 | 20 | 0,258 | 0,602 | 0,667 | 0,065 |
| 12 | 4 | 24 | 0,534 | 0,703 | 0,800 | 0,097 |
| 13 | 1 | 25 | 0,810 | 0,791 | 0,833 | 0,042 |
| 14 | 1 | 26 | 1,086 | 0,861 | 0,867 | 0,006 |
| 15 | 1 | 27 | 1,362 | 0,913 | 0,900 | 0,013 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 28 | 1,638 | 0,949 | 0,933 | 0,016 |
| 17 | 1 | 29 | 1,913 | 0,972 | 0,967 | 0,005 |
| 19 | 1 | 30 | 2,465 | 0,993 | 1,000 | 0,007 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 10,067 |
| Simpangan Baku | 3,623 |
| $L_o$ | 0,116 |
| $L_t$ | 0,161 |
| Keterangan | Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o < L_t$ atau $0{,}116 < 0{,}161$, maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 21.i**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-10**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 5 | P10-5 | 5 |
| 23 | P10-23 | 5 |
| 28 | P10-28 | 5 |
| 2 | P10-2 | 7 |
| 16 | P10-16 | 7 |
| 24 | P10-24 | 7 |
| 29 | P10-29 | 7 |
| 11 | P10-11 | 8 |
| 3 | P10-3 | 9 |
| 6 | P10-6 | 9 |
| 12 | P10-12 | 9 |
| 4 | P10-4 | 10 |
| 10 | P10-10 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | P10-20 | 10 |
| 22 | P10-22 | 10 |
| 25 | P10-25 | 10 |
| 27 | P10-27 | 10 |
| 7 | P10-7 | 11 |
| 9 | P10-9 | 11 |
| 15 | P10-15 | 11 |
| 18 | P10-18 | 11 |
| 14 | P10-14 | 13 |
| 1 | P10-1 | 14 |
| 19 | P10-19 | 14 |
| 21 | P10-21 | 14 |
| 26 | P10-26 | 14 |
| 17 | P10-17 | 15 |
| 30 | P10-30 | 17 |
| 8 | P10-8 | 21 |
| 13 | P10-13 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi)*, nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-10 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 5 | 3 | 3 | -1,443 | 0,074 | 0,100 | 0,026 |
| 7 | 4 | 7 | -0,948 | 0,171 | 0,233 | 0,062 |
| 8 | 1 | 8 | -0,701 | 0,242 | 0,267 | 0,025 |
| 9 | 3 | 11 | -0,454 | 0,325 | 0,367 | 0,042 |
| 10 | 6 | 17 | -0,206 | 0,418 | 0,567 | 0,148 |
| 11 | 4 | 21 | 0,041 | 0,516 | 0,700 | 0,184 |
| 13 | 1 | 22 | 0,536 | 0,704 | 0,733 | 0,029 |
| 14 | 4 | 26 | 0,783 | 0,783 | 0,867 | 0,083 |
| 15 | 1 | 27 | 1,031 | 0,849 | 0,900 | 0,051 |
| 17 | 1 | 28 | 1,526 | 0,936 | 0,933 | 0,003 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | 30 | 2,515 | 0,994 | 1,000 | 0,006 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 10,833 |
| Simpangan Baku | 4,042 |
| $L_o$ | 0,184 |
| $L_t$ | 0,161 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ atau $0{,}184 > 0{,}161$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 21.j**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-11**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 18 | P11-18 | 4 |
| 11 | P11-11 | 5 |
| 16 | P11-16 | 5 |
| 22 | P11-22 | 5 |
| 2 | P11-2 | 6 |
| 24 | P11-24 | 7 |
| 28 | P11-28 | 7 |
| 12 | P11-12 | 8 |
| 29 | P11-29 | 8 |
| 4 | P11-4 | 9 |
| 9 | P11-9 | 9 |
| 20 | P11-20 | 9 |
| 14 | P11-14 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | P11-15 | 10 |
| 17 | P11-17 | 10 |
| 1 | P11-1 | 11 |
| 6 | P11-6 | 11 |
| 13 | P11-13 | 11 |
| 23 | P11-23 | 12 |
| 25 | P11-25 | 12 |
| 27 | P11-27 | 12 |
| 30 | P11-30 | 12 |
| 26 | P11-26 | 13 |
| 7 | P11-7 | 14 |
| 5 | P11-5 | 15 |
| 8 | P11-8 | 15 |
| 10 | P11-10 | 15 |
| 19 | P11-19 | 15 |
| 21 | P11-21 | 15 |
| 3 | P11-3 | 22 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi),* nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-11 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 4 | 1 | 1 | -1,678 | 0,047 | 0,033 | 0,013 |
| 5 | 3 | 4 | -1,423 | 0,077 | 0,133 | 0,056 |
| 6 | 1 | 5 | -1,167 | 0,122 | 0,167 | 0,045 |
| 7 | 2 | 7 | -0,911 | 0,181 | 0,233 | 0,052 |
| 8 | 2 | 9 | -0,656 | 0,256 | 0,300 | 0,044 |
| 9 | 3 | 12 | -0,400 | 0,344 | 0,400 | 0,056 |
| 10 | 3 | 15 | -0,145 | 0,442 | 0,500 | 0,058 |
| 11 | 3 | 18 | 0,111 | 0,544 | 0,600 | 0,056 |
| 12 | 4 | 22 | 0,366 | 0,643 | 0,733 | 0,090 |
| 13 | 1 | 23 | 0,622 | 0,733 | 0,767 | 0,034 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 24 | 0,877 | 0,810 | 0,800 | 0,010 |
| 15 | 5 | 29 | 1,133 | 0,871 | 0,967 | 0,095 |
| 22 | 1 | 30 | 2,922 | 0,998 | 1,000 | 0,002 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 10,567 |
| Simpangan Baku | 3,913 |
| $L_o$ | 0,095 |
| $L_t$ | 0,161 |
| Keterangan | Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o < L_t$ atau $0{,}095 < 0{,}161$, maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 21.k**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-12**

1. **Hipotesis:**

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

2. **Kriteria pengujian *Liliefors*:**

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ ditolak

3. Penentuan nilai uji statistik

   a. Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

| No | Nama Siswa | Jumlah Skor |
|---|---|---|
| 5 | P12-5 | 4 |
| 11 | P12-11 | 5 |
| 16 | P12-16 | 5 |
| 19 | P12-19 | 5 |
| 3 | P12-3 | 6 |
| 18 | P12-18 | 6 |
| 25 | P12-25 | 6 |
| 1 | P12-1 | 7 |
| 7 | P12-7 | 7 |
| 9 | P12-9 | 7 |
| 30 | P12-30 | 7 |
| 12 | P12-12 | 8 |
| 13 | P12-13 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | P12-20 | 8 |
| 23 | P12-23 | 8 |
| 8 | P12-8 | 9 |
| 17 | P12-17 | 9 |
| 2 | P12-2 | 10 |
| 24 | P12-24 | 10 |
| 26 | P12-26 | 11 |
| 27 | P12-27 | 14 |
| 10 | P12-10 | 15 |
| 28 | P12-28 | 15 |
| 6 | P12-6 | 16 |
| 21 | P12-21 | 16 |
| 15 | P12-15 | 17 |
| 22 | P12-22 | 17 |
| 14 | P12-14 | 19 |
| 4 | P12-4 | 20 |
| 29 | P12-29 | 21 |

b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku *(zi),* yaitu:

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

Keterangan:

$x_i$ = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

c. Menentukan *F (zi)*, nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST.

d. Menentukan *S (zi),* yaitu:

$$S(z_i) = \frac{f_{k_i}}{\sum f}$$

Keterangan:

$f_{k_i}$ = frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$ = jumlah frekuensi

e. Menentukan selisih antara | *F(zi) – S(zi)* |, dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut *Liliefors* observasi ($L_O$). Kemudian melihat harga *Liliefors* tabel ($L_t$) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0{,}05$.

| Uji Liliefors X-12 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 4 | 1 | 1 | -1,312 | 0,095 | 0,033 | 0,061 |
| 5 | 3 | 4 | -1,112 | 0,133 | 0,133 | 0,000 |
| 6 | 3 | 7 | -0,911 | 0,181 | 0,233 | 0,052 |
| 7 | 4 | 11 | -0,710 | 0,239 | 0,367 | 0,128 |
| 8 | 4 | 15 | -0,509 | 0,305 | 0,500 | 0,195 |
| 9 | 2 | 17 | -0,308 | 0,379 | 0,567 | 0,188 |
| 10 | 2 | 19 | -0,107 | 0,457 | 0,633 | 0,176 |
| 11 | 1 | 20 | 0,094 | 0,537 | 0,667 | 0,129 |
| 14 | 1 | 21 | 0,696 | 0,757 | 0,700 | 0,057 |
| 15 | 2 | 23 | 0,897 | 0,815 | 0,767 | 0,049 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 2 | 25 | 1,098 | 0,864 | 0,833 | 0,031 |
| 17 | 2 | 27 | 1,299 | 0,903 | 0,900 | 0,003 |
| 19 | 1 | 28 | 1,701 | 0,956 | 0,933 | 0,022 |
| 20 | 1 | 29 | 1,902 | 0,971 | 0,967 | 0,005 |
| 21 | 1 | 30 | 2,103 | 0,982 | 1,000 | 0,018 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 10,533 |
| Simpangan Baku | 4,978 |
| $L_o$ | 0,195 |
| $L_t$ | 0,161 |
| Keterangan | Tidak Normal |

f. Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $L_o > L_t$ atau $0{,}195 > 0{,}161$, maka $H_0$ ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

**Lampiran 22**

**Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal**

**Hipotesis:**

$H_0$ : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \cdots \sigma_n^2$, artinya data homogen

$H_1$ : minimal satu varians tidak sama, artinya data tidak homogen

**Kriteria pengujian *Bartlett*:**

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

Tolak $H_0$ jika ${\chi^2}_{hitung} > {\chi^2}_{tabel}$

| UJI BARTLETT | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No | X-1 | X-2 | X-4 | X-5 | X-6 | X-7 | X-8 | X-9 | X-10 | X-11 | X-12 |
| 1 | 21 | 13 | 6 | 13 | 12 | 11 | 10 | 13 | 14 | 11 | 7 |
| 2 | 20 | 8 | 13 | 4 | 10 | 14 | 5 | 11 | 7 | 6 | 10 |
| 3 | 5 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 8 | 15 | 9 | 22 | 6 |
| 4 | 10 | 20 | 10 | 7 | 5 | 18 | 11 | 10 | 10 | 9 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 15 | 14 | 19 | 11 | 10 | 7 | 7 | 12 | 5 | 15 | 4 |
| 6 | 11 | 11 | 7 | 10 | 14 | 10 | 5 | 11 | 9 | 11 | 16 |
| 7 | 16 | 17 | 21 | 8 | 9 | 11 | 8 | 10 | 11 | 14 | 7 |
| 8 | 11 | 13 | 7 | 5 | 11 | 11 | 20 | 19 | 21 | 15 | 9 |
| 9 | 9 | 11 | 4 | 6 | 8 | 5 | 7 | 16 | 11 | 9 | 7 |
| 10 | 10 | 10 | 17 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 10 | 15 | 15 |
| 11 | 20 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 | 8 | 11 | 8 | 5 | 5 |
| 12 | 16 | 22 | 18 | 16 | 10 | 5 | 20 | 7 | 9 | 8 | 8 |
| 13 | 13 | 11 | 7 | 8 | 11 | 9 | 7 | 12 | 21 | 11 | 8 |
| 14 | 20 | 9 | 8 | 15 | 18 | 8 | 12 | 10 | 13 | 10 | 19 |
| 15 | 6 | 21 | 17 | 10 | 13 | 15 | 10 | 7 | 11 | 10 | 17 |
| 16 | 7 | 14 | 10 | 15 | 7 | 8 | 7 | 17 | 7 | 5 | 5 |
| 17 | 11 | 16 | 8 | 12 | 21 | 10 | 13 | 7 | 15 | 10 | 9 |
| 18 | 12 | 8 | 5 | 8 | 11 | 7 | 8 | 8 | 11 | 4 | 6 |
| 19 | 8 | 11 | 9 | 18 | 10 | 13 | 7 | 5 | 14 | 15 | 5 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 7 | 11 | 10 | 8 | 12 | 10 | 13 | 8 | 10 | 9 | 8 |
| 21 | 6 | 5 | 11 | 6 | 11 | 15 | 8 | 5 | 14 | 15 | 16 |
| 22 | 9 | 14 | 10 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 5 | 17 |
| 23 | 13 | 5 | 7 | 14 | 5 | 16 | 10 | 14 | 5 | 12 | 8 |
| 24 | 9 | 9 | 14 | 16 | 13 | 14 | 9 | 9 | 7 | 7 | 10 |
| 25 | 8 | 13 | 8 | 9 | 21 | 8 | 14 | 5 | 10 | 12 | 6 |
| 26 | 11 | 10 | 5 | 14 | 17 | 13 | 13 | 12 | 14 | 13 | 11 |
| 27 | 14 | 12 | 17 | 16 | 10 | 9 | 8 | 7 | 10 | 12 | 14 |
| 28 | 5 | 4 | 19 | 14 | 13 | 14 | 7 | 5 | 5 | 7 | 15 |
| 29 | 20 | 17 | 10 | 13 | 11 | 12 | 11 | 12 | 7 | 8 | 21 |
| 30 | 13 | 10 | 11 | 5 | 5 | 11 | 11 | 7 | 17 | 12 | 7 |
| 31 | | 8 | 17 | 11 | 13 | 9 | 13 | | | | |
| 32 | | 7 | | 21 | 9 | 23 | 8 | | | | |
| 33 | | 13 | | 10 | 14 | 8 | | | | | |
| 34 | | 12 | | | | 12 | | | | | |

| Jumlah | 356 | 397 | 344 | 363 | 372 | 378 | 316 | 302 | 325 | 317 | 316 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rata-Rata | 11,867 | 11,676 | 11,097 | 11,000 | 11,273 | 11,118 | 9,875 | 10,067 | 10,833 | 10,567 | 10,533 |
| Standar Deviasi | 15,820 | 14,159 | 15,712 | 13,433 | 12,993 | 12,039 | 11,689 | 12,077 | 13,474 | 13,043 | 16,594 |
| Varian | 23,292 | 18,589 | 22,957 | 16,750 | 14,955 | 13,440 | 12,694 | 13,582 | 16,902 | 15,840 | 25,637 |

| Kel. Sampel | Dk | $S_i^2$ | $\log S_i^2$ | dk. $\log S_i^2$ | dk $S_i^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29 | 23,292 | 1,367 | 39,649 | 675,467 |
| 2 | 33 | 18,589 | 1,269 | 41,886 | 613,441 |
| 4 | 30 | 22,957 | 1,361 | 40,827 | 688,710 |
| 5 | 32 | 16,750 | 1,224 | 39,168 | 536 |
| 6 | 32 | 14,955 | 1,175 | 37,593 | 478,545 |
| 7 | 39 | 13,440 | 1,128 | 44,008 | 524,171 |
| 8 | 31 | 12,694 | 1,104 | 34,211 | 393,500 |
| 9 | 29 | 13,582 | 1,133 | 32,856 | 393,867 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 29 | 16,902 | 1,228 | 35,610 | 490,167 |
| 11 | 29 | 15,840 | 1,200 | 34,793 | 459,367 |
| 12 | 29 | 25,637 | 1,409 | 40,857 | 743,467 |
| Jumlah | 342 | | | 421,458 | 5996,701 |

Prosedur Pengujian:

1. Menentukan varian gabungan

| Rumus Varian Gabungan |
|---|
| $S^2 = \frac{\sum dk\, S_i^2}{\sum dk}$ |
| Varian gabungan = 17,534 |

2. Menentukan harga satuan Bartlett (B)

| Rumus Harga Satuan *Bartlett (B)* |
|---|
| $B = (log\, S^2) . \sum dk$ |
| $B$ = 425,409 |

3. Menentukan $\chi^2_{hitung}$

| Rumus $\chi^2_{hitung}$ |
|---|
| $\chi^2_{hitung} = (ln\,10)(B - \sum dk\ log\ S_i^2)$ |
| $\chi^2_{hitung}$ = 9,097 |

4. Menentukan kesimpulan

| Uji Signifikansi $\chi^2_{hitung}$ dengan $\chi^2_{tabel}$ | |
|---|---|
| Terima $H_0$ jika | $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ |
| $\chi^2_{hitung}$ | 9,097 |
| $\chi^2_{tabel}$ | 18,307 |
| Keterangan | Homogen |

Berdasarkan perhitungan di atas dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = k - 1$, diperoleh ${\chi^2}_{hitung} = 9{,}097$ dan ${\chi^2}_{tabel} = 18{,}307$. Hal ini menyatakan bahwa ${\chi^2}_{hitung} < {\chi^2}_{tabel}$, sehingga $H_0$ diterima atau data homogen.

**Lampiran 23**

**Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Populasi**

**(*Kruskal Wallis*)**

**Hipotesis:**

$H_0$ : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = H_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11}$, artinya populasi mempunyai rata-rata yang sama

$H_1$ : ada minimal satu $\mu$ tidak sama, artinya populasi memiliki rata-rata tidak sama

**Kriteria pengujian *Kruskal Wallis*:**

Jika $H \geq {\chi^2}_{tabel}$, maka $H_0$ ditolak

Jika $H < {\chi^2}_{tabel}$, maka $H_0$ diterima

| n | Kelas | Total Ranking | Rata-Rata Ranking |
|---|---|---|---|
| 30 | X-1 | 5752 | 191,733 |
| 34 | X-2 | 6620 | 194,706 |
| 31 | X-4 | 5317 | 171,516 |
| 33 | X-5 | 5927,500 | 179,621 |
| 33 | X-6 | 6191,500 | 187,621 |
| 34 | X-7 | 6266,500 | 184,309 |
| 32 | X-8 | 4686,500 | 146,453 |
| 30 | X-9 | 4677 | 155,900 |
| 30 | X-10 | 5168,500 | 172,283 |
| 30 | X-11 | 5124 | 170,800 |
| 30 | X-12 | 4647,500 | 154,917 |
| $\sum = 347$ | | | |

| | |
|---|---|
| $H_{hitung}$ | 8,05 |
| $H_{tabel}$ | 18,31 |
| Kesimpulan | Populasi mempunyai rata-rata yang sama |

Prosedur Pengujian:

1. Menghitung nilai statistik K*ruskal Wallis (H)*

| Rumus *Kruskal Wallis (H)* |
|---|
| $H = \frac{12}{N(N+1)} . \left[ \sum_{i=1}^{k} \frac{(\sum R_i)^2}{n_i} \right] - 3(N+1)$ |
| $H = 7{,}991$ |

2. Menentukan nilai kritis $(\chi^2{}_{tabel})$

| Nilai Kritis $(\chi^2{}_{\text{tabel}})$ |
|---|
| $\chi^2{}_{0,05;10} = 18{,}307$ |

3. Menentukan kesimpulan

| Tolak $H_0$ jika $H > \chi^2{}_{tabel}$ | |
|---|---|
| $H$ | 7,991 |
| $\chi^2{}_{tabel}$ | 18,307 |
| Kesimpulan | Terima $H_0$ |

Berdasarkan perhitungan di atas dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = k - 1$, diperoleh $H = 7{,}991$ dan $\chi^2{}_{\text{tabel}} = 18{,}307$. Hal ini menyatakan bahwa $H < \chi^2{}_{tabel}$, sehingga $H_0$ diterima atau populasi mempunyai rata-rata yang sama.

**Lampiran 24**

**Nama Siswa Kelas Eskperimen GI**

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Adimas Eka Prasetyo | GI-1 |
| 2 | Ahmad Khoirul Niam | GI-2 |
| 3 | Aisha Nadhif Vivia Erlyn | GI-3 |
| 4 | Almaira Citra Adhinata | GI-4 |
| 5 | Andika Wisnu Aji Prakoso | GI-5 |
| 6 | Annisa Ramadhani | GI-6 |
| 7 | Apriyan Manda Saputra | GI-7 |
| 8 | Bayu Nailun Nabkhan | GI-8 |
| 9 | Callysta Aulia Putri Julia | GI-9 |
| 10 | Claudia Sindy Hapsari | GI-10 |
| 11 | Denis Rahmad | GI-11 |
| 12 | Dimas Ari Mauludi | GI-12 |
| 13 | Diyah Ayuk Saputri | GI-13 |
| 14 | Ellang Wira Hadi Wicaksana | GI-14 |
| 15 | Falenca Kiara Rahmatika | GI-15 |
| 16 | Himas Wahabi | GI-16 |
| 17 | Intan Widyaningsih | GI-17 |
| 18 | Julianti Isqoimah | GI-18 |
| 19 | Lintang Restu Angkasa | GI-19 |
| 20 | Muhammad Andi Cahyono | GI-20 |
| 21 | Muhammad Fakhri Ashalih | GI-21 |
| 22 | Muhammad Revan Habiburrahman | GI-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Muhammad Syarif Hidayatullah | GI-23 |
| 24 | Nabilla Dwi Wijayanti | GI-24 |
| 25 | Nanda Devi Febriana | GI-25 |
| 26 | Nur Eka Widiyanti | GI-26 |
| 27 | Raihan Putra Pratama | GI-27 |
| 28 | Rhuvi Alia Kinanti | GI-28 |
| 29 | Rio Surya Amandika | GI-29 |
| 30 | Septi Rahmandhani | GI-30 |
| 31 | Syahreza Fahsa | GI-31 |
| 32 | Tsuroya Habibatuz Zahro | GI-32 |
| 33 | Zahra Fitriani | GI-33 |
| 34 | Zakiyatul Adam | GI-34 |

## Lampiran 25

### Nama Siswa Kelas Eksperimen TPS

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 1 | Adin Naja Asror | TPS-1 |
| 2 | Adinda Rizka Ramadhani | TPS-2 |
| 3 | Adinda Sandra Winata | TPS-3 |
| 4 | Andi Tirto Putro Cahyono | TPS-4 |
| 5 | Anida Agustina Syarifah | TPS-5 |
| 6 | Ayunda Dewi Wulandari | TPS-6 |
| 7 | Bagus Ramadhani | TPS-7 |
| 8 | Bima Adi Prasetyo | TPS-8 |
| 9 | Carissa Bunga Putrinurti | TPS-9 |
| 10 | Dhimas Ariel Kurniawan | TPS-10 |
| 11 | Durrotun Nafisah | TPS-11 |
| 12 | Galang Chesta Adabi | TPS-12 |
| 13 | Haqqa Wahidah | TPS-13 |
| 14 | Khumaera Tazkiya Anwar | TPS-14 |
| 15 | Mezzaluna D Alexandria | TPS-15 |
| 16 | Miftakhul Ulya Hanifa | TPS-16 |
| 17 | Mohammad Rifqi | TPS-17 |
| 18 | Mohammad Rizki Hidayat | TPS-18 |
| 19 | Muhammad Faishal Anshori | TPS-19 |
| 20 | Muhammad Rafa Putra Ramadhan | TPS-20 |
| 21 | Nabila Aulia Arsintya | TPS-21 |
| 22 | Puji Ani | TPS-22 |

| No | Nama Siswa | Kode |
|---|---|---|
| 23 | Raditya Rafaelo Varel | TPS-23 |
| 24 | Rahmat Maulana Raditia | TPS-24 |
| 25 | Rainnafizah Deswandita | TPS-25 |
| 26 | Rifky Alviano | TPS-26 |
| 27 | Salwa Talita Adeliana | TPS-27 |
| 28 | Surafa Dyan Arrizqi | TPS-28 |
| 29 | Teresyana Andarezta | TPS-29 |
| 30 | Tri Kusuma Farhandika Putra | TPS-30 |
| 31 | Tria Nuri Afida | TPS-31 |
| 32 | Umrotul Maula | TPS-32 |

**Lampiran 26**

**Lembar Soal *Post-test***

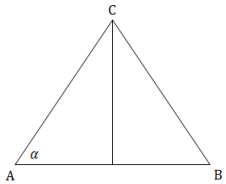
Nama :

No. Absen :

Kelas :

---

1. Diberikan sebuah gambar segitiga sama sisi dengan panjang sisinya adalah $\frac{1}{2}$ cm. Tentukanlah nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$!




**Jawaban:**

Diketahui:

| |
|---|
| |

Ditanya:

| |
|---|
| |

Rumus yang dapat digunakan:

| |
|---|
| |

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

2. SMA Nusantara sedang melakukan study tour ke Monumen Nasional (Monas) di Jakarta, yang memiliki ketinggian 27 meter. Dinda dan Hana dua siswa dari SMA Nusantara, mereka sedang mengamati puncak Monas dari arah yang sama tetapi dengan jarak yang berbeda. Dinda

melihat puncak Monas dengan sudut elevasi sebesar 60°, sedangkan Hana melihatnya dengan sudut elevasi sebesar 30°. Jika posisi Dinda dan Hana sejajar dengan dasar Monas sehingga membentuk segitiga, maka tentukanlah jarak antara Dinda dan Hana! (Gambarkan juga ilustrasinya untuk membantu memahami soal)

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* ☐

3. Fari sedang mendaki gunung dan saat ini berdiri di atas sebuah tebing dengan ketinggian $75\sqrt{2}$ meter. Dari posisinya, ia mengamati sebuah kapal yang berada di bawah dengan sudut depresi sebesar 60°. Tentukan jarak horizontal antara posisi Fari dan kapal tersebut! (Gambarkan juga ilustrasi yang merepresentasikan soal untuk memperjelas pemahaman)

   **Jawaban:**

   Diketahui:

   Ditanya:

   Rumus yang dapat digunakan:

   Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

4. Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter dari dasar sampai ujung tangga. Jika tinggi dari dinding penyangga tangga adalah $7\sqrt{3}$ meter, maka tentukanlah berapa besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai dan gambarkanlah ilustrasinya!

**Jawaban:**

Diketahui:

Ditanya:

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

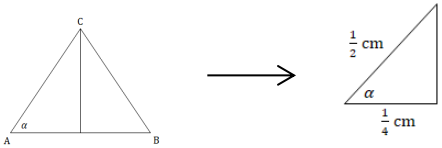
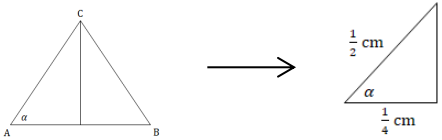
**Lampiran 27**

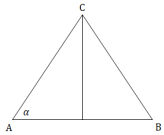
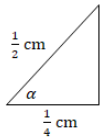
**Penskoran Soal *Post-test***

| No | Jawaban | Skor | Indikator Pemecahan Masalah | Skor maks |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi $\frac{1}{2}$ cm | 2 | | |
| | Diketahui:<br>segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi $\frac{1}{2}$ cm<br>Ditanya: Tentukanlah nilai $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$! | 3 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $b^2 = c^2 - a^2$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>• Rumus Phytagoras: $b^2 = c^2 - a^2$<br>• $\cos \alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>• $\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>• $\cot \alpha = \frac{sisi\ saping}{sisi\ depan}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku<br>• Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku<br>• Mencari sisi depan segitiga siku-siku menggunakan rumus Phytagoras | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan: | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Rumus Phytagoras: $b^2 = c^2 - a^2$<br>• $\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>• $\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>• $\cot\alpha = \frac{sisi\ saping}{sisi\ depan}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Memecah segitiga sama sisi menjadi segitiga siku-siku<br>• Menuliskan sisi-sisi yang diketahui pada segitiga sama sisi di segita siku-siku<br>• Mencari sisi depan segitiga siku-siku menggunakan rumus Phytagoras<br>• Mencari nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$ menggunakan rumus perbandingan trigonometri | | | |
| | | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  | | | |
| |  <br>Mencari sisi di depan sudut $\alpha$ menggunakan rumus phytagoras:<br>$x^2 = \sqrt{\frac{1}{2}^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2}$<br>$= \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{16}}$<br>$= \sqrt{\frac{3}{16}}$ | 2 | | |

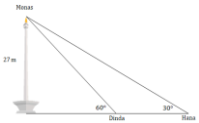
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= \frac{\sqrt{3}}{4}$ | | | |
| |     <br>Mencari sisi di depan sudut $\alpha$ menggunakan rumus phytagoras:<br>$x^2 = \sqrt{\frac{1}{2}^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2}$<br>$= \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{16}}$<br>$= \sqrt{\frac{3}{16}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{4}$<br>Maka nilai dari $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, dan $\cot\alpha$ adalah: | 3 | | |

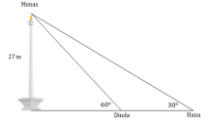
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • $\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}}$<br>$= \frac{1}{4} \cdot 2$<br>$= \frac{2}{4}$<br>$= \frac{1}{2}$<br>• $\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\frac{1}{4}}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 4$<br>$= \frac{4\sqrt{3}}{4}$<br>$= \sqrt{3}$<br>• $\cot\alpha = \frac{sa}{de} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{\sqrt{3}}{4}}$ | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $= \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{\sqrt{3}}$<br>$= \frac{4}{4\sqrt{3}}$<br>$= \frac{4}{4\sqrt{3}} \cdot \frac{4\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}$<br>$= \frac{16\sqrt{3}}{16 \cdot 3}$<br>$= \frac{16\sqrt{3}}{48}$<br>$= \frac{\sqrt{3}}{3}$ | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 2 | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m | 2 | | |

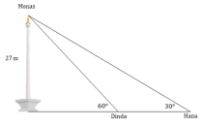
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sudut elevasi Dinda = 60°<br>Sudut elevasi Hana = 30° | | | |
| | Diketahui:<br>Tinggi monas 27 m<br>Sudut elevasi Dinda = 60°<br>Sudut elevasi Hana = 30°<br>Ditanya: Jarak antara Dinda dan Hana | 3 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$ | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan: | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan jarak monas ke Hana menggunakan rumus tan $\alpha$ | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Menentukan jarak monas ke Dinda menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan jarak monas ke Hana menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Menentukan selisih antara jarak monas ke Hana dengan jarak monas ke Dinda<br>• Mendapatkan hasil jarak antara Dinda dan Hana | | | |
| |  <br>Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$ | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{27\sqrt{3}}{3}$<br>$x = 9\sqrt{3}$ m | | | |
| |  <br>➢ Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$ | 2 | | |

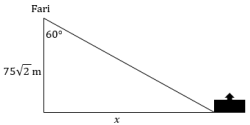
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{27\sqrt{3}}{3}$<br>$x = 9\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak monas ke Hana<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 30° = \frac{27}{x}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27.3$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ | | | |

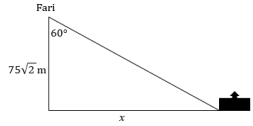
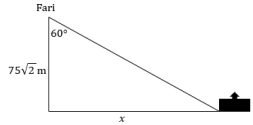
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x = \frac{81\sqrt{3}}{3}$<br>$x = 27\sqrt{3}$ m | | | |
| |  <br><br>➢ Mencari jarak monas ke Dinda<br>$\tan\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 60° = \frac{27}{x}$<br>$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{27}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $x = \frac{27\sqrt{3}}{3}$<br>$x = 9\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak monas ke Hana<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan 30° = \frac{27}{x}$<br>$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{27}{x}$<br>$x \cdot \sqrt{3} = 27.3$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{81}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$<br>$x = \frac{81\sqrt{3}}{3}$<br>$x = 27\sqrt{3}$ m<br>➢ Mencari jarak antara Dinda dan Hana<br>$\Leftrightarrow$ jarak monas ke Hana $-$ jarak monas ke Dinda | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\Leftrightarrow 27\sqrt{3}\ m - 9\sqrt{3}\ m$<br>$\Leftrightarrow 18\sqrt{3}$ m<br>Jadi, jarak antara Dinda dan Hana adalah $18\sqrt{3}$ meter | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 3 | Diketahui:<br>Ketinggian tebing $= 75\sqrt{2}$ m | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Sudut depresi = 60°<br>Ketinggian tebing $= 75\sqrt{2}$ meter | 2 | | |
| | Diketahui:<br>Sudut depresi = 60°<br>Ketinggian tebing $= 75\sqrt{2}$ meter<br>Ditanya: Berapa jarak horizontal antara Fari dengan kapal? | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan jarak | 2 | | |
| | Rumus yang dapat digunakan: | 3 | | |

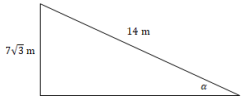
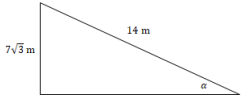
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan jarak horizontal antara Fari dengan kapal menggunakan rumus tan $\alpha$<br>• Mendapatkan hasil jarak horizontal antara Fari dengan kapal | | | |
| |  <br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$ | 1 | **Melaksanakan rencana** | |

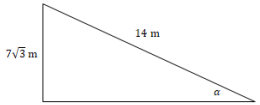
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>Diketahui sudut depresinya 60°, maka:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$<br>$\tan\ 60° = \frac{x}{75\sqrt{2}}$<br>$\sqrt{3} = \frac{x}{75\sqrt{2}}$ | 2 | | |
| |  <br>Diketahui sudut depresinya 60°, maka:<br>$\tan \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ samping}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\tan 60° = \frac{x}{75\sqrt{2}}$<br>$\sqrt{3} = \frac{x}{75\sqrt{2}}$<br>$x = 75\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$<br>$x = 75\sqrt{6}$<br>Jadi, jarak horizontal antara Fari dengan kapal adalah $75\sqrt{6}$ meter | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* √ | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |
| 4 | Diketahui:<br>Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter | 1 | **Memahami masalah** | 10 |
| | Diketahui:<br>Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter<br>Tinggi dinding penyangga tangga = $7\sqrt{3}$ meter | 2 | | |
| | Diketahui: | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter<br>Tinggi dinding penyangga tangga = $7\sqrt{3}$ meter<br>Ditanya: Besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai? | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat | 1 | **Membuat rencana penyelesaian** | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan: | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | • Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan besar sudut | | | |
| | Rumus yang dapat digunakan:<br>$\sin \alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>Rencanakan langkah pengerjaan:<br>• Membuat ilustrasi gambar dari permasalahan yang diberikan<br>• Menuliskan informasi yang diketahui pada gambar ilustrasi yang dibuat<br>• Menentukan besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai menggunakan rumus sin $\alpha$<br>• Mendapatkan hasil besar sudut yang terbentuk | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai) | 1 | **Melaksanakan rencana** | |
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai):<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{7\sqrt{3}}{14}$ | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ | | | |
| |  <br>Mencari sudut $\alpha$ (besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai):<br>$\sin\alpha = \frac{sisi\ depan}{sisi\ miring}$<br>$\sin\alpha = \frac{7\sqrt{3}}{14}$<br>$\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$<br>$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$<br>$\alpha = arc.\sin\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $\alpha = 60°$<br>Jadi, sudut yang terbentuk adalah 60° | | | |
| | Apakah jawaban sudah diperiksa?<br>*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)* √<br>*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)* | 1 | **Memeriksa kembali jawaban** | |

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

**Lampiran 28**

## Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

## *Group Investigation*

| Nomor Soal | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | Skor | |
| 1 | GI-1 | 10 | 10 | 8 | 8 | 36 | 90,00 |
| 2 | GI-2 | 9 | 8 | 8 | 7 | 32 | 80,00 |
| 3 | GI-3 | 9 | 9 | 10 | 8 | 36 | 90,00 |
| 4 | GI-4 | 9 | 7 | 7 | 3 | 26 | 65,00 |
| 5 | GI-5 | 10 | 9 | 9 | 7 | 35 | 87,50 |
| 6 | GI-6 | 9 | 9 | 9 | 7 | 34 | 85,00 |
| 7 | GI-7 | 10 | 9 | 9 | 6 | 34 | 85,00 |
| 8 | GI-8 | 9 | 8 | 9 | 7 | 33 | 82,50 |
| 9 | GI-9 | 10 | 9 | 9 | 7 | 35 | 87,50 |
| 10 | GI-10 | 7 | 7 | 8 | 8 | 30 | 75,00 |
| 11 | GI-11 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85,00 |
| 12 | GI-12 | 10 | 10 | 9 | 9 | 38 | 95,00 |
| 13 | GI-13 | 9 | 7 | 6 | 6 | 28 | 70,00 |
| 14 | GI-14 | 9 | 8 | 8 | 7 | 32 | 80,00 |
| 15 | GI-15 | 10 | 9 | 10 | 10 | 39 | 97,50 |
| 16 | GI-16 | 10 | 9 | 9 | 8 | 36 | 90,00 |
| 17 | GI-17 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 100,00 |
| 18 | GI-18 | 10 | 9 | 9 | 7 | 35 | 87,50 |
| 19 | GI-19 | 10 | 10 | 8 | 7 | 35 | 87,50 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | GI-20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 100,00 |
| 21 | GI-21 | 9 | 8 | 10 | 7 | 34 | 85,00 |
| 22 | GI-22 | 9 | 8 | 8 | 6 | 31 | 77,50 |
| 23 | GI-23 | 8 | 8 | 8 | 7 | 31 | 77,50 |
| 24 | GI-24 | 9 | 8 | 8 | 7 | 32 | 80,00 |
| 25 | GI-25 | 10 | 9 | 9 | 9 | 37 | 92,50 |
| 26 | GI-26 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 100,00 |
| 27 | GI-27 | 9 | 7 | 8 | 6 | 30 | 75,00 |
| 28 | GI-28 | 10 | 10 | 9 | 8 | 37 | 92,50 |
| 29 | GI-29 | 9 | 9 | 8 | 7 | 33 | 82,50 |
| 30 | GI-30 | 8 | 8 | 7 | 5 | 28 | 70,00 |
| 31 | GI-31 | 8 | 6 | 7 | 4 | 25 | 62,50 |
| 32 | GI-32 | 10 | 9 | 7 | 5 | 31 | 77,50 |
| 33 | GI-33 | 10 | 10 | 9 | 8 | 37 | 92,50 |
| 34 | GI-34 | 10 | 10 | 8 | 7 | 35 | 87,50 |

**Lampiran 29**

**Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen**

***Think Pair Share***

| Nomor Soal | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No | Skor Maks | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | Nilai |
| | Butir Soal | 1 | 2 | 3 | 4 | Skor | |
| 1 | TPS-1 | 9 | 9 | 8 | 8 | 34 | 85,00 |
| 2 | TPS-2 | 10 | 10 | 8 | 10 | 38 | 95,00 |
| 3 | TPS-3 | 9 | 8 | 7 | 5 | 29 | 72,50 |
| 4 | TPS-4 | 10 | 9 | 8 | 10 | 37 | 92,50 |
| 5 | TPS-5 | 9 | 9 | 7 | 5 | 30 | 75,00 |
| 6 | TPS-6 | 10 | 8 | 8 | 8 | 34 | 85,00 |
| 7 | TPS-7 | 8 | 6 | 6 | 4 | 24 | 60,00 |
| 8 | TPS-8 | 9 | 7 | 6 | 4 | 26 | 65,00 |
| 9 | TPS-9 | 9 | 7 | 7 | 8 | 31 | 77,50 |
| 10 | TPS-10 | 10 | 7 | 7 | 4 | 28 | 70,00 |
| 11 | TPS-11 | 9 | 8 | 8 | 8 | 33 | 82,50 |
| 12 | TPS-12 | 10 | 8 | 8 | 8 | 34 | 85,00 |
| 13 | TPS-13 | 9 | 8 | 8 | 8 | 33 | 82,50 |
| 14 | TPS-14 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 100,00 |
| 15 | TPS-15 | 9 | 9 | 7 | 3 | 28 | 70,00 |
| 16 | TPS-16 | 10 | 9 | 7 | 7 | 33 | 82,50 |
| 17 | TPS-17 | 8 | 8 | 7 | 5 | 28 | 70,00 |
| 18 | TPS-18 | 9 | 9 | 7 | 5 | 30 | 75,00 |
| 19 | TPS-19 | 8 | 8 | 8 | 8 | 32 | 80,00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | TPS-20 | 8 | 8 | 7 | 4 | 27 | 67,50 |
| 21 | TPS-21 | 9 | 8 | 7 | 5 | 29 | 72,50 |
| 22 | TPS-22 | 10 | 7 | 7 | 4 | 28 | 70,00 |
| 23 | TPS-23 | 9 | 8 | 7 | 8 | 32 | 80,00 |
| 24 | TPS-24 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 77,50 |
| 25 | TPS-25 | 9 | 8 | 7 | 5 | 29 | 72,50 |
| 26 | TPS-26 | 10 | 8 | 8 | 10 | 36 | 90,00 |
| 27 | TPS-27 | 9 | 9 | 8 | 9 | 35 | 87,50 |
| 28 | TPS-28 | 10 | 10 | 8 | 8 | 36 | 90,00 |
| 29 | TPS-29 | 9 | 9 | 9 | 4 | 31 | 77,50 |
| 30 | TPS-30 | 10 | 10 | 7 | 8 | 35 | 87,50 |
| 31 | TPS-31 | 9 | 10 | 7 | 4 | 30 | 75,00 |
| 32 | TPS-32 | 9 | 8 | 7 | 4 | 28 | 70,00 |

**Lampiran 30.a**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen**

***Group Investigation* (GI)**

1) Menentukan taraf signifikansi pada $\alpha = 5\%$ atau 0,05 dengan hipotesis yang akan diuji:

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

   Dengan kriteria pengujiannya:

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

2) Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif ($f_k$).

| X | $f_a$ | $f_k$ |
|---|---|---|
| 22 | 1 | 1 |
| 23 | 2 | 3 |
| 24 | 2 | 5 |
| 25 | 2 | 7 |
| 30 | 4 | 11 |
| 31 | 4 | 15 |
| 32 | 3 | 18 |
| 34 | 4 | 22 |
| 35 | 3 | 25 |
| 36 | 3 | 28 |

| | | |
|---|---|---|
| 37 | 2 | 30 |
| 38 | 2 | 32 |
| 40 | 2 | 34 |

3) Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ($z_i$), rumusnya yaitu:

$$Z_i = \frac{xi - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

*xi* = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

4) Menentukan *F (zi)* digunakan nilai luas di bawah kurva normal baku. Nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus **=NORMSDIST**.
5) Menentukan *S (zi)* ditentukan dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan jumlah frekuensi seluruhnya.
6) Menentukan selisih antara |*F(zi)* - *S(zi)*|, dengan mengambil harga mutlak terbesar atau Liliefors observasi ($L_O$). Kemudian bandingkan terhadap nilai dari *Liliefors* tabel ($L_t$) dengan n sesuai jumlah sampel pada tingkat signifikansi 5 %.
7) Jika nilai $L_o < L_t$, pengujian menunjukkan bahwa data berasal dari sampel yang berdistribusi normal.

| Uji Liliefors Kelas Eksperimen GI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 22 | 1 | 1 | -1,954 | 0,025 | 0,029 | 0,004 |
| 23 | 2 | 3 | -1,757 | 0,039 | 0,088 | 0,049 |
| 24 | 2 | 5 | -1,560 | 0,059 | 0,147 | 0,088 |
| 25 | 2 | 7 | -1,363 | 0,086 | 0,206 | 0,119 |
| 30 | 4 | 11 | -0,377 | 0,353 | 0,324 | 0,030 |
| 31 | 4 | 15 | -0,180 | 0,429 | 0,441 | 0,013 |
| 32 | 3 | 18 | 0,017 | 0,507 | 0,529 | 0,022 |
| 34 | 4 | 22 | 0,412 | 0,660 | 0,647 | 0,013 |
| 35 | 3 | 25 | 0,609 | 0,729 | 0,735 | 0,007 |
| 36 | 3 | 28 | 0,806 | 0,790 | 0,824 | 0,034 |
| 37 | 2 | 30 | 1,003 | 0,842 | 0,882 | 0,040 |
| 38 | 2 | 32 | 1,201 | 0,885 | 0,941 | 0,056 |
| 40 | 2 | 34 | 1,595 | 0,945 | 1,000 | 0,055 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 31,912 |
| Simpangan Baku | 5,071 |
| $L_o$ | 0,119 |
| $L_t$ | 0,152 |
| Keterangan | Normal |

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai $L_o$ = 0,119, sedangkan nilai $L_t$ dengan N = 34 dan pada taraf

signifikansi 5% diperoleh $L_t$ = 0,152. Dapat disimpulkan bahwa $L_o < L_t$, maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal.

**Lampiran 30.b**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen *Think Pair Share* (TPS)**

1) Menentukan taraf signifikansi pada $\alpha = 5\%$ atau 0,05 dengan hipotesis yang akan diuji:

   $H_0$: data berdistribusi normal

   $H_1$: data tidak berdistribusi normal

   Dengan kriteria pengujiannya:

   Jika $L_O = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

   Jika $L_O = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka $H_0$ diterima

2) Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif ($f_k$).

| X | $f_a$ | $f_k$ |
|---|---|---|
| 20 | 3 | 3 |
| 23 | 2 | 5 |
| 24 | 1 | 6 |
| 25 | 3 | 9 |
| 26 | 2 | 11 |
| 28 | 4 | 15 |
| 29 | 3 | 18 |
| 30 | 3 | 21 |
| 31 | 1 | 22 |
| 32 | 2 | 24 |

| | | |
|---|---|---|
| 33 | 2 | 26 |
| 34 | 2 | 28 |
| 36 | 2 | 30 |
| 38 | 1 | 31 |
| 40 | 1 | 32 |

3) Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ($z_i$), rumusnya yaitu:

$$Z_i = \frac{xi - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

*xi* = skor

$\bar{X}$ = nilai rata-rata hitung

$s$ = simpangan baku

4) Menentukan *F (zi)* digunakan nilai luas di bawah kurva normal baku. Nilai z-tabel pada *Microsoft Excel* diperoleh dengan rumus **=NORMSDIST**.
5) Menentukan *S (zi)* ditentukan dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan jumlah frekuensi seluruhnya.
6) Menentukan selisih antara |*F(zi)* - *S(zi)*|, dengan mengambil harga mutlak terbesar atau Liliefors observasi ($L_O$). Kemudian bandingkan terhadap nilai dari *Liliefors* tabel ($L_t$) dengan n sesuai jumlah sampel pada tingkat signifikansi 5 %.

7) Jika nilai $L_o < L_t$, pengujian menunjukkan bahwa data berasal dari sampel yang berdistribusi normal.

| Uji Liliefors Kelas Eksperimen TPS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Skor | F | Fk | (zi) | F(zi) | S(zi) | \|F(zi) - S(zi)\| |
| 20 | 3 | 3 | -1,735 | 0,041 | 0,094 | 0,052 |
| 23 | 2 | 5 | -1,151 | 0,125 | 0,156 | 0,031 |
| 24 | 1 | 6 | -0,956 | 0,170 | 0,188 | 0,018 |
| 25 | 3 | 9 | -0,761 | 0,223 | 0,281 | 0,058 |
| 26 | 2 | 11 | -0,566 | 0,286 | 0,344 | 0,058 |
| 28 | 4 | 15 | -0,177 | 0,430 | 0,469 | 0,039 |
| 29 | 3 | 18 | 0,018 | 0,507 | 0,563 | 0,055 |
| 30 | 3 | 21 | 0,213 | 0,584 | 0,656 | 0,072 |
| 31 | 1 | 22 | 0,408 | 0,658 | 0,688 | 0,029 |
| 32 | 2 | 24 | 0,603 | 0,727 | 0,750 | 0,023 |
| 33 | 2 | 26 | 0,798 | 0,787 | 0,813 | 0,025 |
| 34 | 2 | 28 | 0,992 | 0,839 | 0,875 | 0,036 |
| 36 | 2 | 30 | 1,382 | 0,917 | 0,938 | 0,021 |
| 38 | 1 | 31 | 1,772 | 0,962 | 0,969 | 0,007 |
| 40 | 1 | 32 | 2,161 | 0,985 | 1,000 | 0,015 |

| | |
|---|---|
| Rata-Rata | 28,906 |
| Simpangan Baku | 5,133 |
| $L_o$ | 0,072 |
| $L_t$ | 0,157 |
| Keterangan | Normal |

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai $L_o$ = 0,072, sedangkan nilai $L_t$ dengan N = 32 dan pada taraf signifikansi 5% diperoleh $L_t$ = 0,157. Dapat disimpulkan bahwa $L_o < L_t$ maka $H_0$ diterima atau data berdistribusi normal

**Lampiran 31**

**Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir**

1) Menentukan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0{,}05$ untuk menguji hipotesis:

   $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua varians homogen

   $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua varians tidak homogen

2) Menghitung varians tiap kelompok data dengan rumus sebagai berikut:

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

3) Menentukan nilai $F_{hitung}$, yaitu:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{vaian terkecil}}$$

4) Menentukan nilai kritis

   $F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1;dk_2)}$

   Keterangan:

   $dk_1 = n_1 - 1$, dengan $n_1 =$ banyaknya data kelompok varian terbesar

   $dk_2 = n_2 - 1$, dengan $n_2 =$ banyaknya data kelompok varian terkecil

5) Membandingkan nilai $F_{\text{hitung}}$ dengan nilai $F_{\text{tabel}}$, yaitu:

   Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka $H_0$ diterima

   Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka $H_0$ ditolak

| Uji F | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No | Kelas Eksperimen GI (X1) | Kelas Eskperimen TPS (X2) | $X1^2$ | $X2^2$ |
| 1 | 34 | 31 | 1156 | 961 |
| 2 | 30 | 38 | 900 | 1444 |
| 3 | 35 | 25 | 1225 | 625 |
| 4 | 22 | 36 | 484 | 1296 |
| 5 | 31 | 26 | 961 | 676 |
| 6 | 30 | 32 | 900 | 1024 |
| 7 | 32 | 20 | 1024 | 400 |
| 8 | 31 | 20 | 961 | 400 |
| 9 | 34 | 28 | 1156 | 784 |
| 10 | 32 | 23 | 1024 | 529 |
| 11 | 24 | 29 | 576 | 841 |
| 12 | 36 | 32 | 1296 | 1024 |
| 13 | 23 | 30 | 529 | 900 |
| 14 | 30 | 40 | 900 | 1600 |
| 15 | 38 | 23 | 1444 | 529 |
| 16 | 36 | 33 | 1296 | 1089 |
| 17 | 38 | 24 | 1444 | 576 |
| 18 | 34 | 28 | 1156 | 784 |
| 19 | 35 | 29 | 1225 | 841 |
| 20 | 40 | 20 | 1600 | 400 |
| 21 | 34 | 26 | 1156 | 676 |
| 22 | 25 | 25 | 625 | 625 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 23 | 30 | 30 | 900 | 900 |
| 24 | 31 | 29 | 961 | 841 |
| 25 | 36 | 28 | 1296 | 784 |
| 26 | 40 | 33 | 1600 | 1089 |
| 27 | 25 | 34 | 625 | 1156 |
| 28 | 37 | 36 | 1369 | 1296 |
| 29 | 32 | 30 | 1024 | 900 |
| 30 | 24 | 34 | 576 | 1156 |
| 31 | 23 | 28 | 529 | 784 |
| 32 | 31 | 25 | 961 | 625 |
| 33 | 37 | | 1369 | |
| 34 | 35 | | 1225 | |
| Jumlah | 1085 | 925 | 35473 | 27555 |
| $S^2$ | | | 24,963 | 25,522 |
| F hitung | 0,978 | | | |
| F-tabel | 1,811 | | | |
| Keterangan | Homogen | | | |

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $0{,}978 < 1{,}811$. Maka $H_0$ diterima atau sampel memiliki varian yang sama (data homogen).

**Lampiran 32**

**Hasil Uji Hipotesis**

1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

2) Menentukan nilai statistik uji

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

dengan

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

Keterangan:

$\overline{X_1}$ = rata-rata *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Group Investigation*.

$\overline{X_2}$ = rata-rata *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Think Pair Share*.

${s_1}^2$ = variansi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Group Investigation*.

${s_2}^2$ = variansi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diterapkan model *Think Pair Share*.

$n_1$ = banyaknya siswa yang memperoleh model *Group Investigation*.

$n_2$ = banyaknya siswa yang memperoleh model *Think Pair Share*.

3) Menentukan nilai kritis

$t_{tabel} = t_{(\alpha,dk)}$

Keterangan:

$\alpha$ = taraf signifikansi

$dk$ = derajat kebebasan, $(dk = n_1 + n_2 - 2)$

Penentuan $t_{tabel}$ dapat dilakukan dengan Microsoft Excel, yaitu **=TINV(*probability; deg_freedom*)**

4) Kriteria pengujian hipotesis

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka $H_0$ ditolak

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka $H_0$ diterima

| Uji-t | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No | Kelas Eksperimen GI (X1) | Kelas Eskperimen TPS (X2) | $(X_1 - \overline{X_1})^2$ | $(X_2 - \overline{X_2})^2$ |
| 1 | 34 | 31 | 4,361 | 4,384 |
| 2 | 30 | 38 | 3,655 | 82,696 |
| 3 | 35 | 25 | 9,537 | 15,259 |
| 4 | 22 | 36 | 98,243 | 50,321 |
| 5 | 31 | 26 | 0,831 | 8,446 |
| 6 | 30 | 32 | 3,655 | 9,571 |
| 7 | 32 | 20 | 0,008 | 79,321 |
| 8 | 31 | 20 | 0,831 | 79,321 |
| 9 | 34 | 28 | 4,361 | 0,821 |
| 10 | 32 | 23 | 0,008 | 34,884 |
| 11 | 24 | 29 | 62,596 | 0,009 |
| 12 | 36 | 32 | 16,714 | 9,571 |
| 13 | 23 | 30 | 79,420 | 1,196 |
| 14 | 30 | 40 | 3,655 | 123,071 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 38 | 23 | 37,067 | 34,884 |
| 16 | 36 | 33 | 16,714 | 16,759 |
| 17 | 38 | 24 | 37,067 | 24,071 |
| 18 | 34 | 28 | 4,361 | 0,821 |
| 19 | 35 | 29 | 9,537 | 0,009 |
| 20 | 40 | 20 | 65,420 | 79,321 |
| 21 | 34 | 26 | 4,361 | 8,446 |
| 22 | 25 | 25 | 47,772 | 15,259 |
| 23 | 30 | 30 | 3,655 | 1,196 |
| 24 | 31 | 29 | 0,831 | 0,009 |
| 25 | 36 | 28 | 16,714 | 0,821 |
| 26 | 40 | 33 | 65,420 | 16,759 |
| 27 | 25 | 34 | 47,772 | 25,946 |
| 28 | 37 | 36 | 25,890 | 50,321 |
| 29 | 32 | 30 | 0,008 | 1,196 |
| 30 | 24 | 34 | 62,596 | 25,946 |
| 31 | 23 | 28 | 79,420 | 0,821 |
| 32 | 31 | 25 | 0,831 | 15,259 |
| 33 | 37 | | 25,890 | |
| 34 | 35 | | 9,537 | |
| Jumlah | 1085 | 925 | 848,735 | 816,719 |
| Rata-Rata | 31,912 | 28,906 | | |
| n | 34 | 32 | | |
| $S^2$ | | | 25,719 | 26,336 |
| S gabungan | 5,101 | | | |

| | |
|---|---|
| $t_{hitung}$ | 2,392 |
| $t_{tabel}$ | 1,998 |
| Keterangan | Ditolak |

Dengan taraf signifikansi 5% melalui tabel di atas, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $2{,}392 > 1{,}998$. Maka $H_0$ ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* pada materi trigonometri kelas X SMAN 2 Demak.

**Lampiran 33**

**Modul Ajar *Group Investigation***



# MODUL AJAR
# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

## A. INFORMASI UMUM

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | Siti Zubaedah |
| Institusi | SMA Negeri 2 Demak |
| Tahun Ajaran | 2024/2025 |
| Jenjang Sekolah | SMA/MA |
| Fase/Kelas | E/X |
| Kompetensi Awal | • Jenis-jenis bentuk segitiga<br>• Sudut yang terbentuk antara dua garis berpotongan<br>• Konsep aljabar dasar |
| Capaian Pembelajaran | Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya |
| Profil Pelajar Pancasila | Berpikir Kritis: dapat menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Sarana dan Prasarana | • Siswa<br>• Lembar Aktivitas Siswa (LAS)<br>• Alat tulis<br>• Papan tulis |

| | |
|---|---|
| Model Pembelajaran | *Group Investigation* |
| Target Siswa | 1. Siswa reguler/tipikal umum.<br>2. Siswa dengan kesulitan belajar.<br>3. Siswa dengan pencapaian tinggi. |

## B. KOMPONEN INTI

| | |
|---|---|
| Tujuan Pembelajaran | Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku |
| Pemahaman Bermakna | Setelah pembelajaran siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat |
| Pertanyaan Pemantik | • Mengapa perbandingan trigonometri berguna?<br>• Jika trigonometri berguna, berikan contoh kebergunaan dari trigonometri yang kalian ketahui! |

| **KEGIATAN PEMBELAJARAN** | | | |
|---|---|---|---|
| **Kegiatan** | **Deskripsi Kegiatan** | **Pengorganisasian** | |
| | | **Waktu** | **Siswa** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Pendahuluan** | 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, berdoa, dan presensi | 5 menit | K |
| | 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik:<br>• Mengapa perbandingan trigonometri berguna?<br>• Jika trigonometri berguna, berikan contoh kebergunaan dari trigonometri yang kalian ketahui! | 5 menit | K |
| | 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan teknik penilaian meliputi:<br>• Asesmen kognitif<br>• Asesmen psikomotorik<br>• Asesmen afektif | 5 menit | K |
| **Inti** | 1. Siswa diarahkan untuk membentuk kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang pada setiap kelompok *(*Pengelompokan*)* | 5 menit | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2. Siswa mendapatkan penjelasan mengenai topik yang akan diselidiki yaitu perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku, kemudian setiap kelompok diberikan LAS | 5 menit | K |
| | 3. Siswa diberikan arahan untuk melakukan pembagian tugas di dalam kelompok dan merencanakan penyelesaian dari topik yang telah *disampaikan (*Perencanaan*)* | 3 menit | G |
| | 4. Siswa mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh *(*Penyelidikan*)* | 10 menit | G |
| | 5. Siswa saling bertukar informasi, berdiskusi, dan menyatukan pendapat dari setiap anggota kelompok, | 7 menit | G |

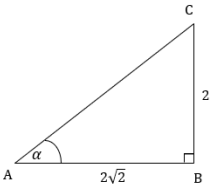
| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6. Setiap kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dan menyiapkan hasil investigasi yang telah mereka kerjakan (Pengelompokan) | 7 menit | G |
| | 7. Siswa diarahkan untuk memeriksa kembali hasil pengerjaan LAS yang telah dikerjakan | 3 menit | G |
| | 8. Siswa diarahkan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian di depan kelas dan menerima tanggapan dari kelompok lain yang tidak melakukan presentasi (Presentasi) | 10 menit | G |
| | 9. Siswa diarahkan untuk merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran (Evaluasi) | 10 menit | I |
| **Penutup** | 1. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi | 5 menit | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pembelajaran yang telah dibahas | | |
| | 2. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | 5 menit | K |
| | 3. Guru mengarahkan Siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan menutup dengan salam | 5 menit | K |
| **Total Waktu** | | **90 menit** | |

**Keterangan:**

I: Individu, K: Klasikal, G: Grup

| **Asesmen Kognitif** | |
|---|---|
| Identifikasi materi yang diujikan | Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku |
| Pertanyaan | Tentukan semua perbandingan trigonometri sin $\alpha$, cos $\alpha$, dan tan $\alpha$ untuk sudut $\alpha$ pada segitiga berikut! |

| | |
|---|---|
| |  |
| Kemungkinan jawaban | Diketahui: Sisi $AB = 2\sqrt{3}$<br>Sisi $BC = 2$<br>Ditanya: Tentukan semua perbandingan trigonometri sudut $\alpha$ !<br>Jawab:<br>Mencari sisi $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$<br>$= \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + 2^2}$<br>$= \sqrt{12 + 4}$<br>$= \sqrt{16}$<br>$= 4$<br>• $\sin \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$<br>• $\cos \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$<br>• $\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$<br>Jadi semua perbandingan trigonometri sudut $\alpha$ adalah:<br>$\sin \alpha = \frac{1}{2}, \cos \alpha = \frac{1}{2}\sqrt{3}, \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| Skor | 10 |
| Rencana tindak lanjut | Siswa ditugaskan untuk membuat soal tentang perbandingan trigonometri |

| | |
|---|---|
| | (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) |

| **Asesmen Psikomotorik** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Keterampilan** | | | |
| | | Bekerja sesuai dengan prosedur pada LAS | Mencatat data hasil kerja | Menyajikan hasil kerja di dalam kelas | Nilai |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| **Asesmen Afektif** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Berpikir Kritis** | | | |
| | | Mengidentifikasi atau merumuskan masalah | Menjaga kondisi pikiran | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban | Nilai |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| PENGAYAAN DAN REMEDIAL |
| --- |
| **I. Remedial** |
| Remedial diberikan kepada siswa yang pemahamannya dibawah rata-rata |
| **II. Pengayaan** |
| Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran, yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata |
| **REFLEKSI** |
| **I. Refleksi Guru** |
| 1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?<br>2. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil?<br>3. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| **II. Refleksi Siswa** |
| 1. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?<br>2. Apakah LAS membantu kalian memahami materi pembelajaran hari ini? |

Demak, 26 Februari 2025

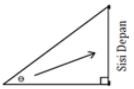
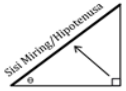
Mengetahui

| Guru Mata Pelajaran | Peneliti |
| --- | --- |
|  | |
| Nurul Laila Hidayati, S.Pd. | Siti Zubaedah |
| NIP. 199303192023212020 | NIM. 2108056010 |

## C. LAMPIRAN

### MATERI PEMBELAJARAN

Istilah dari perbandingan trigonometri bisa didefinisikan sebagai rasio atau perbandingan antara panjang sisi-sisi dalam suatu segitiga siku-siku. Terdapat tiga nama untuk setiap sisi segitiga. Perhatikan gambar berikut ini:

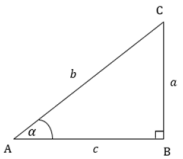
| 1. Sisi Depan | 2. Sisi Samping | 3. Sisi Miring (Hipotenusa) |
|---|---|---|
|   |   |   |
| Sisi depan: sisi yang berada tepat di seberang sudut $\theta$ | Sisi samping: sisi yang berada di samping sudut $\theta$ | Sisi miring: sisi yang berada di seberang sudut siku-siku |

Nilai perbandingan trigonometri mempunyai nama khusus, yaitu:

1. Sinus dipersingkat menjadi sin
2. Cosinus dipersingkat menjadi cos
3. Tangen dipersingkat menjadi tan
4. Cosecan dipersingkat menjadi cosec
5. Secan dipersingkat menjadi sec
6. Cotangen dipersingkat menjadi cot

Perhatikan segitiga siku-siku ABC di bawah ini, dimana sudut siku-siku terletak di titik C.

Kemudian a, b, c merupakan panjang sisi di depan sudut A, sudut B, dan sudut C.




Berdasarkan ilustrasi dan penjelasan di atas, selanjutnya perbandingan tersebut diberi nama secara spesifik sebagai berikut:

1. $\frac{a}{b}$ disebut sinus, disingkat dengan sin $\alpha$
2. $\frac{c}{b}$ disebut cosinus, disingkat dengan cos $\alpha$
3. $\frac{a}{c}$ disebut tangen, disingkat dengan tan $\alpha$
4. $\frac{b}{a}$ disebut cosecan, disingkat dengan cosec $\alpha$
5. $\frac{b}{c}$ disebut secan, disingkat dengan sec $\alpha$
6. $\frac{c}{a}$ disebut, cotangen disingkat dengan cot $\alpha$

Berdasarkan penjelasan di atas, perbandingan-perbandingan trigonometri dari suatu sudut pada segitiga siku-siku adalah sebagai berikut:

1. $\text{Sin}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa} = \frac{a}{b}$
2. $\text{Cos}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa} = \frac{c}{b}$

3. $\text{Tan}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \frac{a}{c}$
4. $\text{Cosec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \frac{b}{a}$
5. $\text{Sec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \frac{b}{c}$
6. $\text{Cot}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \frac{c}{a}$

$\text{Sin}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa}$

$\text{Cosec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}$

$\text{Cos}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa}$

$\text{Sec}\,\alpha = \frac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}$

$\text{Tan}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}$

$\text{Cot}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}$

## GLOSARIUM

Perbandingan trigonometri: rasio atau perbandingan antara panjang sisi-sisi dalam suatu segitiga siku-siku

Hipotenusa: panjang sisi miring pada segitiga siku-siku

## DAFTAR PUSTAKA

Susanto, D. *et al.* (2021) *Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta Pusat.

# LEMBAR AKTIVITAS SISIWA

## Perbandingan Trigonometri



# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

## IDENTITAS KELOMPOK

Kelompok:

Nama anggota:

1. ……..
2. ……..
3. ……..
4. ……..
5. ……..

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

## PETUNJUK PENGERJAAN

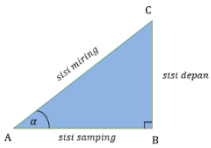
1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Penamaan Sisi pada Segitiga Siku-Siku

### Apersepsi

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (yaitu, sudut 90 derajat). Hubungan antara sisi dan sudut segitiga siku-siku adalah dasar untuk trigonometri. Perbandingan trigonomteri hanya berlaku untuk segitiga siku-siku.

Perhatikan gambar segitiga di bawah ini!

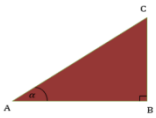



| | |
|---|---|
| Sisi Depan | BC |
| Sisi Samping | ... |
| Sisi Miring | ... |

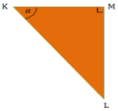
- Sisi depan, merupakan sisi siku-siku yang berada di depannya sudut
- Sisi samping, merupakan sisi siku-siku yang berada di sampingnya sudut
- Sisi miring (hipotenusa), merupakan sisi yang berada di depannya sudut siku-siku

**Yuk Amati!**

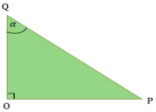
Manakah sisi depan, sisi samping, dan sisi miring dari ketiga segitiga berikut ini? Tulislah jawaban kalian pada tabel dibawahnya!




Segitiga 1




Segitiga 2




Segitiga 3

| Segitiga | Sisi Depan | Sisi Samping | Sisi Miring |
|---|---|---|---|
| Segitiga 1 | BC | ... | ... |
| Segitiga 2 | ... | ... | ... |
| Segitiga 3 | ... | ... | ... |

## Jenis-Jenis Perbandingan Trigonometri

Perhatikan penjelasan di bawah ini kemudian lengkapilah bagian yang rumpang!

**Sinus**
Perbandingan trigonometri antara sisi depan dengan sisi miring

**Cosinus**
Perbandingan trigonometri antara sisi samping dengan sisi miring

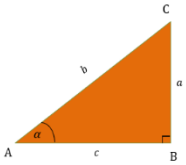
**Tangen**
Perbandingan trigonometri antara sisi depan dengan sisi samping

**Cosecan**
Perbandingan trigonometri antara sisi miring dengan sisi depan atau kebalikan dari .....

**Secan**
Perbandingan trigonometri antara sisi miring dengan sisi samping atau kebalikan dari .....

**Cotangen**
Perbandingan trigonometri antara sisi samping dengan sisi depan atau kebalikan dari .....

Berdasarkan penjelasan di atas lengkapilah, titik-titik di bawah ini




$$\sin\alpha = \frac{\textit{sisi depan}}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{a}{\ldots}$$

$$\cos\alpha = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\tan\alpha = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

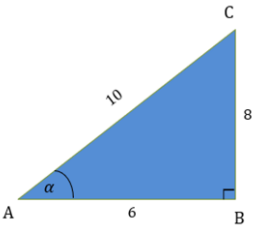
$$\text{cosec}\,\alpha = \frac{\textit{sisi miring}}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{b}{\ldots}$$

$$\sec\alpha = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\cot\alpha = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

**Yuk Kerjakan!**

Tentukan perbandingan trigonometri di bawah ini!




$$\sin\alpha = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\cos\alpha = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$tan = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\text{cosec}\,\alpha = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\sec\alpha = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$cot = \frac{\ldots}{\ldots} = \frac{\ldots}{\ldots}$$

## Menarik Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok kalian

**Modul Ajar *Group Investigation***



# MODUL AJAR

# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

## A. INFORMASI UMUM

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | Siti Zubaedah |
| Institusi | SMA Negeri 2 Demak |
| Tahun Ajaran | 2024/2025 |
| Jenjang Sekolah | SMA/MA |
| Fase/Kelas | E/X |
| Kompetensi Awal | • Konsep aljabar dasar<br>• Teorema Phytagoras<br>• Kesebangunan |
| Capaian Pembelajaran | Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya |
| Profil Pelajar Pancasila | Berpikir Kritis: dapat menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Sarana dan Prasarana | • Siswa<br>• Lembar Aktivitas Siswa (LAS)<br>• Alat tulis<br>• Papan tulis |

| | |
|---|---|
| Model Pembelajaran | *Group Investigation* |
| Target Siswa | 1. Siswa reguler/tipikal umum.<br>2. Siswa dengan kesulitan belajar.<br>3. Siswa dengan pencapaian tinggi. |

## B. KOMPONEN INTI

| | |
|---|---|
| Tujuan Pembelajaran | Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa |
| Pemahaman Bermakna | Setelah pembelajaran siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa dengan tepat |
| Pertanyaan Pemantik | Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya? |

| **KEGIATAN PEMBELAJARAN** | | | |
|---|---|---|---|
| **Kegiatan** | **Deskripsi Kegiatan** | **Pengorganisasian** | |
| | | **Waktu** | **Siswa** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Pendahuluan** | 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, berdoa, dan presensi | 3 menit | K |
| | 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik: "Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya?" | 3 menit | K |
| | 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan teknik penilaian meliputi:<br>• Asesmen kognitif<br>• Asesmen psikomotorik<br>• Asesmen afektif | 2 menit | K |
| **Inti** | 1. Siswa diarahkan untuk membentuk kelompok secara heterogen yang beranggotakan 4-5 orang pada setiap kelompok (Pengelompokan) | 4 menit | K |

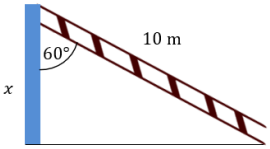
| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2. Siswa mendapatkan penjelasan mengenai topik yang akan diselidiki yaitu permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri dan bagaimana cara menyelesaikannya, kemudian setiap kelompok diberikan LAS | 3 menit | K |
| | 3. Siswa diberikan arahan untuk melakukan pembagian tugas di dalam kelompok dan merencanakan penyelesaian dari topik yang telah disampaikan (Perencanaan) | 3 menit | G |
| | 4. Siswa mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh (Penyelidikan) | 7 menit | G |
| | 5. Siswa saling bertukar informasi, berdiskusi, dan menyatukan pendapat dari setiap anggota kelompok | 5 menit | G |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6. Setiap kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dan menyiapkan hasil investigasi yang telah mereka kerjakan (Pengorganisasian) | 5 menit | G |
| | 7. Siswa diarahkan untuk memeriksa kembali hasil pengerjaan LAS yang telah dikerjakan | 3 menit | G |
| | 8. Siswa diarahkan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian di depan kelas dan menerima tanggapan dari kelompok lain yang tidak melakukan presentasi (Presentasi) | 7 menit | G |
| | 9. Siswa diarahkan merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran (Evaluasi) | 7 menit | G |
| **Penutup** | 1. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi | 4 menit | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pembelajaran yang telah dibahas | | |
| | 2. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | 2 menit | K |
| | 3. Guru mengarahkan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan menutup dengan salam | 2 menit | K |
| **Total Waktu** | | **60 menit** | |

**Keterangan:**

I: Individu, K: Klasikal, G: Grup

| **Asesmen Kognitif** | |
|---|---|
| Identifikasi materi yang diujikan | Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Pertanyaan |  <br>Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah nilai dari $x$! |
| Kemungkinan jawaban | Diketahui: Sisi miring = 10 m<br>$\alpha = 60°$ |

| | |
|---|---|
| | Ditanya: nilai dari $x$?<br>Jawab:<br>$\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>$\cos 60° = \frac{x}{10}$<br>$\frac{1}{2} = \frac{x}{10}$<br>$2x = 10$<br>$x = \frac{10}{2}$<br>$x = 5$<br>Jadi, nilai dari $x$ adalah 5 meter. |
| Skor | 10 |
| Rencana tindak lanjut | Siswa ditugaskan untuk mencari permasalahan di sekitar mereka yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri kemudian dari permasalahan tersebut mereka diminta untuk membuat soal serta jawabannya |

| **Asesmen Psikomotorik** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Keterampilan** | | | |
| | | Bekerja sesuai dengan prosedur pada LAS | Mencatat data hasil kerja | Menyajikan hasil kerja di dalam kelas | Nilai |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| **Asesmen Afektif** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Berpikir Kritis** | | | |
| | | Mengidentifikasi atau merumuskan masalah | Menjaga kondisi pikiran | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban | Nilai |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| **PENGAYAAN DAN REMEDIAL** |
|---|
| **I. Remedial** |
| Remedial diberikan kepada siswa yang pemahamannya dibawah rata-rata |
| **II. Pengayaan** |
| Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran, yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata |
| **REFLEKSI** |
| **I. Refleksi Guru** |
| 1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan? |

| |
|---|
| 2. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil?<br>3. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| **II. Refleksi Siswa** |
| 1. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?<br>2. Apakah LAS membantu kalian memahami materi pembelajaran hari ini? |

Demak, 6 Maret 2025

Mengetahui

| | |
|---|---|
| Guru Mata Pelajaran | Peneliti |
|  | |
| Nurul Laila Hidayati, S.Pd. | Siti Zubaedah |
| NIP. 199303192023212020 | NIM. 2108056010 |

## C. LAMPIRAN

### MATERI PEMBELAJARAN

1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut- Sudut Istimewa

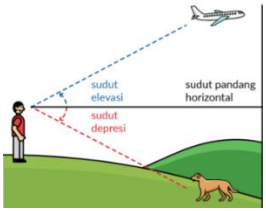
   Sudut istimewa merupakan suatu sudut yang memiliki nilai dari perbandingan trigonometrinya bisa diperoleh langsung dengan tanpa menggunakan alat bantu kalkulator maupun daftar trigonometri. Sudut-sudut istimewa yang dimaksud meliputi sudut $0°, 30°, 45°, 60°,$ dan $90°$. Berikut ini merupakan nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut-sudut Istimewa:

| $\alpha^\circ$ | $0^\circ$ | $30^\circ$ | $45^\circ$ | $60^\circ$ | $90^\circ$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1 |
| $\cos \alpha^\circ$ | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| $\tan \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | – |

2. Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

   Sudut elevasi merupakan sudut yang terbentuk di antara garis horizontal terhadap garis pandang pengamat yang mengarah ke arah atas. Sementara itu,

sudut depresi merupakan sudut yang dibentuk di antara garis horizontal terhadap arah pandang pengamat yang mengarah ke arah bawah. Perhatikan ilustrasi di bawah:




## GLOSARIUM

Sudut Istimewa: suatu sudut yang memiliki nilai dari perbandingan trigonometrinya bisa diperoleh langsung dengan tanpa menggunakan alat bantu kalkulator maupun daftar trigonometri

Sudut Elevasi: sudut yang terbentuk di antara garis horizontal terhadap garis pandang pengamat yang mengarah ke arah atas

Sudut Depresi: sudut yang dibentuk di antara garis horizontal terhadap arah pandang pengamat yang mengarah ke arah bawah

## DAFTAR PUSTAKA

Rahmatin, N. (2022) 'Modul Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku'.

Susanto, D. *et al.* (2021) *Matematika untuk SMA/SMK Kelas X*, *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta Pusat.

# LEMBAR AKTIVITAS SISIWA

## Perbandingan Trigonometri



# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

## IDENTITAS KELOMPOK

Kelompok:

Nama anggota:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa

## PETUNJUK PENGERJAAN

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Sudut-Sudut Istimewa

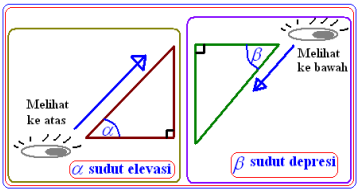
**Carilah definisi dari sudut istimewa, kemudian tuliskan pada kolom di bawah ini!**

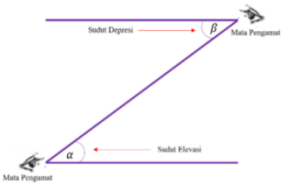
Definisi sudut istimewa:

**Setelah mengetahui definisi dari sudut istimewa, lengkapilah tabel nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa berikut ini!**

| | Sudut Istimewa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° |
| sin $\alpha$° | ... | ... | ... | ... | ... |
| cos $\alpha$° | ... | ... | ... | ... | ... |
| tan $\alpha$° | ... | ... | ... | ... | ... |

## Sudut Elevasi dan Sudut Depresi



**Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah definisi dari sudut elevasi dan sudut depresi kemudian tuliskan pada kolom di bawah ini!**

## Permasalahan Kontekstual

**Baca dan cermatilah persoalan di bawah ini!**

Abi hendak memperbaiki atap rumahnya yang bocor. Abi naik ke atap menggunakan tangga yang ia sandarkan ke dinding. Jika diketahui tinggi dinding adalah 4 meter dan sudut yang terbentuk antara tangga dengan tanah adalah 30°. Maka tentukanlah panjang dari tangga yang digunakan!



Berdasarkan permasalahan di atas, gambarkanlah ilustrasinya!



Setelah membuat gambar ilustrasinya, coba tuliskan informasi apa saja yang kamu dapatkan dari permasalahan di atas dan tuliskan pada kolom di bawah ini!



**Isilah bagian yang kosong di bawah ini!**

Konsep yang digunakan adalah:

$$\sin \alpha = \frac{sisi \ldots \ldots \ldots}{sisi \ldots \ldots \ldots}$$

$$\sin \ldots = \frac{\ldots}{\ldots}$$

$$\ldots = \frac{\ldots}{panjang\ tangga}$$

$panjang\ tangga = \ldots \times \ldots$

$panjang\ tangga = \ldots \ldots m$

Jadi, panjang dari tangga yang digunakan oleh Abi adalah ……m

## Menarik Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama kelompok kalian!

**Modul Ajar *Think Pair Share***



# MODUL AJAR

# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

## A. INFORMASI UMUM

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | Siti Zubaedah |
| Institusi | SMA Negeri 2 Demak |
| Tahun Ajaran | 2024/2025 |
| Jenjang Sekolah | SMA/MA |
| Fase/Kelas | E/X |
| Kompetensi Awal | • Jenis-jenis bentuk segitiga<br>• Sudut yang terbentuk antara dua garis berpotongan<br>• Konsep aljabar dasar |
| Capaian Pembelajaran | Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya |
| Profil Pelajar Pancasila | Berpikir Kritis: dapat menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Sarana dan Prasarana | • Siswa<br>• Lembar Aktivitas Siswa (LAS)<br>• Alat tulis<br>• *Powerpoint* |

| | |
|---|---|
| | • Proyektor<br>• Papan tulis |
| Model Pembelajaran | *Think Pair Share* |
| Target Siswa | 1. Siswa reguler/tipikal umum.<br>2. Siswa dengan kesulitan belajar.<br>3. Siswa dengan pencapaian tinggi. |

## B. KOMPONEN INTI

| | |
|---|---|
| Tujuan Pembelajaran | Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku |
| Pemahaman Bermakna | Setelah pembelajaran siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat |
| Pertanyaan Pemantik | • Mengapa perbandingan trigonometri berguna?<br>• Jika trigonometri berguna, berikan contoh kebergunaan dari trigonometri yang kalian ketahui! |

| KEGIATAN PEMBELAJARAN | | | |
|---|---|---|---|
| **Kegiatan** | **Deskripsi Kegiatan** | **Pengorganisasian** | |
| | | **Waktu** | **Siswa** |
| **Pendahuluan** | 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, berdoa, dan presensi | 5 menit | K |
| | 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik:<br>• Mengapa perbandingan trigonometri berguna?<br>• Jika trigonometri berguna, berikan contoh kebergunaan dari trigonometri yang kalian ketahui! | 5 menit | K |
| | 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan teknik penilaian meliputi:<br>• Asesmen kognitif | 5 menit | K |

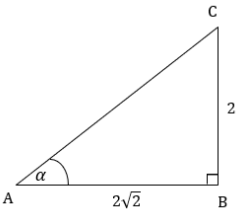
| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Asesmen psikomotorik<br>• Asesmen afektif | | |
| **Inti** | 1. Guru menyampaikan materi yang dipelajari pada pertemuan ini, kemudian guru membagikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa) kepada setiap siswa | 10 menit | K |
| | 2. Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing siswa untuk memahami serta menyelesaikan LAS yang diberikan *(Thinking)* | 15 menit | I |
| | 3. Guru membentuk kelompok dengan memasangkan setiap siswa dengan teman sebangkunya, kemudian mereka diminta untuk berdiskusi terkait LAS yang mereka kerjakan secara individu dengan | 10 menit | G |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | teman sebangkunya *(Pairing)* | | |
| | 4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. Kelompok lain yang tidak presentasi dipersilahkan untuk bertanya dan memberi saran *(Sharing)* | 10 menit | G |
| **Penutup** | 1. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dibahas | 5 menit | K |
| | 2. Siswa diarahkan merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran | 15 menit | K |
| | 3. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | 5 menit | K |
| | 4. Guru mengarahkan siswa mengakhiri pembelajaran | 5 menit | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | dengan berdoa dan menutup dengan salam | | |
| **Total Waktu** | | **90 menit** | |

**Keterangan:**

I: Individu, K: Klasikal, G: Grup

| **Asesmen Kognitif** | |
|---|---|
| Identifikasi materi yang diujikan | Menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku |
| Pertanyaan | Tentukan semua perbandingan trigonometri sin $\alpha$, cos $\alpha$, dan tan $\alpha$ untuk sudut $\alpha$ pada segitiga berikut!<br>  <br> |
| Kemungkinan jawaban | Diketahui: Sisi $AB = 2\sqrt{3}$<br>Sisi $BC = 2$<br>Ditanya: Tentukan semua perbandingan trigonometri sudut $\alpha$ !<br>Jawab:<br>Mencari sisi $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ |

| | |
|---|---|
| | $= \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2}$<br>$= \sqrt{12 + 4}$<br>$= \sqrt{16}$<br>$= 4$<br>• $\sin \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$<br>• $\cos \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$<br>• $\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$<br>Jadi semua perbandingan trigonometri sudut $\alpha$ adalah:<br>$\sin \alpha = \frac{1}{2}, \cos \alpha = \frac{1}{2}\sqrt{3}, \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| Skor | 10 |
| Rencana tindak lanjut | Siswa ditugaskan untuk membuat soal tentang perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) |

| **Asesmen Psikomotorik** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Keterampilan** | | | |
| | | Bekerja sesuai dengan prosedur pada LAS | Mencatat data hasil kerja | Menyajikan hasil kerja di dalam kelas | Nilai |
| 1. | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | | | | | |

| Asesmen Afektif | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | Berpikir Kritis | | | Nilai |
| | | Mengidentifikasi atau merumuskan masalah | Menjaga kondisi pikiran | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| PENGAYAAN DAN REMEDIAL |
|---|
| **I. Remedial** |
| Remedial diberikan kepada siswa yang pemahamannya dibawah rata-rata |
| **II. Pengayaan** |
| Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran, yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata |
| **REFLEKSI** |
| **I. Refleksi Guru** |
| 1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?<br>2. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil? |

| |
|---|
| 3. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| **II. Refleksi Siswa** |
| 1. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?<br>2. Apakah LAS membantu kalian memahami materi pembelajaran hari ini? |

Demak, 25 Februari 2025

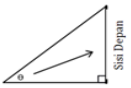
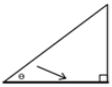
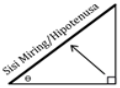
Mengetahui

| | |
|---|---|
| Guru Mata Pelajaran | Peneliti |
|  | |
| Nurul Laila Hidayati, S.Pd. | Siti Zubaedah |
| NIP. 199303192023212020 | NIM. 2108056010 |

## C. LAMPIRAN

### MATERI PEMBELAJARAN

Istilah dari perbandingan trigonometri bisa didefinisikan sebagai rasio atau perbandingan antara panjang sisi-sisi dalam suatu segitiga siku-siku. Terdapat tiga nama untuk setiap sisi segitiga. Perhatikan gambar berikut ini:

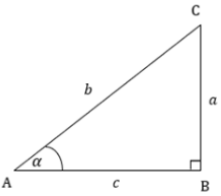
| 1. Sisi Depan | 2. Sisi Samping | 3. Sisi Miring (Hipotenusa) |
|---|---|---|
|   |   |   |
| Sisi depan: sisi yang berada tepat di seberang sudut $\theta$ | Sisi samping: sisi yang berada di samping sudut $\theta$ | Sisi miring: sisi yang berada di seberang sudut siku-siku |

Nilai perbandingan trigonometri mempunyai nama khusus, yaitu:

1. Sinus dipersingkat menjadi sin
2. Cosinus dipersingkat menjadi cos
3. Tangen dipersingkat menjadi tan
4. Cosecan dipersingkat menjadi cosec
5. Secan dipersingkat menjadi sec
6. Cotangen dipersingkat menjadi cot

Perhatikan segitiga siku-siku ABC di bawah ini, dimana sudut siku-siku terletak di titik C. Kemudian a, b,

c merupakan panjang sisi di depan sudut A, sudut B, dan sudut C.




Berdasarkan ilustrasi dan penjelasan di atas, selanjutnya perbandingan tersebut diberi nama secara spesifik sebagai berikut:

1. $\frac{a}{b}$ disebut sinus, disingkat dengan sin $\alpha$
2. $\frac{c}{b}$ disebut cosinus, disingkat dengan cos $\alpha$
3. $\frac{a}{c}$ disebut tangen, disingkat dengan tan $\alpha$
4. $\frac{b}{a}$ disebut cosecan, disingkat dengan cosec $\alpha$
5. $\frac{b}{c}$ disebut secan, disingkat dengan sec $\alpha$
6. $\frac{c}{a}$ disebut, cotangen disingkat dengan cot $\alpha$

Berdasarkan penjelasan di atas, perbandingan-perbandingan trigonometri dari suatu sudut pada segitiga siku-siku adalah sebagai berikut:

1. $\text{Sin}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\frac{miring}{hipotenusa}} = \frac{a}{b}$
2. $\text{Cos}\,\alpha = \frac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\frac{miring}{hipotenusa}} = \frac{c}{b}$
3. $\text{Tan}\,\alpha = \frac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \frac{a}{c}$

4. $\text{Cosec}\,\alpha = \dfrac{sisi\frac{miring}{hipotenusa}}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \dfrac{b}{a}$

5. $\text{Sec}\,\alpha = \dfrac{sisi\frac{miring}{hipotenusa}}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha} = \dfrac{b}{c}$

6. $\text{Cot}\,\alpha = \dfrac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha} = \dfrac{c}{a}$

$\text{Sin}\,\alpha = \dfrac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa}$

$\text{Cosec}\,\alpha = \dfrac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}$

$\text{Cos}\,\alpha = \dfrac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ miring/hipotenusa}$

$\text{Sec}\,\alpha = \dfrac{sisi\ miring/hipotenusa}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}$

$\text{Tan}\,\alpha = \dfrac{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}$

$\text{Cot}\,\alpha = \dfrac{sisi\ disamping\ sudut\ \alpha}{sisi\ didepan\ sudut\ \alpha}$

## GLOSARIUM

Perbandingan trigonometri: rasio atau perbandingan antara panjang sisi-sisi dalam suatu segitiga siku-siku

Hipotenusa: panjang sisi miring pada segitiga siku-siku

## DAFTAR PUSTAKA

Susanto, D. *et al.* (2021) *Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta Pusat.


LEMBAR
AKTIVITAS SISWA
Perbandingan Trigonometri
45°
c
a
b
$c^2 = a^2 + b^2$

# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

## IDENTITAS

Nama :

No. Absen :

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

## PETUNJUK PENGERJAAN

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Penamaan Sisi pada Segitiga Siku-Siku

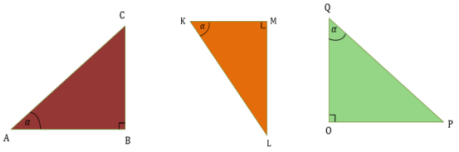
**Apersepsi**

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (yaitu, sudut 90 derajat). Hubungan antara sisi dan sudut segitiga siku-siku adalah dasar untuk trigonometri. Perbandingan trigonomteri hanya berlaku untuk segitiga siku-siku.

### A. Think

**Yuk Amati!**

Manakah sisi depan, sisi samping, dan sisi miring dari ketiga segitiga berikut ini? Tulislah jawaban kalian pada tabel dibawahnya!

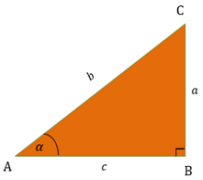



Segitiga 1 Segitiga 2 Segitiga 3

| Segitiga | Sisi Depan | Sisi Samping | Sisi Miring |
|---|---|---|---|
| Segitiga 1 | BC | ... | ... |
| Segitiga 2 | ... | ... | ... |

## Jenis-Jenis Perbandingan Trigonometri

Berdasarkan gambar di samping lengkapilah bagian yang kosong pada kolom di bawah ini!




$$\sin\alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{a}{\cdots}$$

$$\cos\alpha = \frac{\cdots\cdots\cdots\cdots}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\tan\alpha = \frac{\cdots\cdots\cdots\cdots}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\text{cosec}\,\alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{b}{\cdots}$$

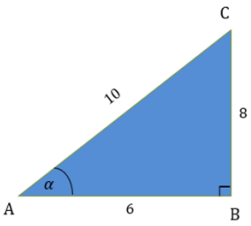
$$\sec\alpha = \frac{\cdots\cdots\cdots\cdots}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\cot\alpha = \frac{\cdots\cdots\cdots\cdots}{\cdots\cdots\cdots\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

**B. <u>Pair</u>**

**Diskusikanlah dengan teman sebangkumu dan tentukanlah perbandingan trigonometri di bawah ini!**

**Nama Pasangan:**




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

$$\cos\alpha = \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

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

$$\text{cosec}\,\alpha = \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

$$\sec\alpha = \frac{\cdots}{\cdots} = \frac{\cdots}{\cdots}$$

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

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama teman sebangku kalian!



## C. Share

Ayo presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!

**Modul Ajar *Think Pair Share***



# MODUL AJAR

# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

## A. INFORMASI UMUM

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | Siti Zubaedah |
| Institusi | SMA Negeri 2 Demak |
| Tahun Ajaran | 2024/2025 |
| Jenjang Sekolah | SMA/MA |
| Fase/Kelas | E/X |
| Kompetensi Awal | • Konsep aljabar dasar<br>• Teorema Phytagoras<br>• Kesebangunan |
| Capaian Pembelajaran | Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya |
| Profil Pelajar Pancasila | Berpikir Kritis: dapat menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Sarana dan Prasarana | • Siswa<br>• Lembar Aktivitas Siswa (LAS)<br>• Alat tulis<br>• *Powerpoint*<br>• Proyektor |

| | |
|---|---|
| | • Papan tulis |
| Model Pembelajaran | *Think Pair Share* |
| Target Siswa | 1. Siswa reguler/tipikal umum.<br>2. Siswa dengan kesulitan belajar.<br>3. Siswa dengan pencapaian tinggi. |

## B. KOMPONEN INTI

| | |
|---|---|
| Tujuan Pembelajaran | Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa |
| Pemahaman Bermakna | Setelah pembelajaran siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa dengan tepat |
| Pertanyaan Pemantik | Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya? |

| **KEGIATAN PEMBELAJARAN** | | |
|---|---|---|
| **Kegiatan** | **Deskripsi Kegiatan** | **Pengorganisasian** |

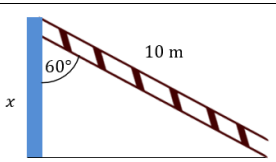
| | | Waktu | Siswa |
|---|---|---|---|
| **Pendahuluan** | 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, berdoa, dan presensi | 3 menit | K |
| | 2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik: "Bagaimana jika kalian diminta guru kalian untuk mengukur tinggi tiang bendera di sekolah, apa yang akan kalian lakukan untuk mengetahui ukuran tingginya?" | 3 menit | K |
| | 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan teknik penilaian meliputi:<br>• Asesmen kognitif<br>• Asesmen psikomotorik<br>• Asesmen afektif | 2 menit | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Inti** | 1. Guru menyampaikan materi yang dipelajari pada pertemuan ini, kemudian guru membagikan LAS kepada setiap siswa | 8 menit | K |
| | 2. Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing siswa untuk memahami serta menyelesaikan LAS yang diberikan *(Thinking)* | 8 menit | I |
| | 3. Guru membentuk kelompok dengan memasangkan setiap siswa dengan teman sebangkunya, kemudian mereka diminta untuk berdiskusi terkait LAS yang mereka kerjakan secara individu dengan teman sebangkunya *(Pairing)* | 10 menit | G |
| | 4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan | 8 menit | G |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | kelas. Kelompok lain yang tidak presentasi dipersilahkan untuk bertanya dan memberi saran *(Sharing)* | | |
| **Penutup** | 1. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dibaha | 4 menit | K |
| | 2. Siswa diarahkan merefleksikan dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran | 10 menit | K |
| | 3. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | 2 menit | K |
| | 4. Guru mengarahkan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan menutup dengan salam | 2 menit | K |
| **Total Waktu** | | **60 menit** | |

**Keterangan:**

I: Individu, K: Klasikal, G: Grup

| Asesmen Kognitif | |
|---|---|
| Identifikasi materi yang diujikan | Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri |
| Pertanyaan |  <br>Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah nilai dari $x$! |
| Kemungkinan jawaban | Diketahui: Sisi miring = 10 m<br>$\alpha = 60°$<br>Ditanya: nilai dari $x$?<br>Jawab:<br>$\cos\alpha = \frac{sisi\ samping}{sisi\ miring}$<br>$\cos 60° = \frac{x}{10}$<br>$\frac{1}{2} = \frac{x}{10}$<br>$2x = 10$<br>$x = \frac{10}{2}$<br>$x = 5$<br>Jadi, nilai dari $x$ adalah 5 meter. |
| Skor | 10 |
| Rencana tindak lanjut | Siswa ditugaskan untuk mencari permasalahan di sekitar mereka yang |

| | |
|---|---|
| | berkaitan dengan perbandingan trigonometri kemudian dari permasalahan tersebut mereka diminta untuk membuat soal serta jawabannya |

| **Asesmen Psikomotorik** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Keterampilan** | | | |
| | | Bekerja sesuai dengan prosedur pada LAS | Mencatat data hasil kerja | Menyajikan hasil kerja di dalam kelas | Nilai |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| **Asesmen Afektif** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. | Nama Siswa | **Berpikir Kritis** | | | |
| | | Mengidentifikasi atau merumuskan masalah | Menjaga kondisi pikiran | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban | Nilai |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |

| PENGAYAAN DAN REMEDIAL |
| --- |
| **I. Remedial** |
| Remedial diberikan kepada siswa yang pemahamannya dibawah rata-rata |
| **II. Pengayaan** |
| Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran, yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata |
| **REFLEKSI** |
| **I. Refleksi Guru** |
| 1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?<br>2. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil?<br>3. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? |
| **II. Refleksi Siswa** |
| 1. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?<br>2. Apakah LAS membantu kalian memahami materi pembelajaran hari ini? |

Demak, 6 Maret 2025

Mengetahui

| Guru Mata Pelajaran | Peneliti |
| --- | --- |
|  | |
| Nurul Laila Hidayati, S.Pd. | Siti Zubaedah |
| NIP. 199303192023212020 | NIM. 2108056010 |

## C. LAMPIRAN

### MATERI PEMBELAJARAN

1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut- Sudut Istimewa

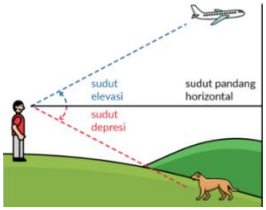
Sudut istimewa merupakan suatu sudut yang nilai dari perbandingan trigonometrinya bisa diperoleh langsung dengan tanpa menggunakan alat bantu kalkulator maupun daftar trigonometri. Sudut-sudut istimewa yang dimaksud meliputi sudut $0°, 30°, 45°, 60°,$ dan $90°$. Berikut ini merupakan nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut-sudut Istimewa:

| $\alpha^\circ$ | $0^\circ$ | $30^\circ$ | $45^\circ$ | $60^\circ$ | $90^\circ$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1 |
| $\cos \alpha^\circ$ | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| $\tan \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | – |

2. Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Sudut elevasi merupakan sudut yang terbentuk di antara garis horizontal terhadap garis pandang pengamat yang mengarah ke arah atas. Sementara itu,

sudut depresi merupakan sudut yang dibentuk di antara garis horizontal terhadap arah pandang pengamat yang mengarah ke arah bawah. Perhatikan ilustrasi di bawah:




## GLOSARIUM

Sudut Istimewa: sudut yang nilai dari perbandingan trigonometrinya bisa diperoleh langsung dengan tanpa menggunakan alat bantu kalkulator maupun daftar trigonometri

Sudut Elevasi: sudut yang terbentuk di antara garis horizontal terhadap garis pandang pengamat yang mengarah ke arah atas

Sudut Depresi: sudut yang dibentuk di antara garis horizontal terhadap arah pandang pengamat yang mengarah ke arah bawah. Perhatikan ilustrasi di bawah

## DAFTAR PUSTAKA

Rahmatin, N. (2022) 'Modul Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku'.

Susanto, D. *et al.* (2021) *Matematika untuk SMA/SMK Kelas X*, *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta Pusat.


LEMBAR
AKTIVITAS SISIWA
Perbandingan Trigonometri
45°
c
a
b
A
C
c² = a² + b²

# PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

## IDENTITAS

Nama :

No. Absen :

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa

## PETUNJUK PENGERJAAN

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Penamaan Sisi pada Segitiga Siku-Siku

Baca dan cermatilah persoalan di bawah ini!

Abi hendak memperbaiki atap rumahnya yang bocor. Abi naik ke atap menggunakan tangga yang ia sandarkan ke dinding. Jika diketahui tinggi dinding adalah 4 meter dan sudut yang terbentuk antara tangga dengan tanah adalah 30°. Maka tentukanlah panjang dari tangga yang digunakan!



**A. <u>Think</u>**

Berdasarkan permasalahan di atas, gambarkan ilustrasinya

Setelah membuat gambar ilustrasinya, coba tuliskan informasi apa saja yang kamu dapatkan dari permasalahan di atas dan tuliskan pada kolom di bawah ini!

**A. <u>Pair</u>**

**Diskusikanlah dengan teman sebangkumu dan isilah bagian yang kosong di bawah ini!**

**Nama Pasangan:**

Konsep yang digunakan adalah:

$$\sin \alpha = \frac{sisi\ ...}{sisi\ ...}$$

$$\sin ... = \frac{...}{...}$$

$$... = \frac{...}{panjang\ tangga}$$

$panjang\ tangga = ... \times ...$

$panjang\ tangga = ... ... m$

Jadi, panjang dari tangga yang digunakan oleh Abi adalah ……m

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama teman sebangku kalian!

## C. Share

Ayo presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!

## Lampiran 34

### Foto Jawaban Soal *Post-test* Kelas Eksperimen GI

Lembar Soal *Post-Test*
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Nama : Nabila Dwi . W
No. Absen : 25
Kelas : X-5

1. Diberikan sebuah gambar segitiga sama sisi dengan panjang sisinya adalah $\frac{1}{2}$ cm. Tentukanlah nilai dari cos α, tan α, dan cot α!



**Jawaban:**

Diketahui:

Segitiga sama sisi dengan panjang sisinya $\frac{1}{2}$ cm

(3) Ditanya:

cos α , tan α , cot α ?

Rumus yang dapat digunakan:

$c^2 = a^2 + b^2$ $\quad \tan \alpha = \frac{de}{sa}$ $\quad \cos \alpha = \frac{sa}{mi}$

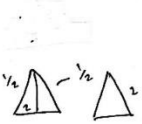
$\cos \alpha = \frac{sa}{mi}$ $\quad \cot \alpha = \frac{sa}{de}$ (2)

Rencana langkah pengerjaan:

1. Membagi Segitiga
2. Menentukan cos, tan, cot α

Laksanakan rencana penyelesaian:

(3)




$x = \sqrt{(\frac{1}{2})^2 - (\frac{1}{4})^2} = \sqrt{\frac{3}{16}}$

$= \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{1} = \frac{1}{2}$

$\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{4}{1} = \frac{4\sqrt{3}}{4} = \sqrt{3}$

$\cot \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{\sqrt{3}}{4}} = \frac{1}{4} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Apakah jawaban sudah diperiksa? ☑ (1)
*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

2. SMA Nusantara mengadakan study tour ke Monumen Nasional (Monas) di Jakarta, yang memiliki ketinggian 27 meter. Dinda dan Hana dua siswa dari SMA Nusantara, mereka sedang mengamati puncak Monas dari arah yang sama tetapi dengan jarak yang berbeda. Dinda melihat puncak Monas dengan sudut elevasi sebesar 60°, sedangkan Hana melihatnya dengan sudut elevasi sebesar 30°. Jika posisi Dinda dan Hana sejajar dengan dasar Monas sehingga membentuk segitiga, maka tentukanlah jarak antara Dinda dan Hana! (Gambarkan juga ilustrasinya untuk membantu memahami soal)

**Jawaban:**

Diketahui:

Tinggi monas = 27 m — hana = 30°

Sudut elevasi dinda = 60°

(3)

Ditanya:

Jarak dinda dan hana ?

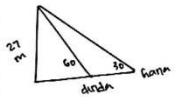
Rumus yang dapat digunakan:

$\tan \alpha = \frac{De}{Sa}$

Rencana langkah pengerjaan: (2)

1. Menggambar Ilustrasi
2. Menentukan Jarak dinda dan hana

Laksanakan rencana penyelesaian:




(2)

Jarak dinda = $\tan \alpha = \frac{De}{Sa}$

$\tan 60° = \frac{27}{x}$

$\sqrt{3} = \frac{27}{x}$

$\frac{27}{\sqrt{3}} \times \frac{27\sqrt{3}}{3} = 9\sqrt{3}$

Jarak hana = $\tan \alpha = \frac{De}{Sa}$.

$\tan 30° = \frac{27}{x}$

$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{27}{x}$

$\sqrt{3}\, x = 27 \times 3$

$x = \frac{81}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

$x = \frac{81\sqrt{3}}{3}$

$x = 27\sqrt{3}$

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*

*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

☑ (1)

4. Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter dari dasar sampai ujung tangga. Jika tinggi dari dinding penyangga tangga adalah $7\sqrt{3}$ meter, maka tentukanlah berapa besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai dan gambarkanlah ilustrasinya!

**Jawaban:**

Diketahui:

Panjang tangga = 14
tinggi dinding penyangga tangga = $7\sqrt{3}$

(3)

Ditanya:

tentukan sudut yang terbentuk

Rumus yang dapat digunakan:

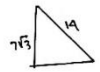
$\sin \alpha = \frac{de}{mi}$

(1)

Rencana langkah pengerjaan:

Menggambar Ilustrasi

Laksanakan rencana penyelesaian:




(1)

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

$\sin \alpha = \frac{7\sqrt{3}}{14}$

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

Apakah jawaban sudah diperiksa?
*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

☑ (1)

## Lampiran 35

## Foto Jawaban Soal *Post-test* Kelas Eksperimen TPS

**Lembar Soal *Post-Test***
**Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

Nama : Carissa bunga p
No. Absen : 11
Kelas : X-2

1. Diberikan sebuah gambar segitiga sama sisi dengan panjang sisinya adalah $\frac{1}{2}$ cm. Tentukanlah nilai dari cos α, tan α, dan cot α!



**Jawaban:**

Diketahui:

Panjang sisi = $\frac{1}{2}$ cm

(3)

Ditanya:

nilai cos α, tan α dan cot α!

Rumus yang dapat digunakan:

rumus phytagoras : $c^2 = a^2 + b^2$

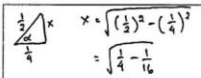
(2)

Rencana langkah pengerjaan:

mencari nilai cos α, tan α, cot α

Laksanakan rencana penyelesaian:

(3)



$x = \sqrt{(\frac{1}{2})^2 - (\frac{1}{4})^2}$

$= \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{16}}$

$= \sqrt{\frac{3}{16}}$

$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{16}}$

$= \frac{\sqrt{3}}{4}$

$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{4}{1} = \frac{\sqrt{3} \cdot 4}{4} = \sqrt{3}$

$\cot \alpha = \frac{sa}{de} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{\sqrt{3}}{4}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot \frac{4}{4\sqrt{3}}$

$= \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4}{4\sqrt{3}}$

$= \frac{4}{4\sqrt{3}} \cdot \frac{4\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}$

$= \frac{16\sqrt{3}}{16 \cdot 3}$

$= \frac{16\sqrt{3}}{48}$

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

Apakah jawaban sudah diperiksa?
*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

√ (1)

2. SMA Nusantara mengadakan study tour ke Monumen Nasional (Monas) di Jakarta, yang memiliki ketinggian 27 meter. Dinda dan Hana dua siswa dari SMA Nusantara, mereka sedang mengamati puncak Monas dari arah yang sama tetapi dengan jarak yang berbeda. Dinda melihat puncak Monas dengan sudut elevasi sebesar 60°, sedangkan Hana melihatnya dengan sudut elevasi sebesar 30°. Jika posisi Dinda dan Hana sejajar dengan dasar Monas sehingga membentuk segitiga, maka tentukanlah jarak antara Dinda dan Hana! (Gambarkan juga ilustrasinya untuk membantu memahami soal)

**Jawaban:**

Diketahui:

Tinggi monas = 27 m
• Sudut elevasi dinda = 60°
• " hana = 30°

(3)

Ditanya:

Jarak dinda dan hana

Rumus yang dapat digunakan:

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

(2)

Rencana langkah pengerjaan:

mencari jarak dinda dan hana

Laksanakan rencana penyelesaian:




Jarak dinda : $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$

$\tan 60° = \frac{27}{x}$

Jarak hana : $\tan \alpha = \frac{de}{sa}$

$\tan 30° = \frac{27}{x}$

(1)

Apakah jawaban sudah diperiksa?

*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

√ (1)

3. Fari sedang mendaki gunung dan saat ini berdiri di atas sebuah tebing dengan ketinggian $75\sqrt{2}$ meter. Dari posisinya, ia mengamati sebuah kapal yang berada di bawah dengan sudut depresi sebesar 60°. Tentukan jarak horizontal antara posisi Fari dan kapal tersebut! (Gambarkan juga ilustrasi yang merepresentasikan soal untuk memperjelas pemahaman)

**Jawaban:**

Diketahui:

Tinggi tebing = $75\sqrt{2}$
Sudut depresi = 60°

(3)

Ditanya:

Jarak horizontal fari dan kapal

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:




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

$60^0 = \frac{x}{75\sqrt{2}}$

(1)

Apakah jawaban sudah diperiksa?
*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

√ (1)

4. Ara berjalan menaiki tangga sejauh 14 meter dari dasar sampai ujung tangga. Jika tinggi dari dinding penyangga tangga adalah $7\sqrt{3}$ meter, maka tentukanlah berapa besar sudut yang terbentuk dari dasar tangga dengan lantai dan gambarkanlah ilustrasinya!

**Jawaban:**

Diketahui:

Panjang tangga = 14 m
tinggi dinding = $7\sqrt{3}$

(3) Ditanya:

Sudut yg terbentuk dari dasar tangga dgn lantai

Rumus yang dapat digunakan:

Rencana langkah pengerjaan:

Laksanakan rencana penyelesaian:




(3)

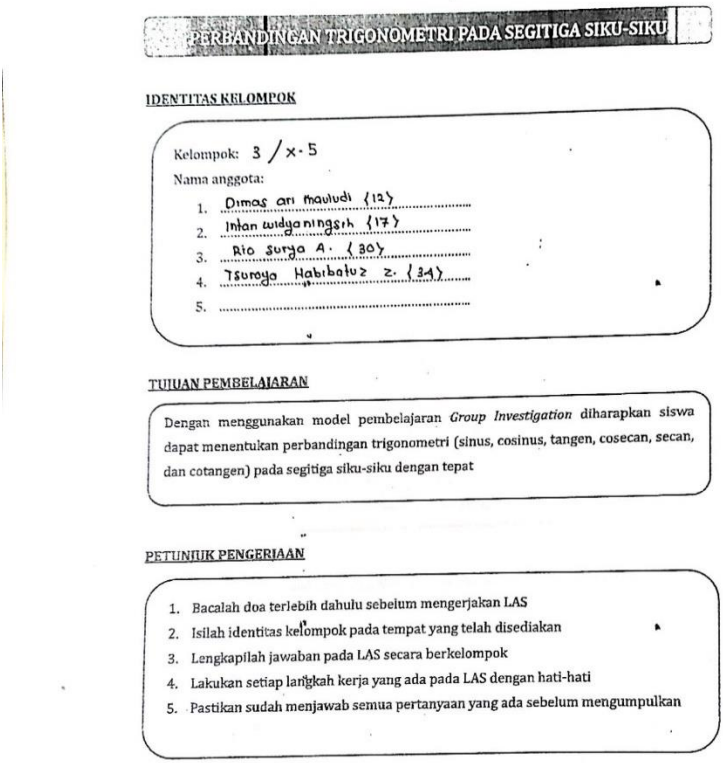
$$\sin\alpha = \frac{de}{sa}$$
$$= \frac{7\sqrt{3}}{14}$$
$$= \frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$\alpha = \sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$
$$= \arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$
$$= 60^\circ$$

Apakah jawaban sudah diperiksa?
*(jika sudah diperiksa berilah tanda (√) pada kolom)*
*(jika belum diperiksa berilah tanda (X) pada kolom)*

☑ (1)

**Lampiran 36**

## Foto Jawaban LAS GI Pertemuan 1



PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

IDENTITAS KELOMPOK

Kelompok: 3 / X-5

Nama anggota:

1. Dimas ari mauludi (12)
2. Intan widyaningsih (17)
3. Rio surya A. (30)
4. Tsuroya Habibatuz z. (34)
5. .....

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* diharapkan siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat

PETUNJUK PENGERJAAN

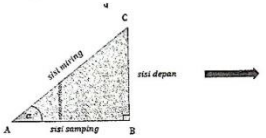
1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Penamaan Sisi pada Segitiga Siku-Siku

**Apersepsi**

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (yaitu, sudut 90 derajat). Hubungan antara sisi dan sudut segitiga siku-siku adalah dasar untuk trigonometri. Perbandingan trigonomteri hanya berlaku untuk segitiga siku-siku.

**Perhatikan gambar segitiga di bawah ini!**




| | |
|---|---|
| Sisi Depan | BC |
| Sisi Samping | AB |
| Sisi Miring | AC |

- Sisi depan, merupakan sisi siku-siku yang berada di depannya sudut $\alpha$
- Sisi samping, merupakan sisi siku-siku yang berada di sampingnya sudut $\alpha$
- Sisi miring (hipotenusa), merupakan sisi yang berada di depannya sudut siku-siku

**Yuk Amati!**

Manakah sisi depan, sisi samping, dan sisi miring dari ketiga segitiga berikut ini? Tulislah jawaban kalian pada tabel dibawahnya!




Segitiga 1 Segitiga 2 Segitiga 3

| Segitiga | Sisi Depan | Sisi Samping | Sisi Miring |
|---|---|---|---|
| Segitiga 1 | BC | AB | AC |
| Segitiga 2 | LM | KM | KL |
| Segitiga 3 | QO | OP | QP |

## Jenis-Jenis Perbandingan Trigonometri

Perhatikan penjelasan di bawah ini kemudian lengkapilah bagian yang rumpang!

**Sinus**
Perbandingan trigonometri antara sisi depan dengan sisi miring

**Cosinus**
Perbandingan trigonometri antara sisi samping dengan sisi miring

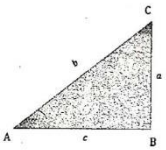
**Tangen**
Perbandingan trigonometri antara sisi depan dengan sisi samping

**Cosecan**
Perbandingan trigonometri antara sisi miring dengan sisi depan atau kebalikan dari Sinus

**Secan**
Perbandingan trigonometri antara sisi miring dengan sisi samping atau kebalikan dari Cosinus

**Cotangen**
Perbandingan trigonometri antara sisi samping dengan sisi depan atau kebalikan dari Tangen

Berdasarkan penjelasan di atas lengkapilah titik-titik di bawah ini




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

$$\cos\alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{c}{b}$$

$$\tan\alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{a}{c}$$

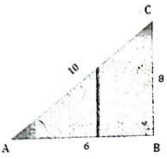
$$\text{cosec}\,\alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} = \frac{b}{a}$$

$$\sec\alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{b}{c}$$

$$\cot\alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}} = \frac{c}{a}$$

**Yuk Kerjakan!**

Tentukan perbandingan trigonometri di bawah ini!




$\sin \alpha = \frac{de}{mi} = \frac{8}{10}$

$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{6}{10}$

$\tan = \frac{de}{sa} = \frac{8}{6}$

$\text{cosec}\, \alpha = \frac{mi}{de} = \frac{10}{8}$

$\sec \alpha = \frac{mi}{sa} = \frac{10}{6}$

$\cot = \frac{sa}{de} = \frac{6}{8}$

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok kalian

Trigonometri dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti untuk mencari ketinggian suatu benda.
Kami dapat menentukan perbedaan rumus trigonometri.

sin : $\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$

cos : $\frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$

tan : $\frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$

cosec : $\frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$

sec : $\frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$

cot : $\frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$

# Foto Jawaban LAS GI Pertemuan 2

## Sudut-Sudut Istimewa

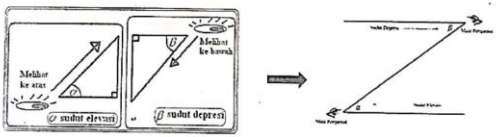
**Carilah definisi dari sudut istimewa, kemudian tuliskan pada kolom di bawah ini!**

Definisi sudut istimewa: Sudut istimewa adalah sudut yang memiliki nilai sinus, konsinus, dan tangen yang sederhana dan mudah diingat. biasanya memiliki ukuran derajat yang khusus, 30°, 45°, 60°, 90°.

**Setelah mengetahui definisi dari sudut istimewa, lengkapilah tabel nilai dari perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa berikut ini!**

| | Sudut Istimewa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° |
| sin $\alpha$° | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1 |
| cos $\alpha$° | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| tan $\alpha$° | 0 | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | — |

## Sudut Elevasi dan Sudut Depresi




**Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah definisi dari sudut elevasi dan sudut depresi kemudian tuliskan pada kolom di bawah!**

- Sudut elevasi adalah sudut yang dibentuk oleh garis pandang ke atas dari suatu objek yang lebih tinggi. Sudut elevasi diukur dari garis horizontal ke atas dan dinyatakan dalam satuan derajat.
- Sudut Depresi adalah adalah sudut yang dibentuk oleh garis pandang ke bawah dari suatu titik pengamatan ke suatu objek yang lebih rendah. Sudut depresi diukur dari garis horizontal kebawah dan dinyatakan dalam satuan derajat.

**Isilah bagian yang kosong di bawah ini!**

Konsep yang digunakan adalah:

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

$$\sin 30 = \frac{9}{x}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{9}{panjang\ tangga}$$

$$panjang\ tangga = 2 \times 9$$

$$panjang\ tangga = 8\ m$$

Jadi, panjang dari tangga yang digunakan oleh Abi adalah 8 m

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama kelompok kalian!

- Mencari definisi: Sudut istimewa, Sudut elevasi, dan Sudut depresi.
- Membuat gambar ilustrasi dari permasalahan yang terdapat pada soal cerita. dan Menulis informasi apa saja yang di dapat dari permasalahannya.

# Foto Jawaban LAS TPS Pertemuan 1

## PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

**IDENTITAS**

Nama : Ayunda dewi w
No. Absen : 08

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

Dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* diharapkan siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku dengan tepat

**PETUNJUK PENGERJAAN**

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Penamaan Sisi pada Segitiga Siku-Siku

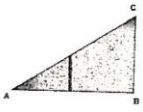
**Apersepsi**

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (yaitu, sudut 90 derajat). Hubungan antara sisi dan sudut segitiga siku-siku adalah dasar untuk trigonometri. Perbandingan trigonomteri hanya berlaku untuk segitiga siku-siku.

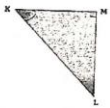
A. **Think**

**Yuk Amati!**

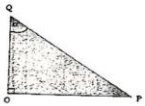
Manakah sisi depan, sisi samping, dan sisi miring dari ketiga segitiga berikut ini? Tulislah jawaban kalian pada tabel dibawahnya!



Segitiga 1



Segitiga 2

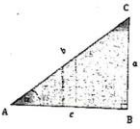


Segitiga 3

| Segitiga | Sisi Depan | Sisi Samping | Sisi Miring |
|---|---|---|---|
| Segitiga 1 | BC | AB | AC |
| Segitiga 2 | LM | KM | KL |
| Segitiga 3 | OR | OP | PQ |

## Jenis-Jenis Perbandingan Trigonometri

Berdasarkan gambar di samping lengkapilah bagian yang kosong pada kolom di bawah ini!



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

$\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{c}{b}$

$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{a}{c}$

$\text{cosec}\, \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}} = \frac{b}{a}$

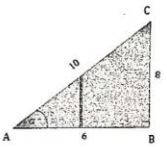
$\sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{b}{c}$

$\cot \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}} = \frac{c}{a}$

**B. Pair**

**Diskusikanlah dengan teman sebangkumu dan tentukanlah perbandingan trigonometri di bawah ini!**

Nama Pasangan: Adinda Rizka Ramadhani (03)




$\sin \alpha = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

$\cos \alpha = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\tan = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$\text{cosec}\, \alpha = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$

$\sec \alpha = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

$\cot = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama teman sebangku kalian!

Cara menghitung

$\sin \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ $\quad \text{cosec}\, \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$

$\cos \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ $\quad \sec \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

$\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$ $\quad \cot = \frac{AB}{BC} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

WARNING
SA : Sisi Samping
DE : Sisi Depan
MI : Sisi Miring

Jadi perhitungan tsb dihitung dengan menggunakan rumus. mencari $\sin \alpha$ menggunakan rumus : $\frac{DE}{MI} / \frac{BC}{AC}$ mencari $\cos$ : $\frac{SA}{MI} / \frac{AB}{AC}$ mencari Tan : $\frac{DE}{SA} / \frac{BC}{AB}$

mencari cosec : menggunakan : $\frac{MI}{DE} / \frac{AC}{BC}$ mencari sec $\alpha$ : $\frac{MI}{SA} / \frac{AC}{AB}$

mencari cot : $\frac{SA}{DE} / \frac{AB}{BC}$

**C. Share**

**Ayo presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!**

# Foto Jawaban LAS TPS Pertemuan 2

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI
PADA PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

IDENTITAS

Nama : Adinda Rizka Ramadhani
No. Absen : 03

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* diharapkan siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sudut istimewa dengan tepat

PETUNJUK PENGERJAAN

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS
2. Isilah identitas kelompok pada tempat yang telah disediakan
3. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok
4. Lakukan setiap langkah kerja yang ada pada LAS dengan hati-hati
5. Pastikan sudah menjawab semua pertanyaan yang ada sebelum mengumpulkan

## Permasalahan Kontekstual

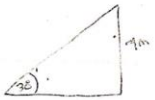
**Baca dan cermatilah persoalan di bawah ini!**



Abi hendak memperbaiki atap rumahnya yang bocor. Abi naik ke atap menggunakan tangga yang ia sandarkan ke dinding. Jika diketahui tinggi dinding adalah 4 meter dan sudut yang terbentuk antara tangga dengan tanah adalah 30°. Maka tentukanlah panjang dari tangga yang digunakan!

A. **Think**

Berdasarkan permasalahan di atas, gambarkanlah ilustrasinya!




Setelah membuat gambar ilustrasinya, coba tuliskan informasi apa saja yang kamu dapatkan dari permasalahan di'atas dan tuliskan pada kolom di bawah ini!

Dari gambar tersebut terdapa informasi antara lain diketahui tinggi dinding 4m dan sudut 30°

**B. Pair**

**Diskusikanlah dengan teman sebangkumu dan isilah bagian yang kosong di bawah ini!**

Nama Pasangan: Ayunda Dewi Wulandari (08)

Konsep yang digunakan adalah:

$$\sin\alpha = \frac{sisi\ .Depan}{sisi\ Miring}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{9}{x}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{9\ldots}{panjang\ tangga}$$

$$panjang\ tangga = \ldots\frac{9}{1}\times\frac{2}{\ldots}$$

$$panjang\ tangga = \ldots 8 \ldots m$$

Jadi, panjang dari tangga yang digunakan oleh Abi adalah .8...m

**Menarik Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi bersama teman sebangku kalian!

Mencari Panjang tangga menggunakan rumus Sin $\alpha$ = $\frac{\text{Sisi depan}}{\text{Sisi Miring}}$

lalu masukkan angka Sin $30^\circ = \frac{9}{x}$

$$\frac{1}{2} = \frac{9}{\text{Panjang tangga}}$$

Panjang tangga = 9 x 2

Panjang tangga = 8 m

Jadi Panjang tangga yang digunakan oleh Abi adalah 8m

**C. Share**

**Ayo presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!**

## Lampiran 37

# Tabel R *Product Moment*

**Tabel r untuk df = 1 - 50**

| df = (N-2) | Tingkat signifikansi untuk uji satu arah | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 |
| | Tingkat signifikansi untuk uji dua arah | | | | |
| | 0.1 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.001 |
| 1 | 0.9877 | 0.9969 | 0.9995 | 0.9999 | 1.0000 |
| 2 | 0.9000 | 0.9500 | 0.9800 | 0.9900 | 0.9990 |
| 3 | 0.8054 | 0.8783 | 0.9343 | 0.9587 | 0.9911 |
| 4 | 0.7293 | 0.8114 | 0.8822 | 0.9172 | 0.9741 |
| 5 | 0.6694 | 0.7545 | 0.8329 | 0.8745 | 0.9509 |
| 6 | 0.6215 | 0.7067 | 0.7887 | 0.8343 | 0.9249 |
| 7 | 0.5822 | 0.6664 | 0.7498 | 0.7977 | 0.8983 |
| 8 | 0.5494 | 0.6319 | 0.7155 | 0.7646 | 0.8721 |
| 9 | 0.5214 | 0.6021 | 0.6851 | 0.7348 | 0.8470 |
| 10 | 0.4973 | 0.5760 | 0.6581 | 0.7079 | 0.8233 |
| 11 | 0.4762 | 0.5529 | 0.6339 | 0.6835 | 0.8010 |
| 12 | 0.4575 | 0.5324 | 0.6120 | 0.6614 | 0.7800 |
| 13 | 0.4409 | 0.5140 | 0.5923 | 0.6411 | 0.7604 |
| 14 | 0.4259 | 0.4973 | 0.5742 | 0.6226 | 0.7419 |
| 15 | 0.4124 | 0.4821 | 0.5577 | 0.6055 | 0.7247 |
| 16 | 0.4000 | 0.4683 | 0.5425 | 0.5897 | 0.7084 |
| 17 | 0.3887 | 0.4555 | 0.5285 | 0.5751 | 0.6932 |
| 18 | 0.3783 | 0.4438 | 0.5155 | 0.5614 | 0.6788 |
| 19 | 0.3687 | 0.4329 | 0.5034 | 0.5487 | 0.6652 |
| 20 | 0.3598 | 0.4227 | 0.4921 | 0.5368 | 0.6524 |
| 21 | 0.3515 | 0.4132 | 0.4815 | 0.5256 | 0.6402 |
| 22 | 0.3438 | 0.4044 | 0.4716 | 0.5151 | 0.6287 |
| 23 | 0.3365 | 0.3961 | 0.4622 | 0.5052 | 0.6178 |
| 24 | 0.3297 | 0.3882 | 0.4534 | 0.4958 | 0.6074 |
| 25 | 0.3233 | 0.3809 | 0.4451 | 0.4869 | 0.5974 |
| 26 | 0.3172 | 0.3739 | 0.4372 | 0.4785 | 0.5880 |
| 27 | 0.3115 | 0.3673 | 0.4297 | 0.4705 | 0.5790 |
| 28 | 0.3061 | 0.3610 | 0.4226 | 0.4629 | 0.5703 |
| 29 | 0.3009 | 0.3550 | 0.4158 | 0.4556 | 0.5620 |
| 30 | 0.2960 | 0.3494 | 0.4093 | 0.4487 | 0.5541 |
| 31 | 0.2913 | 0.3440 | 0.4032 | 0.4421 | 0.5465 |
| 32 | 0.2869 | 0.3388 | 0.3972 | 0.4357 | 0.5392 |
| 33 | 0.2826 | 0.3338 | 0.3916 | 0.4296 | 0.5322 |
| 34 | 0.2785 | 0.3291 | 0.3862 | 0.4238 | 0.5254 |
| 35 | 0.2746 | 0.3246 | 0.3810 | 0.4182 | 0.5189 |
| 36 | 0.2709 | 0.3202 | 0.3760 | 0.4128 | 0.5126 |
| 37 | 0.2673 | 0.3160 | 0.3712 | 0.4076 | 0.5066 |
| 38 | 0.2638 | 0.3120 | 0.3665 | 0.4026 | 0.5007 |
| 39 | 0.2605 | 0.3081 | 0.3621 | 0.3978 | 0.4950 |
| 40 | 0.2573 | 0.3044 | 0.3578 | 0.3932 | 0.4896 |
| 41 | 0.2542 | 0.3008 | 0.3536 | 0.3887 | 0.4843 |
| 42 | 0.2512 | 0.2973 | 0.3496 | 0.3843 | 0.4791 |
| 43 | 0.2483 | 0.2940 | 0.3457 | 0.3801 | 0.4742 |
| 44 | 0.2455 | 0.2907 | 0.3420 | 0.3761 | 0.4694 |
| 45 | 0.2429 | 0.2876 | 0.3384 | 0.3721 | 0.4647 |
| 46 | 0.2403 | 0.2845 | 0.3348 | 0.3683 | 0.4601 |
| 47 | 0.2377 | 0.2816 | 0.3314 | 0.3646 | 0.4557 |
| 48 | 0.2353 | 0.2787 | 0.3281 | 0.3610 | 0.4514 |
| 49 | 0.2329 | 0.2759 | 0.3249 | 0.3575 | 0.4473 |
| 50 | 0.2306 | 0.2732 | 0.3218 | 0.3542 | 0.4432 |

## Lampiran 38

### Tabel Chi Square

| df | 0,1 | 0,05 | 0,025 | 0,001 | 0,005 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,705543 | 3,841459 | 5,023886 | 6,634897 | 7,879439 |
| 2 | 4,605170 | 5,991465 | 7,377759 | 9,210340 | 10,596635 |
| 3 | 6,251389 | 7,814728 | 9,348404 | 11,344867 | 12,838156 |
| 4 | 7,779440 | 9,487729 | 11,143287 | 13,276704 | 14,860259 |
| 5 | 9,236357 | 11,070498 | 12,832502 | 15,086272 | 16,749602 |
| 6 | 10,644641 | 12,591587 | 14,449375 | 16,811894 | 18,547584 |
| 7 | 12,017037 | 14,067140 | 16,012764 | 18,475307 | 20,277740 |
| 8 | 13,361566 | 15,507313 | 17,534546 | 20,090235 | 21,954955 |
| 9 | 14,683657 | 16,918978 | 19,022768 | 21,665994 | 23,589351 |
| 10 | 15,987179 | 18,307038 | 20,483177 | 23,209251 | 25,188180 |
| 11 | 17,275009 | 19,675138 | 21,920049 | 24,724970 | 26,756849 |
| 12 | 18,549348 | 21,026070 | 23,336664 | 26,216967 | 28,299519 |
| 13 | 19,811929 | 22,362032 | 24,735605 | 27,688250 | 29,819471 |
| 14 | 21,064144 | 23,684791 | 26,118948 | 29,141238 | 31,319350 |
| 15 | 22,307130 | 24,995790 | 27,488393 | 30,577914 | 32,801321 |
| 16 | 23,541829 | 26,296228 | 28,845351 | 31,999927 | 34,267187 |
| 17 | 24,769035 | 27,587112 | 30,191009 | 33,408664 | 35,718466 |
| 18 | 25,989423 | 28,869299 | 31,526378 | 34,805306 | 37,156451 |
| 19 | 27,203571 | 30,143527 | 32,852327 | 36,190869 | 38,582257 |
| 20 | 28,411981 | 31,410433 | 34,169607 | 37,566235 | 39,996846 |
| 21 | 29,615089 | 32,670573 | 35,478876 | 38,932173 | 41,401065 |
| 22 | 30,813282 | 33,924438 | 36,780712 | 40,289360 | 42,795655 |
| 23 | 32,006900 | 35,172462 | 38,075627 | 41,638398 | 44,181275 |
| 24 | 33,196244 | 36,415029 | 39,364077 | 42,979820 | 45,558512 |
| 25 | 34,381587 | 37,652484 | 40,646469 | 44,314105 | 46,927890 |
| 26 | 35,563171 | 38,885139 | 41,923170 | 45,641683 | 48,289882 |
| 27 | 36,741217 | 40,113272 | 43,194511 | 46,962942 | 49,644915 |
| 28 | 37,915923 | 41,337138 | 44,460792 | 48,278236 | 50,993376 |
| 29 | 39,087470 | 42,556968 | 45,722286 | 49,587884 | 52,335618 |
| 30 | 40,256024 | 43,772972 | 46,979242 | 50,892181 | 53,671962 |
| 31 | 41,421736 | 44,985343 | 48,231890 | 52,191395 | 55,002704 |
| 32 | 42,584745 | 46,194260 | 49,480438 | 53,485772 | 56,328115 |
| 33 | 43,745180 | 47,399884 | 50,725080 | 54,775540 | 57,648445 |
| 34 | 44,903158 | 48,602367 | 51,965995 | 56,060909 | 58,963926 |
| 35 | 46,058788 | 49,801850 | 53,203349 | 57,342073 | 60,274771 |
| 36 | 47,212174 | 50,998460 | 54,437294 | 58,619215 | 61,581179 |
| 37 | 48,363408 | 52,192320 | 55,667973 | 59,892500 | 62,883335 |
| 38 | 49,512580 | 53,383541 | 56,895521 | 61,162087 | 64,181412 |
| 39 | 50,659770 | 54,572228 | 58,120060 | 62,428121 | 65,475571 |
| 40 | 51,805057 | 55,758479 | 59,341707 | 63,690740 | 66,765962 |

**Lampiran 39**

## Tabel Uji F

| $V_2$ \ $V_1$ | | Numerator Degrees of Freedom | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Denominator Degrees of Freedom | 1 | 161.4 | 199.5 | 215.7 | 224.6 | 230.2 | 234.0 | 236.8 | 238.9 | 240.5 |
| | 2 | 18.51 | 19.00 | 19.16 | 19.25 | 19.30 | 19.33 | 19.35 | 19.37 | 19.38 |
| | 3 | 10.3 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.89 | 8.85 | 8.81 |
| | 4 | 7.71 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.09 | 6.04 | 6.00 |
| | 5 | 6.61 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.88 | 4.82 | 4.77 |
| | 6 | 5.99 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.21 | 4.15 | 4.10 |
| | 7 | 5.59 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.79 | 3.73 | 3.68 |
| | 8 | 5.32 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.50 | 3.44 | 3.39 |
| | 9 | 5.12 | 4.26 | 3.86 | 3.63 | 3.48 | 3.37 | 3.29 | 3.23 | 3.18 |
| | 10 | 4.96 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.14 | 3.07 | 3.02 |
| | 11 | 4.84 | 3.98 | 3.59 | 3.36 | 3.20 | 3.09 | 3.01 | 2.95 | 2.90 |
| | 12 | 4.75 | 3.89 | 3.49 | 3.26 | 3.11 | 3.00 | 2.91 | 2.85 | 2.80 |
| | 13 | 4.67 | 3.81 | 3.41 | 3.18 | 3.03 | 2.92 | 2.84 | 2.77 | 2.71 |
| | 14 | 4.60 | 3.74 | 3.34 | 3.11 | 2.96 | 2.85 | 2.76 | 2.70 | 2.65 |
| | 15 | 4.54 | 3.68 | 3.29 | 3.06 | 2.90 | 2.79 | 2.71 | 2.64 | 2.59 |
| | 16 | 4.49 | 3.63 | 3.24 | 3.01 | 2.85 | 2.74 | 2.66 | 2.259 | 2.54 |
| | 17 | 4.45 | 3.59 | 3.20 | 2.96 | 2.81 | 2.70 | 2.61 | 2.55 | 2.49 |
| | 18 | 4.41 | 3.55 | 3.16 | 2.93 | 2.77 | 2.66 | 2.58 | 2.51 | 2.46 |
| | 19 | 4.38 | 3.52 | 3.13 | 2.90 | 2.74 | 2.63 | 2.54 | 2.48 | 2.42 |
| | 20 | 4.35 | 3.49 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.51 | 2.45 | 2.39 |
| | 21 | 4.32 | 3.47 | 3.07 | 2.84 | 2.68 | 2.57 | 2.49 | 2.42 | 2.37 |
| | 22 | 4.30 | 3.44 | 3.05 | 2.82 | 2.66 | 2.55 | 2.46 | 2.40 | 2.34 |
| | 23 | 4.28 | 3.42 | 3.03 | 2.80 | 2.64 | 2.53 | 2.44 | 2.37 | 2.32 |
| | 24 | 4.26 | 3.40 | 3.01 | 2.78 | 2.62 | 2.51 | 2.42 | 2.36 | 2.30 |
| | 25 | 4.24 | 3.39 | 2.99 | 2.76 | 2.60 | 2.49 | 2.40 | 2.34 | 2.28 |
| | 26 | 4.23 | 3.37 | 2.98 | 2.74 | 2.59 | 2.47 | 2.39 | 2.32 | 2.27 |
| | 27 | 4.21 | 3.35 | 2.96 | 2.73 | 2.57 | 2.46 | 2.37 | 2.31 | 2.25 |
| | 28 | 4.20 | 3.34 | 2.95 | 2.71 | 2.56 | 2.45 | 2.36 | 2.29 | 2.24 |
| | 29 | 4.18 | 3.33 | 2.93 | 2.70 | 2.55 | 2.43 | 2.35 | 2.28 | 2.22 |
| | 30 | 4.17 | 3.32 | 2.92 | 2.69 | 2.53 | 2.42 | 2.33 | 2.27 | 2.21 |
| | 40 | 4.08 | 3.23 | 2.84 | 2.61 | 2.45 | 2.34 | 2.25 | 2.18 | 2.12 |
| | 60 | 4.00 | 3.15 | 3.76 | 2.53 | 2.37 | 2.25 | 2.17 | 2.10 | 2.04 |
| | 120 | 3.92 | 3.07 | 2.68 | 2.45 | 2.29 | 2.18 | 2.09 | 2.02 | 1.96 |
| | ∞ | 3.84 | 3.00 | 2.60 | 2.37 | 2.21 | 2.10 | 2.01 | 1.94 | 1.88 |

| $V_2$ \ $V_1$ | Numerator Degrees of Freedom | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
| 1 | 241.9 | 243.9 | 245.9 | 248.0 | 249.1 | 250.1 | 251.1 | 252.2 | 253.3 | 254.3 |
| 2 | 19.40 | 19.41 | 19.43 | 19.45 | 19.45 | 19.46 | 19.47 | 19.48 | 19.49 | 19.50 |
| 3 | 8.79 | 8.74 | 8.70 | 8.66 | 8.64 | 8.62 | 8.59 | 8.57 | 8.55 | 8.53 |
| 4 | 5.96 | 5.91 | 5.86 | 5.80 | 5.77 | 5.72 | 5.72 | 5.69 | 5.66 | 5.63 |
| 5 | 4.74 | 4.68 | 4.62 | 4.56 | 4.53 | 4.50 | 4.46 | 4.43 | 4.40 | 4.36 |
| 6 | 4.06 | 4.00 | 3.94 | 3.87 | 3.84 | 3.81 | 3.77 | 3.74 | 3.70 | 3.67 |
| 7 | 3.64 | 3.57 | 3.51 | 3.44 | 3.41 | 3.38 | 3.34 | 3.30 | 3.27 | 3.23 |
| 8 | 3.35 | 3.28 | 3.22 | 3.15 | 3.12 | 3.08 | 3.04 | 3.01 | 2.97 | 2.93 |
| 9 | 3.14 | 3.07 | 3.01 | 2.94 | 2.90 | 2.86 | 2.83 | 2.79 | 2.75 | 2.71 |
| 10 | 2.98 | 2.91 | 2.85 | 2.77 | 2.74 | 2.70 | 2.66 | 2.62 | 2.58 | 2.54 |
| 11 | 2.85 | 2.79 | 2.72 | 2.65 | 2.61 | 2.57 | 2.53 | 2.49 | 2.45 | 2.40 |
| 12 | 2.75 | 2.69 | 2.62 | 2.54 | 2.51 | 2.47 | 2.43 | 2.38 | 2.34 | 2.30 |
| 13 | 2.67 | 2.60 | 2.53 | 2.46 | 2.42 | 2.33 | 2.34 | 2.30 | 2.25 | 2.21 |
| 14 | 2.60 | 2.53 | 2.46 | 2.39 | 2.35 | 2.31 | 2.27 | 2.22 | 2.18 | 2.13 |
| 15 | 3.54 | 2.48 | 2.40 | 2.33 | 2.29 | 2.25 | 2.20 | 2.16 | 2.11 | 2.07 |
| 16 | 2.49 | 2.40 | 2.35 | 2.28 | 2.24 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.01 |
| 17 | 2.45 | 2.42 | 2.31 | 2.23 | 2.19 | 2.15 | 2.10 | 2.06 | 2.01 | 1.96 |
| 18 | 2.41 | 2.38 | 2.27 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.02 | 1.97 | 1.92 |
| 19 | 2.38 | 2.34 | 2.23 | 1.16 | 2.11 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.93 | 1.88 |
| 20 | 2.35 | 2.31 | 2.20 | 2.12 | 2.08 | 2.04 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.84 |
| 21 | 2.32 | 2.28 | 2.18 | 2.10 | 2.05 | 2.01 | 1.96 | 1.92 | 1.87 | 1.81 |
| 22 | 2.30 | 2.27 | 2.15 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.94 | 1.89 | 1.84 | 1.78 |
| 23 | 2.27 | 2.23 | 2.13 | 2.05 | 2.01 | 1.96 | 1.91 | 1.86 | 1.81 | 1.76 |
| 24 | 2.25 | 2.20 | 2.11 | 2.03 | 1.98 | 1.94 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.73 |
| 25 | 2.24 | 2.18 | 2.09 | 2.01 | 1.96 | 1.92 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.71 |
| 26 | 2.22 | 2.15 | 2.07 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.85 | 1.80 | 1.75 | 1.69 |
| 27 | 2.20 | 2.13 | 2.06 | 1.98 | 1.93 | 1.88 | 1.84 | 1.79 | 1.73 | 1.67 |
| 28 | 2.19 | 1.12 | 2.04 | 1.96 | 1.91 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.71 | 1.65 |
| 29 | 2.18 | 2.10 | 2.03 | 1.94 | 1.90 | 1.85 | 1.81 | 1.75 | 1.70 | 164 |
| 30 | 2.16 | 2.09 | 2.01 | 1.93 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.74 | 1.68 | 1.62 |
| 40 | 2.08 | 2.00 | 1.92 | 1.84 | 1.79 | 1.74 | 1.69 | 1.64 | 1.58 | 1.51 |
| 60 | 1.99 | 1.92 | 1.84 | 1.75 | 1.70 | 1.65 | 1.59 | 1.53 | 1.47 | 1.39 |
| 120 | 1.91 | 1.83 | 1.75 | 1.66 | 1.61 | 1.55 | 1.50 | 1.43 | 1.35 | 1.29 |
| ∞ | 1.83 | 1.75 | 1.67 | 1.57 | 1.52 | 1.46 | 1.39 | 1.32 | 1.22 | 1.00 |

**Denominator Degrees of Freedom**

**Lampiran 40**

## Tabel Uji Liliefors

| Ukuran Sampel | Taraf Nyata | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 0,296 | 0,289 | 0,177 | 0,169 |
| 18 | 0,239 | 0,200 | 0,184 | 0,173 | 0,166 |
| 19 | 0,2.35 | 0,196 | 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 | 1,187 | 0,161 | 0,144 | 0,136 | 0,131 |
| n > 30 | 1,031 | 0,886 | 0,805 | 0,768 | |
| | $\sqrt{n}$ | $\sqrt{n}$ | $\sqrt{n}$ | $\sqrt{n}$ | $\sqrt{n}$ |

## Lampiran 41

# Tabel Uji-t

| df | One-Tailed Test | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,005 | 0,001 |
| | Two-Tailed Test | | | | | | |
| | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,002 |
| 1 | 1,000000 | 3,077684 | 6,313752 | 12,706205 | 31,820516 | 63,656741 | 318,308839 |
| 2 | 0,816497 | 1,885618 | 2,919986 | 4,302653 | 6,964557 | 9,924843 | 22,327125 |
| 3 | 0,764892 | 1,637744 | 2,353363 | 3,182446 | 4,540703 | 5,840909 | 10,214532 |
| 4 | 0,740697 | 1,533206 | 2,131847 | 2,776445 | 3,746947 | 4,604095 | 7,173182 |
| 5 | 0,726687 | 1,475884 | 2,015048 | 2,570582 | 3,364930 | 4,032143 | 5,893430 |
| 6 | 0,717558 | 1,439756 | 1,943180 | 2,446912 | 3,142668 | 3,707428 | 5,207626 |
| 7 | 0,711142 | 1,414924 | 1,894579 | 2,364624 | 2,997952 | 3,499483 | 4,785290 |
| 8 | 0,706387 | 1,396815 | 1,859548 | 2,306004 | 2,896459 | 3,355387 | 4,500791 |
| 9 | 0,702722 | 1,383029 | 1,833113 | 2,262157 | 2,821438 | 3,249836 | 4,296806 |
| 10 | 0,699812 | 1,372184 | 1,812461 | 2,228139 | 2,763769 | 3,169273 | 4,143700 |
| 11 | 0,697445 | 1,363430 | 1,795885 | 2,200985 | 2,718079 | 3,105807 | 4,024701 |
| 12 | 0,695483 | 1,356217 | 1,782288 | 2,178813 | 2,680998 | 3,054540 | 3,929633 |
| 13 | 0,693829 | 1,350171 | 1,770933 | 2,160369 | 2,650309 | 3,012276 | 3,851982 |
| 14 | 0,692417 | 1,345030 | 1,761310 | 2,144787 | 2,624494 | 2,976843 | 3,787390 |
| 15 | 0,691197 | 1,340606 | 1,753050 | 2,131450 | 2,602480 | 2,946713 | 3,732834 |
| 16 | 0,690132 | 1,336757 | 1,745884 | 2,119905 | 2,583487 | 2,920782 | 3,686155 |
| 17 | 0,689195 | 1,333379 | 1,739607 | 2,109816 | 2,566934 | 2,898231 | 3,645767 |
| 18 | 0,688364 | 1,330391 | 1,734064 | 2,100922 | 2,552380 | 2,878440 | 3,610485 |
| 19 | 0,687621 | 1,327728 | 1,729133 | 2,093024 | 2,539483 | 2,860935 | 3,579400 |
| 20 | 0,686954 | 1,325341 | 1,724718 | 2,085963 | 2,527977 | 2,845340 | 3,551808 |
| 21 | 0,686352 | 1,323188 | 1,720743 | 2,079614 | 2,517648 | 2,831360 | 3,527154 |
| 22 | 0,685805 | 1,321237 | 1,717144 | 2,073873 | 2,508325 | 2,818756 | 3,504992 |
| 23 | 0,685306 | 1,319460 | 1,713872 | 2,068658 | 2,499867 | 2,807336 | 3,484964 |
| 24 | 0,684850 | 1,317836 | 1,710882 | 2,063899 | 2,492159 | 2,796940 | 3,466777 |
| 25 | 0,684430 | 1,316345 | 1,708141 | 2,059539 | 2,485107 | 2,787436 | 3,450189 |
| 26 | 0,684043 | 1,314972 | 1,705618 | 2,055529 | 2,478630 | 2,778715 | 3,434997 |
| 27 | 0,683685 | 1,313703 | 1,703288 | 2,051831 | 2,472660 | 2,770683 | 3,421034 |
| 28 | 0,683353 | 1,312527 | 1,701131 | 2,048407 | 2,467140 | 2,763262 | 3,408155 |
| 29 | 0,683044 | 1,311434 | 1,699127 | 2,045230 | 2,462021 | 2,756386 | 3,396240 |
| 30 | 0,682756 | 1,310415 | 1,697261 | 2,042272 | 2,457262 | 2,749996 | 3,385185 |
| 31 | 0,682486 | 1,309464 | 1,695519 | 2,039513 | 2,452824 | 2,744042 | 3,374899 |
| 32 | 0,682234 | 1,308573 | 1,693889 | 2,036933 | 2,448678 | 2,738481 | 3,365306 |
| 33 | 0,681997 | 1,307737 | 1,692360 | 2,034515 | 2,444794 | 2,733277 | 3,356337 |
| 34 | 0,681774 | 1,306952 | 1,690924 | 2,032245 | 2,441150 | 2,728394 | 3,347934 |
| 35 | 0,681564 | 1,306212 | 1,689572 | 2,030108 | 2,437723 | 2,723806 | 3,340045 |
| 36 | 0,681366 | 1,305514 | 1,688298 | 2,028094 | 2,434494 | 2,719485 | 3,332624 |
| 37 | 0,681178 | 1,304854 | 1,687094 | 2,026192 | 2,431447 | 2,715409 | 3,325631 |
| 38 | 0,681001 | 1,304230 | 1,685954 | 2,024394 | 2,428568 | 2,711558 | 3,319030 |
| 39 | 0,680833 | 1,303639 | 1,684875 | 2,022691 | 2,425841 | 2,707913 | 3,312788 |
| 40 | 0,680673 | 1,303077 | 1,683851 | 2,021075 | 2,423257 | 2,704459 | 3,306878 |

| df | One-Tailed Test | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,005 | 0,001 |
| | Two-Tailed Test | | | | | | |
| | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,002 |
| 41 | 0,680521 | 1,302543 | 1,682878 | 2,019541 | 2,420803 | 2,701181 | 3,301273 |
| 42 | 0,680376 | 1,302035 | 1,681952 | 2,018082 | 2,418470 | 2,698066 | 3,295951 |
| 43 | 0,680238 | 1,301552 | 1,681071 | 2,016692 | 2,416250 | 2,695102 | 3,290890 |
| 44 | 0,680107 | 1,301090 | 1,680230 | 2,015368 | 2,414134 | 2,692278 | 3,286072 |
| 45 | 0,679981 | 1,300649 | 1,679427 | 2,014103 | 2,412116 | 2,689585 | 3,281480 |
| 46 | 0,679861 | 1,300228 | 1,678660 | 2,012896 | 2,410188 | 2,687013 | 3,277098 |
| 47 | 0,679746 | 1,299825 | 1,677927 | 2,011741 | 2,408345 | 2,684556 | 3,272912 |
| 48 | 0,679635 | 1,299439 | 1,677224 | 2,010635 | 2,406581 | 2,682204 | 3,268910 |
| 49 | 0,679530 | 1,299069 | 1,676551 | 2,009575 | 2,404892 | 2,679952 | 3,265079 |
| 50 | 0,679428 | 1,298714 | 1,675905 | 2,008559 | 2,403272 | 2,677793 | 3,261409 |
| 51 | 0,679331 | 1,298373 | 1,675285 | 2,007584 | 2,401718 | 2,675722 | 3,257890 |
| 52 | 0,679237 | 1,298045 | 1,674689 | 2,006647 | 2,400225 | 2,673734 | 3,254512 |
| 53 | 0,679147 | 1,297730 | 1,674116 | 2,005746 | 2,398790 | 2,671823 | 3,251268 |
| 54 | 0,679060 | 1,297426 | 1,673565 | 2,004879 | 2,397410 | 2,669985 | 3,248149 |
| 55 | 0,678977 | 1,297134 | 1,673034 | 2,004045 | 2,396081 | 2,668216 | 3,245149 |
| 56 | 0,678896 | 1,296853 | 1,672522 | 2,003241 | 2,394801 | 2,666512 | 3,242261 |
| 57 | 0,678818 | 1,296581 | 1,672029 | 2,002465 | 2,393568 | 2,664870 | 3,239478 |
| 58 | 0,678743 | 1,296319 | 1,671553 | 2,001717 | 2,392377 | 2,663287 | 3,236795 |
| 59 | 0,678671 | 1,296066 | 1,671093 | 2,000995 | 2,391229 | 2,661759 | 3,234207 |
| 60 | 0,678601 | 1,295821 | 1,670649 | 2,000298 | 2,390119 | 2,660283 | 3,231709 |
| 61 | 0,678533 | 1,295585 | 1,670219 | 1,999624 | 2,389047 | 2,658857 | 3,229296 |
| 62 | 0,678467 | 1,295356 | 1,669804 | 1,998972 | 2,388011 | 2,657479 | 3,226964 |
| 63 | 0,678404 | 1,295134 | 1,669402 | 1,998341 | 2,387008 | 2,656145 | 3,224709 |
| 64 | 0,678342 | 1,294920 | 1,669013 | 1,997730 | 2,386037 | 2,654854 | 3,222527 |
| 65 | 0,678283 | 1,294712 | 1,668636 | 1,997138 | 2,385097 | 2,653604 | 3,220414 |
| 66 | 0,678225 | 1,294511 | 1,668271 | 1,996564 | 2,384186 | 2,652394 | 3,218368 |
| 67 | 0,678169 | 1,294315 | 1,667916 | 1,996008 | 2,383302 | 2,651220 | 3,216386 |
| 68 | 0,678115 | 1,294126 | 1,667572 | 1,995469 | 2,382446 | 2,650081 | 3,214463 |
| 69 | 0,678062 | 1,293942 | 1,667239 | 1,994945 | 2,381615 | 2,648977 | 3,212599 |
| 70 | 0,678011 | 1,293763 | 1,666914 | 1,994437 | 2,380807 | 2,647905 | 3,210789 |
| 71 | 0,677961 | 1,293589 | 1,666600 | 1,993943 | 2,380024 | 2,646863 | 3,209032 |
| 72 | 0,677912 | 1,293421 | 1,666294 | 1,993464 | 2,379262 | 2,645852 | 3,207326 |
| 73 | 0,677865 | 1,293256 | 1,665996 | 1,992997 | 2,378522 | 2,644869 | 3,205668 |
| 74 | 0,677820 | 1,293097 | 1,665707 | 1,992543 | 2,377802 | 2,643913 | 3,204056 |
| 75 | 0,677775 | 1,292941 | 1,665425 | 1,992102 | 2,377102 | 2,642983 | 3,202489 |
| 76 | 0,677732 | 1,292790 | 1,665151 | 1,991673 | 2,376420 | 2,642078 | 3,200964 |
| 77 | 0,677689 | 1,292643 | 1,664885 | 1,991254 | 2,375757 | 2,641198 | 3,199480 |
| 78 | 0,677648 | 1,292500 | 1,664625 | 1,990847 | 2,375111 | 2,640340 | 3,198035 |
| 79 | 0,677608 | 1,292360 | 1,664371 | 1,990450 | 2,374482 | 2,639505 | 3,196628 |
| 80 | 0,677569 | 1,292224 | 1,664125 | 1,990063 | 2,373868 | 2,638691 | 3,195258 |

**Lampiran 42**

## Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

| Aspek | Kriteria Jawaban | Skor |
|---|---|---|
| Memahami Masalah | Siswa menuliskan seluruh informasi dengan benar | 3 |
| | Siswa hanya menuliskan beberapa informasi yang dibutuhkan dengan benar | 2 |
| | Siswa menuliskan informasi yang salah | 1 |
| | Siswa tidak menuliskan informasi sama sekali | 0 |
| Membuat rencana penyelesaian | Siswa membuat langkah pengerjaan yang efektif dan efisien | 3 |
| | Siswa hanya membuat beberapa langkah pengerjaan yang efektif | 2 |
| | Siswa membuat langkah pengerjaan yang tidak efektif | 1 |
| | Siswa tidak membuat langkah pengerjaan | 0 |
| Melaksanakan rencana | Siswa menjalankan rencana penyelesaian dengan benar dan mendapat solusi yang tepat | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| | Siswa menjalankan rencana penyelesaian tetapi penyelesaiannya tidak tepat | 2 |
| | Siswa menjalankan rencana penyelesaian namun salah | 1 |
| | Siswa tidak menjalankan rencana penyelesaian | 0 |
| Memeriksa kembali jawaban | Siswa memeriksa kembali pekerjaannya | 1 |
| | Siswa tidak memeriksa kembali pekerjaannya | 0 |

**Lampiran 43**

## Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian





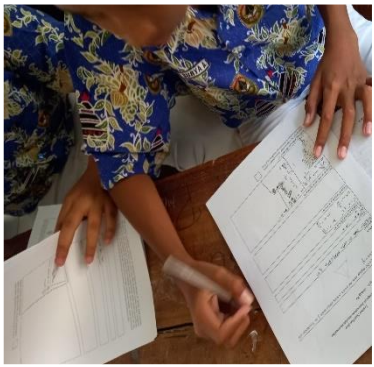








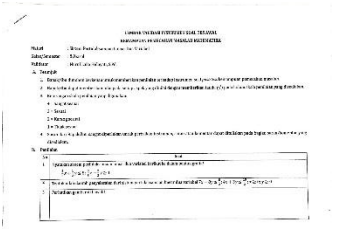


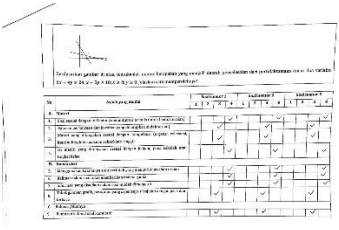



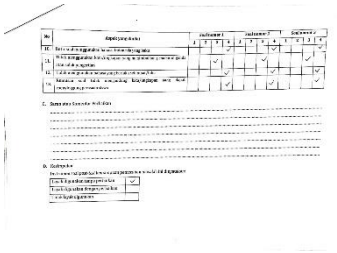

ORGANIGRAM

## Lampiran 44

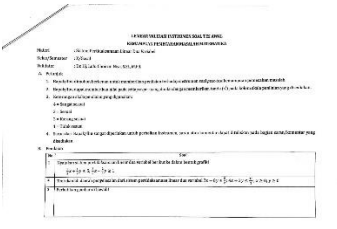
### Lembar Validasi Instrumen Soal Tes Awal

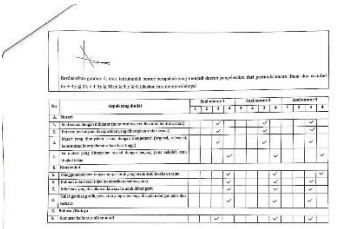


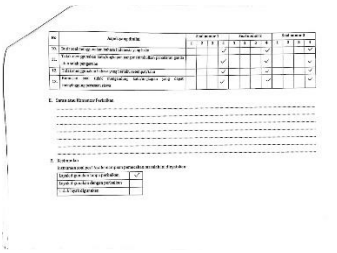


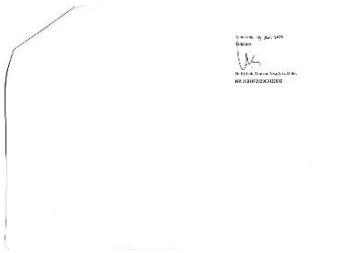




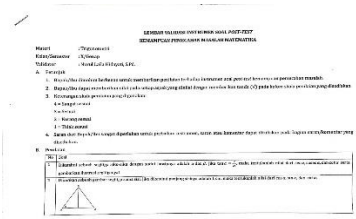


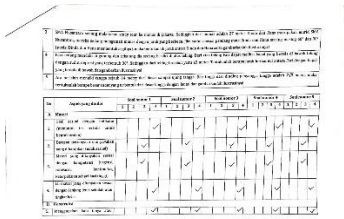


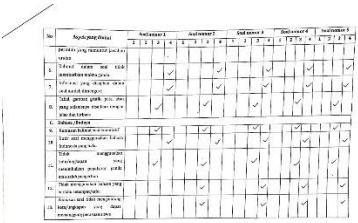


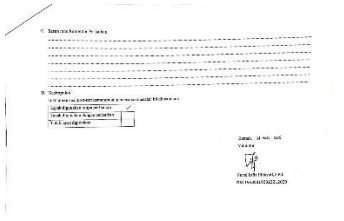


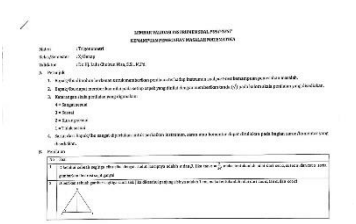
# Lembar Validasi Instrumen Soal *Post-test*

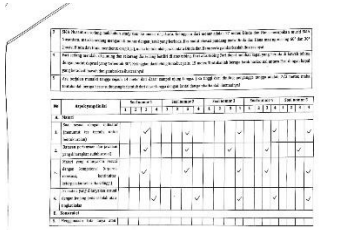


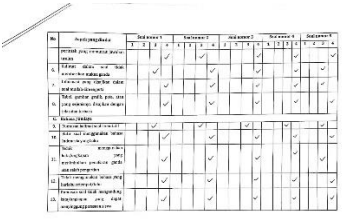


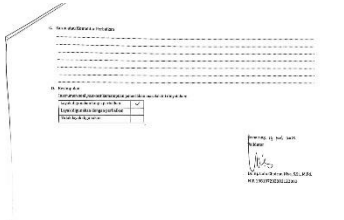






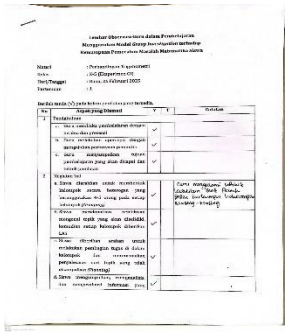




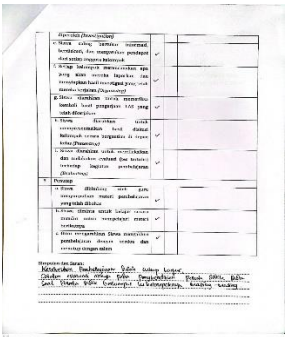


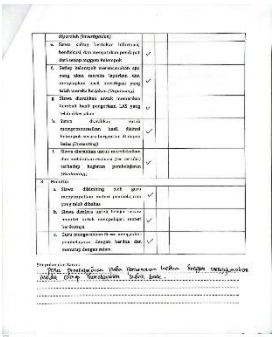
**Lampiran 45**

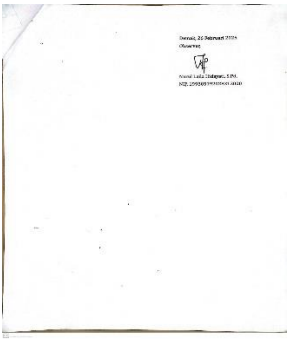
## Lembar Observasi Guru dalam Pembelajaran Menggunakan Model *Group Investigation*





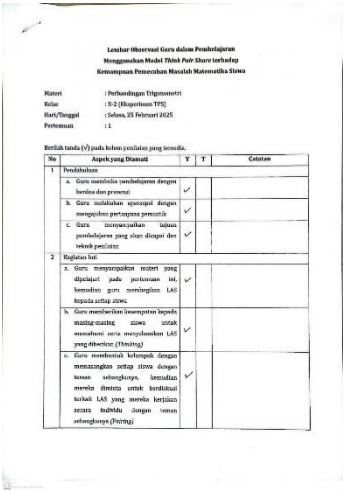








# Lembar Observasi Guru dalam Pembelajaran Menggunakan Model *Think Pair Share*

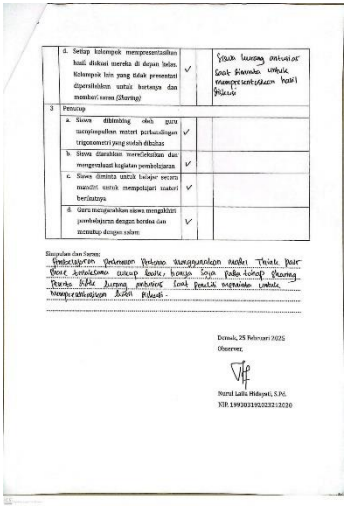


**Lembar Observasi Guru dalam Pembelajaran**
**Menggunakan Model *Think Pair Share* terhadap**
**Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa**

Materi : Perbandingan Trigonometri
Kelas : XI-2 (Eksperimen TPS)
Hari/Tanggal : Selasa, 25 Februari 2025
Pertemuan : 1

Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang tersedia.

| No | Aspek yang Diamati | Y | T | Catatan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Pendahuluan | | | |
| | a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan presensi | ✓ | | |
| | b. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik | ✓ | | |
| | c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian | ✓ | | |
| 2 | Kegiatan Inti | | | |
| | a. Guru menyampaikan materi yang dipelajari pada pertemuan ini, kemudian guru membagikan LAS kepada setiap siswa | ✓ | | |
| | b. Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing siswa untuk memahami serta mengerjakan LAS yang diberikan *(Thinking)* | ✓ | | |
| | c. Guru membentuk kelompok dengan memasangkan setiap siswa dengan teman sebangkunya, kemudian mereka diminta untuk berdiskusi terkait LAS yang mereka kerjakan secara individu dengan teman sebangkunya *(Pairing)* | ✓ | | |

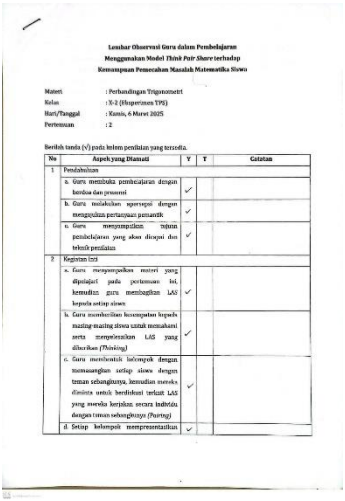


| | | | |
|---|---|---|---|
| | d. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. Kelompok lain yang tidak presentasi diperbolehkan untuk bertanya dan memberi saran *(Sharing)* | ✓ | Siswa kurang antusias saat diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi |
| 3 | Penutup | | |
| | a. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi perbandingan trigonometri yang sudah dibahas | ✓ | |
| | b. Siswa diarahkan merefleksikan dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran | ✓ | |
| | c. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | ✓ | |
| | d. Guru mengarahkan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan memutup dengan salam | ✓ | |

Simpulan dan Saran:
Pembelajaran Pertemuan Pertama menggunakan model Think Pair Share berjalan cukup baik, hanya saja pada tahap sharing, siswa lebih kurang antusias saat peneliti memberikan untuk mempresentasikan hasil diskusi.

Demak, 25 Februari 2025
Observer,

Nurul Laila Hidayati, S.Pd.
NIP. 1993031910232312020

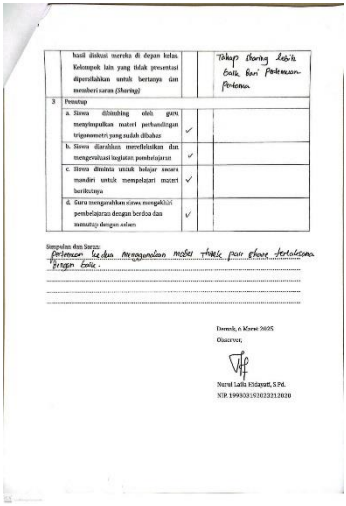


**Lembar Observasi Guru dalam Pembelajaran**
**Menggunakan Model *Think Pair Share* terhadap**
**Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa**

Materi : Perbandingan Trigonometri
Kelas : XI-2 (Eksperimen TPS)
Hari/Tanggal : Kamis, 6 Maret 2025
Pertemuan : 2

Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang tersedia.

| No | Aspek yang Diamati | Y | T | Catatan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Pendahuluan | | | |
| | a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan presensi | ✓ | | |
| | b. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik | ✓ | | |
| | c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian | ✓ | | |
| 2 | Kegiatan Inti | | | |
| | a. Guru menyampaikan materi yang dipelajari pada pertemuan ini, kemudian guru membagikan LAS kepada setiap siswa | ✓ | | |
| | b. Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing siswa untuk memahami serta mengerjakan LAS yang diberikan *(Thinking)* | ✓ | | |
| | c. Guru membentuk kelompok dengan memasangkan setiap siswa dengan teman sebangkunya, kemudian mereka diminta untuk berdiskusi terkait LAS yang mereka kerjakan secara individu dengan teman sebangkunya *(Pairing)* | ✓ | | |
| | d. Setiap kelompok mempresentasikan | ✓ | | |



| | | | |
|---|---|---|---|
| | hasil diskusi mereka di depan kelas. Kelompok lain yang tidak presentasi diperbolehkan untuk bertanya dan memberi saran *(Sharing)* | | Tahap sharing lebih baik dari Pertemuan Pertama |
| 3 | Penutup | | |
| | a. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan materi perbandingan trigonometri yang sudah dibahas | ✓ | |
| | b. Siswa diarahkan merefleksikan dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran | ✓ | |
| | c. Siswa diminta untuk belajar secara mandiri untuk mempelajari materi berikutnya | ✓ | |
| | d. Guru mengarahkan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan memutup dengan salam | ✓ | |

Simpulan dan Saran:
Pertemuan kedua menggunakan model think pair share berjalan lebih baik.

Demak, 6 Maret 2025
Observer,

Nurul Laila Hidayati, S.Pd.
NIP. 1993031910232312020

**Lampiran 46**

## Surat Izin Riset

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web:Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.1289/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025 Semarang, 4 Februari 2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Demak
Jl. Kudus No.182 Demak
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

| | |
|---|---|
| Nama | : SITI ZUBAEDAH |
| NIM | : 2108056010 |
| Jurusan | : PENDIDIKAN MATEMATIKA |
| Judul | : Studi Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran Group Investigation dan Think Pair Share pada Materi Trigonometri Kelas X SMAN 2 Demak |
| Semester | : VIII (Delapan) |

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 07 Februari 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

an. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Muhamad Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

Cp SITI ZUBAEDAH 089689247353

## Lampiran 47

## Surat Telah Melaksanakan Riset

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2**
**DEMAK**
Jalan Kudus Nomor 182 Kabupaten Demak Kode Pos 59511 Telepon 0291-685840
Website : www.sman2demak.sch.id Surat Elektronik : smanda_demak@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
Nomor: 071/ 00113/ 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Demak, dengan ini menerangkan bahwa

nama : SITI ZUBAEDAH
NIM : 2108056010
Jurusan : Pendidikan Matematika
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

telah melakukakan Rizet dan Pengambilan Data, dengan judul "Study Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran Group Investigation dan Think Pair Share pada Materi Trigonometri Kelas X di SMA Negeri 2 Demak", pada tanggal 10 Februari s.d 13 Maret 2025.

Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

13 Maret 2025
Plt. Kepala Sekolah

Dra. Siti Asiyah, M.M, M.Pd
NIP. 196511111997022001

**Lampiran 48**

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Siti Zubaedah
2. TTL : Demak, 25 Februari 2003
3. NIM : 2108056010
4. Alamat Rumah : Ds. Kuncir, RT03/RW03, Kec. Wonosalam, Kab. Demak
5. No. Hp : 089669247353
6. E-mail : zubaidahs861@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. TK Kuncup Harapan : 2008 – 2009
2. SD Negeri Kuncir 2 : 2009 – 2015
3. MTs Negeri 4 Demak : 2015 – 2018
4. SMA Negeri 2 Demak : 2018 – 2021
5. UIN Walisongo Semarang : 2021 – Sekarang

Semarang, 20 Juni 2025

Siti Zubaedah

NIM. 2108056010