

**EFEKTIVITAS MODEL DISCOVERY LEARNING  
BEBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS DAN MOTIVASI BELAJAR PADA  
MATERI DIMENSI TIGA MAN 2 KOTA SEMARANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu (S.1) Dalam Ilmu Pendidikan  
Matematika



Disusun oleh :

Choirul Aini Mustaghfiroh (2008056009)

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

**2023**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Choirul Aini Mustaghfiroh

NIM : 2008056009

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Pada Materi dimensi Tiga MAN 2 Kota Semarang**

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

Semarang, 22 Desember 2023



Choirul Aini Mustaghfiroh

NIM 2008056009



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

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar pada Materi dimensi Tiga MAN 2 Kota Semarang

Penulis : Cholrul Aini Mustaghfiroh

NIM : 2008056009

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diajukan 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, 28 Desember 2023

**DEWAN PENGUJI**

Ketua,

Sekretaris,

Siti Masliah, M. Si.

NIP : 19770606112011012004

Uliya Fitriani, S.Pd.I., M. Pd.

NIP : 198708082023212055

Penguji I,

Penguji II,

Yulia Romaulastri, M.Sc.

NIP : 198107152005012008



Muji suwarno, M.Pd.

NIP : 199310092009031013

Pembimbing,

Uliya Fitriani, S.Pd.I., M. Pd.

NIP : 198708082023212055

**NOTA DINAS**

Semarang, 22 Desember 2023

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum. wr.wb.*

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

Judul : Efektivitas Model Discovery Learning  
Berbasis Geogebra terhadap Kemampuan  
Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar pada  
Materi Dimensi Tiga MAN 2 Kota  
Semarang

Penulis : **Choirul Aini Mustaghfiroh**

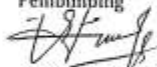
NIM : 2008056009

Program Studi : Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing

**Ulliya Fitriahi, M.Pd.**

NIP.

## ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model Discovery Learning  
Berbasis Geogebra terhadap Kemampuan  
Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar pada  
Materi Dimensi Tiga MAN 2 Kota Semarang**

Peneliti : Choirul Aini Mustaghfiroh

NIM : 2008056009

Penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang khususnya pada materi dimensi tiga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga MAN 2 Kota Semarang tahun ajaran 2023/2024. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen berdesain *posttest only control* desain dengan *teknik cluster random sampling*. Sampel penelitian yang digunakan adalah XII MIPA 6 sebagai kelas eksperimen dan XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Data penelitian

dikumpulkan dengan metode tes dan angket yang kemudian dianalisis menggunakan statistik uji-t.

Berdasarkan analisis tahap akhir diperoleh hasil bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen 74,58 dan kelas kontrol 38,20 dari uji t independent  $t_{hitung} = 11,75 > t_{tabel} = 1,99$  dan  $\mu_1 \neq \mu_2$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk motivasi belajar di peroleh nilai rata-rata kelas eksperimen 80,10 dan kelas kontrol 74,34 , dengan nilai  $t_{hitung} = 2,571 > t_{tabel} = 2,001, \mu_1 \neq \mu_2$  , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra lebih baik dari pada rata-rata kelas kontrol. Disimpulkan bahwa model *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga.

Kata Kunci : model *discovery learning* kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, geogebra

**MOTTO**

Tidak ada yang tidak mungkin selagi kita mau berusaha

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmairrahim. Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat serta taufiq dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S.1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang. Sholawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan mulia Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang kita rasakan saat ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan arahan, bimbingan, dan saran-saran dari berbagai pihak sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Plt Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. Ismail M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Yulia Romadiastri, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang



4. Ulliya, M.Pd selaku pembimbing tugas akhir peneliti yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingannya dalam menyusun tugas akhir ini.
5. Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc. selaku Dosen Wali peneliti.
6. Segenap bapak/ibu dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang khususnya di program studi pendidikan matematika.
7. Kepala Madrasah Drs. H. Junaedi, M.Pd. dan Diah Ira Rahmawati, S.Pd selaku guru pengampu matematika yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian tugas akhir di MAN 2 Kota Semarang.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Muhroni dan Ibu Satemah (Almh). Kakak tersayang mba Ning, mas Arifin dan mas Firin, serta ponakan tercinta mas Arka dan dek Arsyah. Terimakasih atas doa yang selalu di panjatkan serta kasih sayang dan dukungannya kepada peneliti.
9. Calon suami mas Sholikhul Huda yang telah menemani dan mensupport dari awal masuk kuliah hingga saat ini.

10. Diri sendiri yang telah berjuang dan menikmati setiap proses yang melelahkan ini, terimakasih sudah mau bertahan dan tidak menyerah.
11. Seluruh pihak yang andil membantu penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa di tuliskan seluruhnya oleh peneliti.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa-jasanya, tanpa jasa-jasa tersebut peneliti tidak dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semarang, 22 Desember 2023

Peneliti

Choirul Aini Mustaghfiroh

NIM 2008056009

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah .....</b>	<b>11</b>
<b>C. Pembatasan Permasalahan.....</b>	<b>11</b>
<b>D. Rumusan Masalah .....</b>	<b>11</b>
<b>E. Tujuan Penelitian.....</b>	<b>11</b>
<b>F. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA .....</b>	<b>14</b>
<b>A. Deskripsi Teori.....</b>	<b>14</b>
<b>B. Kajian Penelitian yang Relevan.....</b>	<b>31</b>
<b>C. Kerangka Berpikir .....</b>	<b>36</b>
<b>D. Hipotesis Penelitian dan/atau Pertanyaan     Penelitian.....</b>	<b>37</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
<b>A. Jenis Penelitian .....</b>	<b>38</b>

<b>B. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	40
<b>C. Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	40
D. Definisi Operasional Variabel .....	41
<b>E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data</b> .....	42
<b>F. Validitas dan Rehabilitas Instrumen</b> .....	44
G. Teknik Analisis Data .....	48
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA</b> .....	<b>65</b>
<b>A. Deskripsi Hasil Penelitian</b> .....	65
<b>B. Analisis Data</b> .....	66
<b>C. Hasil dan Pembahasan</b> .....	103
<b>D. Keterbatasan Penelitian</b> .....	112
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>114</b>
<b>A. Simpulan</b> .....	114
<b>B. Saran</b> .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>116</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Media Geogebra..... 25  
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir..... 36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1 KD dan IPK .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 3. 2 Penskoran Angket Motivasi Belajar .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 3. 3 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas ....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 3. 4 Kriteria Tingkat Kesukaran.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 3. 5 Kriteria Indeks Daya pembeda .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 4. 1 Data Siswa Kelas XII MIPA .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar</b>	<b>66</b>
<b>Tabel 4. 3 Uji Validitas Instrument Tes Awal</b>	
<b>Kemampuan Berpikir Kritis Tahap I.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabel 4. 4 Uji Validitas intrumen tes awal kemampuan</b>	
<b>berpikir kritis tahap II .....</b>	<b>71</b>
<b>Tabel 4. 5 Uji validitas intrumen posttest kemampuan</b>	
<b>berpikir kritis Tahap I .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabel 4. 6 Uji Validitas intrumen Posttest kemampuan</b>	
<b>berpikir kritis tahap II .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabel 4. 7 Hasil uji Kriteria Tingkat Kesukaran</b>	
<b>Intrumen Tes Awal.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabel 4. 8 Hasil uji Kriteria Tingkat Kesukaran</b>	
<b>Intrumen Tes Awal Valid .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabel 4. 9 Hasil Uji Analisis Tingkat Kesukaran Soal</b>	
<b>Postest.....</b>	<b>79</b>
<b>Tabel 4. 10 Hasil Uji Analisis Tingkat Kesukaran Soal</b>	
<b>Postest valid .....</b>	<b>79</b>
<b>Tabel 4. 11 Kriteria Daya Pembeda Soal Tes Awal</b>	
<b>tahap 1.....</b>	<b>81</b>

<b>Tabel 4. 12 Kriteria Daya Pembeda Soal Tes Awal Valid .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabel 4. 13 Kriteria Daya Beda Soal Posttest Tahap 182</b>	<b>182</b>
<b>Tabel 4. 14 Kriteria Daya Beda Soal Posttest Valid ....</b>	<b>83</b>
<b>Tabel 4. 15 Hasil Analisis Uji Normalitas Tahap Awal85</b>	<b>85</b>
<b>Tabel 4. 16 Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Awal .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabel 4. 17 Tabel Penolong Uji Kesamaan Rata-rata.</b>	<b>89</b>
<b>Tabel 4. 18 Data Uji Normalitas Motivasi Belajar Tahap Akhir.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabel 4. 19 Tabel Penolong Uji Homogenitas .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabel 4. 20 Uji T-Test Motivasi Belajar Siswa.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabel 4. 21 Data Uji Normalitas Tahap Akhir .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabel 4. 22 Tabel Homogenitas tahap akhir .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabel 4. 23 Uji T-Test Kemampuan Berpikir Kritis..</b>	<b>100</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Pra Penelitian.....	124
Lampiran 2 Profil Sekolah .....	127
Lampiran 3 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	128
Lampiran 4 Daftar Nama Siswa Uji Coba Angket.....	130
Lampiran 5 Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Awal .....	132
Lampiran 6 Daftar Nama Siswa Uji Coba Posttest Berpikir Kritis .....	134
Lampiran 7 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 1.....	136
Lampiran 8 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 2.....	138
Lampiran 9 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 3.....	140
Lampiran 10 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 4 .....	142
Lampiran 11 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 5 .....	144
Lampiran 12 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 6 .....	146
Lampiran 13 Kisi- Kisi Instrumen Angket.....	148
Lampiran 14 Intrumen Angket Motivasi Belajar .....	149
Lampiran 15 Pedoman Penskoran Uji Coba Angket.....	153
Lampiran 16 Analisis Uji Validitas Instrumen Angket Motivasi Belajar .....	154
Lampiran 17 Perhitungan Angket Motivasi Belajar .....	155
Lampiran 18 Tabel Perhitungan uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar .....	157
Lampiran 19 Perhitungan uji Reliabilitas angket Motivasi Belajar .....	158
Lampiran 20 Kisi-Kisi Uji Coba Tes Awal .....	159
Lampiran 21 Lembar uji Coba Tes Awal.....	168
Lampiran 22 Kunci Jawaban dan Penskoran Uji Coba ...	170
Lampiran 23 Analisis Butir Soal Intrumen Tes Awal validitas Tahap 1 .....	198
Lampiran 24 Analisis Butir Soal Intrumen Tes Awal validitas Tahap 2 .....	199



Lampiran 25 Perhitungan validitas Soal Uji Coba Tes Awal .....	200
Lampiran 26 Tabel Perhitungan Uji reliabilitas Tes Awal Tahap 1.....	202
Lampiran 27 Tabel Perhitungan Uji reliabilitas Tes Awal Tahap 2.....	203
Lampiran 28 Perhitungan Uji Reliabilitas Tes Awal.....	204
Lampiran 29 Tabel Perhitungan Uji Kesukaran Tes Awal Tahap 1.....	205
Lampiran 30 Uji Kesukaran Tes Awal Tahap 2.....	206
Lampiran 31 Perhitungan Uji Kesukaran Tes Awal.....	207
Lampiran 32 Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap 1 .....	208
Lampiran 33 Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap 2 .....	209
Lampiran 34 Perhitungan Uji daya Beda Soal Tes Awal	210
Lampiran 35 Lembar Soal Tes Awal .....	211
Lampiran 36 Kunci Jawaban dan Penskoran Tes Awal .....	213
Lampiran 37 Kisi-Kisi Uji Coba Posttest.....	234
Lampiran 38 Lembar Uji Coba Post-Test.....	245
Lampiran 39 Kunci Jawaban Uji Coba Posttest.....	250
Lampiran 40 Analisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 1 .....	291
Lampiran 41 Analisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 2 .....	292
Lampiran 42 Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest .	293
Lampiran 43 Analisis Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Posttest Tahap 1 .....	294
Lampiran 44 Analisis Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Posttest Tahap 2 .....	295

Lampiran 45 Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Posttest.....	296
Lampiran 46 Analisis Kesukaran Soal Instrumen Posttest Tahap 1.....	297
Lampiran 47 Analisis Kesukaran Soal Instrumen Posttest Tahap 2.....	298
Lampiran 48 Perhitungan Kesukaran Soal Instrumen Posttest.....	299
Lampiran 49 Analisis Daya Beda Soal Instrumen Posttest Tahap 1.....	300
Lampiran 50 Analisis Daya Beda Soal Instrumen Posttest Tahap 2.....	301
Lampiran 51 Perhitungan Daya Beda Soal Instrumen Posttest.....	302
Lampiran 52 Lembar Soal Posttest.....	303
Lampiran 53 Kunci Jawaban dan Penskoran Posttest....	308
Lampiran 54 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 1.....	346
Lampiran 55 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 2.....	347
Lampiran 56 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 3.....	348
Lampiran 57 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 4.....	349
Lampiran 58 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 5.....	350
Lampiran 59 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 6.....	351
Lampiran 60 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 1..	352
Lampiran 61 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 2..	353
Lampiran 62 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 3..	354
Lampiran 63 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 4..	355
Lampiran 64 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 5 .....	356
Lampiran 65 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 6 .....	357

Lampiran 66 Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas XII MIPA .....	358
Lampiran 67 Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas XII MIPA .....	359
Lampiran 68 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1.....	363
Lampiran 69 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2.....	388
Lampiran 70 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	416
Lampiran 71 Daftar Nama Kelas Eksperimen.....	442
Lampiran 72 Daftar Nama Kelas Kontrol .....	443
Lampiran 73 Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Kontrol .....	444
Lampiran 74 Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen.....	445
Lampiran 75 Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar kelas Kontrol .....	446
Lampiran 76 Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar Eksperimen.....	447
Lampiran 77 Uji Homogenitas Nilai Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	448
Lampiran 78 Uji T-Test Nilai Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	449
Lampiran 79 Nilai Posttest Kelas Kontrol .....	450
Lampiran 80 Nilai Posttest Kelas Eksperimen.....	452
Lampiran 81 Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Kontrol .....	454
Lampiran 82 Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen.....	455
Lampiran 83 Uji Homogenitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	456
Lampiran 84 Uji Perbedaan Rata-rata .....	457
Lampiran 85 Dokumentasi Penelitian .....	460

Lampiran 86 Dokumentasi Uji .....	465
Lampiran 87 Dokumentasi Uji Coba .....	466
Lampiran 88 Jawaban Test Awal .....	468
Lampiran 89 Jawaban Posttest.....	469
Lampiran 90 Jawaban Posttest.....	471
Lampiran 91 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing .....	475
Lampiran 92 Surat Izin Pra Riset .....	476
Lampiran 93 Surat Izin Riset Sekolah.....	477
Lampiran 94 surat Penunjukan Dosen Pembimbing.....	478
Lampiran 95 Daftar Riwayat Hidup.....	479

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang- Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (Indonesia, 2003). Banyak hal yang mempengaruhi peserta didik dalam pembelajaran diantaranya adalah suasana belajar dan proses pembelajaran (Agustini & Wardani, 2022). Pendidikan juga menjadi salah satu tolak ukur kemajuan Negara, Suatu Negara akan maju apabila pendidikannya juga maju (Tampubolon et al., 2022). Kemudian diperkuat dengan pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pengajaran. Al-qur'an surat Al-Mujadalah ayat 11

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَقَسَّعُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ  
اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ  
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : “ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat “

Pendidikan adalah salah satu upaya memberantas kebodohan dan kemiskinan (Pristiwanti et al., 2022). Pendidikan juga merupakan segala hal yang memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan individu yang berasal dari pengalaman belajar sepanjang hidup (Pristiwanti et al., 2022). Semakin berkembangnya zaman pendidikan dituntut untuk mengembangkan teknologi sehingga dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan modern yang mampu berpikir kritis, sistematis, kreatif , dan mampu memecahkan masalah (Dores et al., 2020).

Kurikulum 2013 memiliki tuntutan penting diantaranya adalah tuntutan untuk melahirkan generasi yang terampil berpikir kritis agar mampu membentuk pribadi yang berkualitas. Hal tersebut juga tercantum dalam penyampaian Kemendikbud RI (Kemendikbud, 2018) bahwa salah satu tujuan kurikulum 2013 adalah untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis adalah satu dari sekian keterampilan penting sebagai bekal untuk berpikir jernih dan cerdas dalam menerima informasi maupun pengetahuan berdasarkan bukti pendukung

(Muttaqien et al., 2021). Berdasarkan hasil penelitian internasional PISA 2018 matematika siswa masih tergolong rendah (F. Lestari et al., 2019). Dalam penelitian (Irawan & Rahardjo, 2017) menyatakan bahwa hasil rata-rata aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa berada di angka 44,87% masih dibawah 50%.

Kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kategori kemampuan tingkat tinggi (Novtiar & Aripin, 2017). Kemampuan berpikir kritis membantu siswa untuk lebih akurat dalam berpikir dalam menentukan keterkaitan sesuatu dengan yang lainnya (Novtiar & Aripin, 2017). Seorang siswa sangat membutuhkan kemampuan berpikir kritis ini karena dengan adanya berpikir kritis siswa mampu menyelesaikan persoalan matematika (Siagian et al., 2021). Ketika siswa terbiasa untuk berpikir kritis maka mereka akan memiliki minat pada banyak hal untuk menyelesaikan masalah dengan langkah lain (Fadillah & Hasanah, 2023).

Motivasi merupakan hal yang menjadi pendorong semangat dan yang memberikan arahan kepada siswa menuju tujuan pembelajaran. Dalam (Faradisa, 2018) Suparman mengatakan bahwa motivasi belajar menumbuhkan rasa tekun dan rajin belajar siswa dalam belajar. Berikut beberapa fungsi dari motivasi belajar

yaitu pendorong untuk mencapai tujuan, menentukan arah tujuan, menyeleksi setiap hal yang dilakukan, sehingga seseorang yang termotivasi belajar akan senantiasa selektif dalam mencapai tujuan.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa juga terjadi di MAN 2 Kota Semarang. Hal ini dinyatakan dalam wawancara yang dilakukan penulis dengan guru matematika MAN 2 Kota Semarang yaitu Rahma Diah Ira, S.Pd. yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa MAN 2 Kota Semarang juga tergolong masih kurang. Hal ini dapat dibuktikan dari nilai rata-rata tes awal 54,97 dalam Arikunto (2013) kriteria presentasi nilainya sebagai berikut :  $80\% \leq SB \leq 100\% = \text{sangat baik}$ ,  $66\% \leq B < 80\% = \text{Baik}$ ,  $56\% \leq C < 66\% = \text{cukup}$ ,  $40\% \leq K < 56\% = \text{Kurang}$ , selain itu siswa juga menemukan masalah pada kemampuan berpikir kritis siswa di materi turunan yang menjadi materi tes awal, peserta didik dalam menyelesaikan masalah soal masih tergolong kurang baik. siswa memiliki kesulitan dalam memahami, menalar soal dan mengidentifikasi soal materi turunan hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa mengenai materi turunan yang tidak sesuai dengan perintah soal, serta malas untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah



turunan sehingga siswa kesulitan untuk berpikir logis dari sebuah permasalahan seperti mencari rumus-rumus paten turunan dan mengembangkannya. Sehingga, akibatnya siswa tidak dapat memonitoring aktivitas kognitifnya dalam menyelesaikan permasalahan.

Wawancara yang dilakukan peneliti mengenai motivasi belajar siswa masih tergolong rendah, guru menyatakan siswa sering kali tidak memiliki kesadaran diri untuk mengerjakan soal yang tidak di input nilainya, sering kali merasa sudah menyerah dan menyatakan matematika sulit padahal belum mencoba, ada beberapa siswa yang saling bersaing nilai adapula yang pasrah dengan nilai yang didapat, siswa juga mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah yang mereka anggap sulit, selain itu kurangnya rasa bersaing dalam menggapai prestasi.

Dari beberapa hal tersebut dapat dilihat bahwa motivasi belajar siswa masih tergolong rendah. Ketidaksiuaian antara fakta dengan yang diharapkan saat ini menjadi latar belakang penulis dalam menuliskan penelitian ini.

Faktor yang mempengaruhi berpikir kritis siswa diantaranya ketidak fokusan dan kurangnya konsentrasi siswa dalam mengikuti pembelajaran yang di sampaikan

oleh guru, tidak menariknya siswa terhadap pembelajaran yang berlangsung (Dores et al., 2020). Selain itu, Faktor lain yang mempengaruhi adalah kecemasan, kondisi fisik, interaksi dan perkembangan intelektual (Racmatika et al., 2021).

Faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa terbagi menjadi 2 yaitu faktor internal dan eksternal, faktor internal antara lain kondisi fisik, kemampuan siswa, cita-cita dan lain sebagainya. Sedangkan faktor eksternal yaitu faktor yang bersumber dari luar seperti fasilitas kelas, metode dan media pembelajaran, dan kondisi sekitar lingkungan belajar (R. Rahmawati, 2016).

Penerapan pembelajaran *Discovery Learning* adalah salah satu solusi permasalahan tersebut, karena salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar adalah sama-sama berkaitan dengan kondisi kelas yang diantaranya yaitu metode pembelajaran (Anjarwati et al., 2022). Pembelajaran *discovery learning* merupakan pembelajaran penemuan yang melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran (Abi et al., 2018). Selain itu, *discovery learning* juga merupakan model yang memiliki karakteristik saintifik yang bertujuan untuk

meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Pratiwi, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2017) menyatakan bahwa motivasi belajar siswa meningkat secara signifikan karena adanya model pembelajaran *discovery learning*. Selain model pembelajaran siswa juga membutuhkan media pembelajaran agar pembelajaran tidak terkesan membosankan dan menunjang motivasi belajar siswa. Motivasi belajar ini akan berpengaruh positif apabila disediakan di lingkungan yang tepat sehingga siswa dapat belajar secara maksimal. Kurangnya motivasi belajar siswa ini juga terjadi di MAN 2 Kota Semarang didukung oleh wawancara yang dilakukan peneliti.

Dalam penelitian yang berjudul “pengaruh model *discovery learning* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika siswa MAN Bondowoso” menjelaskan tentang hubungan erat mengenai motivasi belajar dengan model pembelajaran, Berkaitan dengan permasalahan yang terjadi, untuk meningkatkan motivasi dan memaksimalkan pencapaian hasil belajar siswa, guru memilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan didasarkan bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan dan taraf berpikir yang berbeda-

beda, sehingga pemilihan model pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh rachelia arwani dan Agustina tyas (2023) menjelaskan tentang keunggulan yang dimiliki oleh model pembelajaran discovery learning. Model discovery learning ini memiliki serangkaian tahap pembelajaran penemuan terstruktur sehingga siswa dapat lebih mengingat, memahami, menerapkan dan menganalisis materi yang dipelajari. Wenning (2010) menyatakan bahwa tahap pembelajaran yang sistematis, akan membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir secara mandiri daripada pembelajaran yang hanya mendengarkan atau membaca saja.

Permasalahan – permasalahan tersebut yang dijumpai di MAN 2 Kota Semarang membutuhkan solusi. Solusi yang dapat menjawab permasalahan di atas yaitu dengan menerapkan pembelajaran mengacu pada keaktifan siswa sehingga dapat menjadikan siswa aktif dalam belajar sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, selain itu juga dibutuhkan media pembelajaran yang menunjang motivasi belajar siswa. Dalam materi dimensi tiga ini media yang tepat yaitu software *geogebra*. Salah satu solusi yang ditawarkan

peneliti adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa khususnya pada salah satu materi yang baru dikenal yaitu dimensi tiga. model pembelajaran yang sesuai adalah model *discovery learning*.

Sebagai pendukung model *discovery learning*, maka dibutuhkan juga media pembelajaran agar siswa mudah memahami materi. Penerapan model *discovery learning* berbantuan Media pembelajaran akan lebih menarik dan menumbuhkan motivasi belajar siswa. Fungsi media pembelajaran adalah untuk membantu keefektifan kegiatan pembelajaran dan penyampaian materi pembelajaran (Wahid,2018). Salah satu media pembelajaran pendukung model *discovery learning* untuk kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga dengan lebih cepat dan mudah. Suatu penelitian yang telah dilakukan oleh (Subagio, Lilik; Karnasih, 2021) dalam jurnal pendidikan matematika raflesia dengan judul meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menerapkan model *discovery learning* dan *problem based learning* berbantuan geogebra menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran geogebra dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan pemahaman konsep sehingga

memunculkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya dalam pembelajaran matematika (Subagio, Lilik; Karnasih, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, akan diadakan sebuah penelitian yang dengan judul **“EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN MOTIVASI BELAJAR PADA MATERI DIMENSI TIGA MAN 2 KOTA SEMARANG”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka indentifikasi masalah yang muncul sebagai berikut:

- 1) Siswa kesulitan dalam berpikir kritis
- 2) Motivasi belajar siswa rendah serta kurang aktif dalam pembelajaran

## **C. Pembatasan Permasalahan**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka penelitian ini dibatasi terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar dalam materi dimensi tiga pada siswa kelas XII MIPA di Man 2 Kota Semarang.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam peneitian ini adalah,

1. Apakah model *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi dimensi tiga?
2. Apakah model *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga ?

## **E. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah yang sudah dijelaskan diatas, maka tujuan dari penulisan ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir siswa pada materi dimensi tiga
2. Untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga

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

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi dalam menjawab permasalahan – permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga berbantuan geogebra.

##### 2. Manfaat Praktis

###### a) Bagi Guru

Membantu dalam melakukan pembelajaran, penelitian ini sebagai referensi untuk menerapkan teknologi geogebra dalam mengajarkan materi dimensi tiga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa.



b) Bagi Siswa

Membantu siswa dalam memahami materi dimensi tiga dengan teknologi geogebra yang canggih dan lebih nyata . sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa .

c) Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti yaitu dapat memberikan pengalaman penggunaan geogebra dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa , selain itu juga memberikan pengalaman dan informasi bagi peneliti untuk lebih kreatif dalam menyusun rencana pembelajaran sehingga pembelajaran berjalan secara optimal.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

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

##### **1. Efektivitas**

###### **a) Pengertian**

Efektivitas Pembelajaran adalah proses pembelajaran yang ditujukan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari pembelajaran yang dianggap sulit . keefektivan pembelajaran berhubungan erat dengan proses serta sarana penunjang pembelajaran. Efektivitas pembelajaran juga sebagai tolak ukur atau standar yang meghubungkan antara tahap pembelajaran dengan tingkat keberhasilannya (Aliana et al., 2021).

###### **b) Indikator Efektivitas**

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah model pembelajaran dan media pembelajaran tersebut efektif diterapkan. Menurut (Hamzah et al., 2022) indikator keefektivan meliputi :

- 1) Hasil belajar secara keseluruhan
- 2) Tanggapan siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran
- 3) Alokasi waktu yang digunakan pada saat pembelajaran

Selain itu juga ada beberapa indikator menurut (Abdul Kadir, 2020) sebagai berikut:

- 1) Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran
- 2) Aktivitas siswa dalam pembelajaran
- 3) Hasil pembelajaran siswa tuntas secara klasikal
- 4) Respon siswa positif dalam pembelajaran

Dari beberapa indikator tersebut dapat di ambil indikator sebagai berikut :

- 1) Hasil belajar matematika siswa
- 2) Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran matematika
- 3) Keterlaksanaan pembelajaran
- 4) Respon siswa terhadap proses pembelajaran

### **c) Faktor-Faktor**

Menurut Rahmawati (2019) Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran

- Pendidik
- Peserta didik
- Model dan metode pembelajaran
- Suasana dan keadaan kelas

## **2. Teori Belajar**

### **a. Teori Belajar Vigotsky**

Vigotsky menyatakan bahwa belajar adalah proses yang melibatkan dua elemen penting. Pertama, belajar

merupakan proses secara biologi sebagai proses dasar; kedua, proses secara psikososial sebagai proses yang lebih tinggi dan esensinya berkaitan dengan sosial budaya. Vigotsky sangat menekankan pentingnya peran interaksi sosial bagi perkembangan belajar seseorang. Vigotsky percaya bahwa belajar dimulai ketika seorang anak dalam perkembangan zone proximal, yaitu suatu tingkat yang dicapai oleh seorang anak ketika ia melakukan perilaku sosial (Baharuddin dan Wahyuni, 2015).

Penelitian ini menggunakan teori Vigotsky karena dalam penelitian ini, siswa ketika belajar ditugaskan untuk berdiskusi, menyelesaikan masalah dan menyimpulkan hasil pekerjaannya secara bersama-sama.

#### b. Teori Belajar Jerome S. Bruner

Bruner mengusulkan teorinya yang disebut Free Discovery Learning. Menurut teori ini proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu aturan (konsep, teori, definisi, dan sebagainya) melalui contoh-contoh yang menggambarkan/mewakili aturan yang menjadi sumbernya.

Bruner mengungkapkan bahwa dalam proses belajar siswa akan melewati tiga tahapan perkembangan kognitif, yaitu (Thobroni, 2015):

1) Tahap Enaktif

Seseorang melakukan aktivitas-aktivitas dalam upayanya untuk memahami lingkungan sekitarnya. Suatu tahap pembelajaran ketika materi pembelajaran yang bersifat abstrak dipelajari siswa dengan menggunakan benda-benda konkret. Dengan demikian, topik pembelajaran tersebut direpresentasikan atau diwujudkan dalam bentuk benda-benda nyata.

2) Tahap Ikonik

Suatu tahap pembelajaran ketika materi pembelajaran yang bersifat abstrak dipelajari siswa dengan menggunakan ikon, gambar, atau diagram yang menggambarkan kegiatan nyata dengan benda-benda konkret atau Sesutu yang lebih nyata.

3) Tahap Simbolik

Seseorang telah mampu memiliki ide-ide abstrak yang dipengaruhi oleh kemampuannya dalam berbahasa dan logika.

Penelitian ini menggunakan teori Burner karena siswa diberikan kesempatan untuk berpikir secara kritis

dan mandiri dengan memanfaatkan sumber belajar yang telah tersedia sehingga tercipta pembelajaran yang bermakna dan guru hanya berperan sebagai fasilitatornya.

c. Teori Belajar Edgar Dale

Edgar Dale mengungkapkan bahwa hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkret), kemudian melalui bahan tiruan, dan sampai pada lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas semakin abstrak media penyampaian pesan itu (Zainiyati, 2017).

Penelitian ini menggunakan Teori Dale karena dalam proses pembelajaran, siswa disediakan suatu media pembelajaran berupa software geogebra yang dapat membantu siswa dalam proses berpikir kritis . Materi yang abstrak akan lebih mudah dipahami jika menggunakan bantuan media pembelajaran.

### **3. Kemampuan Berpikir Kritis**

#### **a) Pengertian Berpikir Kritis**

Menurut Muhammad Nasir, Buhaerah, Asdar Dollo (2018) Berpikir kritis adalah kemampuan seseorang dalam proses intelektualnya untuk menjelaskan suatu kosep, pemecahan masalah, dan mengambil keputusan yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Menurut Ennis (dalam (Zakiah & Lestari, 2019) )

berpikir kritis merupakan berfokus dan memutuskan sesuatu yang diyakini melalui proses berpikir reflektif. Menurut Redecker (dalam (Zakiah & Lestari, 2019)) berpikir kritis yaitu kemampuan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai.

### **b) Indikator-Indikator Berpikir Kritis**

Indikator dalam kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) adalah sebagai berikut:

- 1) *Interpretation*, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
- 2) *Analisis*, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
- 3) *Evaluation*, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
- 4) *Inference*, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
- 5) *Explanation*, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
- 6) *Self regulation*, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.

Faruddin Faiz (2012) juga mengemukakan beberapa indikator berpikir kritis, yaitu :

- 1) Mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan
- 2) Mampu mengungkap fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah
- 3) Mampu memilih argument yang logis, akurat dan relevan
- 4) Mampu mendeteksi bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda
- 5) Mampu menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu Keputusan.

Berdasarkan indikator diatas keadaan siswa MAN 2 Kota Semarang yang telah di jelaskan di latar belakang peneliti mengambil indikator dari Facione (2015) yaitu *Interpretation, Analisis, Evaluation, Inference, Explanation, Self regulation.*

### **c) Faktor-Faktor Berpikir Kritis**

Menurut (Dores et al., 2020) Faktor yang mempengaruhi berpikir kritis siswa diantaranya : ketidak fokusan dan kurangnya konsentrasi siswa dalam mengikuti pembelajaran yang di sampaikan oleh guru, tidak menariknya siswa terhadap pembelajaran yang berlangsung. Selain itu, Faktor yang mempengaruhinya



adalah kecemasan, kondisi fisik, interaksi dan perkembangan intelektual (Racmatika et al., 2021).

#### **4. Motivasi Belajar**

##### **a) Pengertian Motivasi Belajar**

Menurut Terry dalam (Nasution, 2018) motivasi adalah keinginan individu yang mendorongnya untuk melakukan suatu kegiatan. Menurut Risk dalam (Nasution, 2018). Motivasi belajar usaha yang disadari oleh pihak guru untuk menimbulkan keinginan pada diri siswa yang menunjang aktivitas kearah tujuan belajar. Motivasi belajar adalah sebuah keinginan yang muncul dalam diri seseorang untuk menggerakkan, mengungkapkan dan memfokuskan dirinya pada sesuatu yang berkaitan dengan belajar (Subagio, Lilik; Karnasih, 2021).

##### **b) Indikator-Indikator Motivasi Belajar**

Menurut Wahyudin Nur Nasution (2018) Indikator – indikator motivasi belajar sebagai berikut :

- 1) Kesadaran diri dan keinginan untuk belajar
- 2) tekun berusaha dan bekerja keras
- 3) Pantang menyerah untuk lebih baik
- 4) Berani bersaing untuk menggapai prestasi

Uno dalam (Hayati, 2020) juga mengemukakan beberapa indikator motivasi belajar yaitu :

- 1) Adanya hasrat dan keinginan berhasil
- 2) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar
- 3) Adanya harapan dan cita- cita masa depan
- 4) Adanya penghargaan dalam belajar
- 5) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar
- 6) Adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan siswa dapat belajar dengan baik

Berdasarkan indikator diatas serta permasalahan yang ada di MAN 2 Kota Semarang , penelitian ini mengambil indikator dari Wahyudin Nur Nasution (2018), yaitu : Kesadaran diri dan keinginan untuk belajar ,tekun berusaha dan bekerja keras, Pantang menyerah untuk lebih baik, Berani bersaing untuk menggapai prestasi.

### **c) Faktor-Faktor Motivasi Belajar**

Menurut (R. Rahmawati, 2016) Faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa terbagi menjadi 2 yaitu :

- 1) faktor internal antara lain kondisi fisik, kemampuan siswa , cita-cita dan lain sebagainya.
- 2) faktor eksternal yaitu faktor yang bersumber dari luar seperti fasilitas kelas, metode dan media pembelajaran, dan kondisi sekitar lingkungan belajar.

## 5. Model Pembelajaran Discovery Learning

Menurut Hosnan (2014) *Discovery Learning* adalah model pembelajaran dimana siswa dapat aktif untuk menemukan pembelajarannya sendiri dan mengembangkannya sehingga siswa memiliki hasil yang dapat diingat dan tahan lama dalam pikiran. Langkah – langkah model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Hosnan (2014) mengemukakan :

### 1) Stimulus

Pada tahap ini guru memberikan rangsangan berupa mengamati, mendengarkan ataupun membaca sebuah persoalan

### 2) Identifikasi masalah

Siswa diberi kesempatan memilih persoalan yang menurut mereka menarik, dan guru memberi arahan kepada siswanya.

### 3) Pengumpulan data

Siswa di berikan kesempatan untuk mencari data dan informasi yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah.

### 4) Pengolahan Data

Hasil dari pengumpulan data di analisis dan dicari yang paling relevan dengan permasalahan yang dihadapi

### 5) Pembuktian

Berdasarkan pengolahan data dari informasi yang ada, dinyatakan bahwa hipotesis terbukti relevan atau tidak.

#### 6) Penarikan Kesimpulan

Dari hasil pembuktian siswa dapat menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Menurut Darmawan dan Diin (2018) kelebihan model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut :

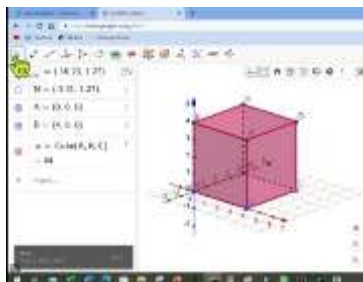
1. Membantu siswa mengetahui konsep dasar dan ide ide dasar
2. Membantu siswa menemukan solusi masalahnya sendiri
3. Membantu mengembangkan ingatan pada siswa
4. Meningkatkan ketrampilan siswa dan kognitif siswa

Menurut Marisyah dan Sukma (2020) Kelemahan model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut :

1. Kurang bersungguh-sungguhnya siswa belajar sehingga masih bingung dengan pembelajaran penemuan, namun dalam penelitian ini peneliti memberikan media pembelajaran sehingga siswa menjadi lebih tertarik dengan pembelajaran.
2. Membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pembelajaran, namun dengan adanya media geogebra akan membantu siswa sehingga waktunya akan efisien.

## 6. Geogebra

Menurut (Arbain & Shukor, 2015) Geogebra adalah salah satu aplikasi software yang dinamis untuk pembelajaran matematika yang mengkombinasikan antara geometri, aljabar dan kalkulus . Dalam pengaplikasiannya geogebra ini akan menunjukkan seakan-akan siswa melihat media itu nyata dan dapat terlihat berbagai sisi manapun serta terlihat jelas bagian ruang yang ada pada bangun ruang sehingga diharapkan akan mempermudah siswa dalam memahami konsep sehingga akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.



Gambar 2. 1 Media Geogebra

Menurut Rahma dan Surya (2023) kelebihan Geogebra sebagai berikut :

1. Dapat menggambarkan lukisan geometri yang nyata dan teliti.
2. Fasilitas animasi yang dimiliki geogebra membuat yang melihat seolah olah mengalami pengaaman visual
3. Dapat dijadikan sebagai pembuktian lukisan geometri yang benar
4. Membantu dalam mengenal sifat sifat yang berlaku pada objek geometri

Menurut Rahmah dan Surya (2023) kelemahan media geogebra

1. Kurang maksimalnya penggunaan geogebra karena tidak semua siswa memiliki computer/laptop. Namun, penggunaan geogebra dapat dilaksanakan di lab komputer sekolah.
2. Siswa akan mengandalkan software geogebra secara terus menerus. Namun, software ini dalam penerapan ini hanya berperan sebagai pembantu , sehingga rumus manual tetap diterapkan
3. Kreativitas siswa dalam mengembangkan rumus kurang. Namun, bayangan siswa dalam materi dimensi tiga sangat real dan dapat terbayangkan jelas

## 7. Tinjauan Materi Dimensi Tiga

**Tabel 2. 1 KD dan IPK**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pcapaian Kompetensi</b>
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik,titik ke garis, dan titik ke bidang)	3.1.1 Mengidentifikasi kedudukan titik, garis , dan bidang 3.1.2 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang 3.1.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang 3.1.4 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang 3.1.5 Mengidentifikasi jarak garis yang saling sejajar 3.1.6 Mengidentifikasi jarak dua bidang yang sejajar
4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik,titik ke garis, dan titik ke bidang)	4.1.1 Menentukan jarak antar titik dalam ruang 4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang

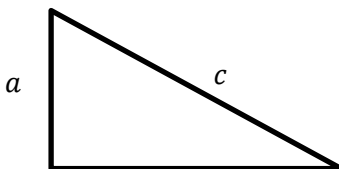
	4.1.3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang
	4.1.4	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang
	4.1.5	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak garis yang saling sejajar
	4.1.6	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak bidang yang saling sejajar

### a. Materi Dimensi Tiga

#### 1. Definisi Dimensi Tiga

Dimensi tiga adalah ilmu yang mempelajari elemen-elemen pada bangun ruang seperti ukuran, titik, jarak, dan sudut.

Dalam mempelajari materi ini kita harus tahu terlebih dahulu rumus pythagoras yaitu :





$b$

$$c^2 = b^2 + a^2$$

Keterangan :

$c$  = sisi miring

$b$  = sisi tegak

$a$  = sisi alas

## 2. Rumus Dimensi Tiga Mencari Jarak

- Mencari jarak antar titik

Yaitu dengan menggabungkan dua titik koordinat

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

keterangan :

$d$  = jarak antar titik

$x_1$  = koordinat x titik 1

$x_2$  = koordinat x titik 2

$y_1$  = koordinat y titik 1

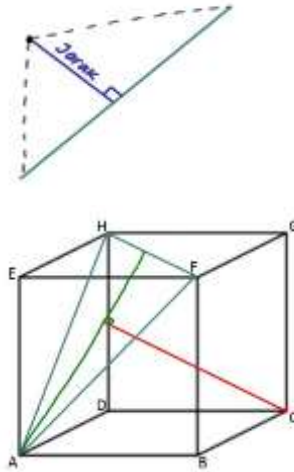
$y_2$  = koordinat y titik 2

Untuk mencari jarak kita ambil jarak paling dekat

- Mencari jarak titik dengan garis atau bidang

Cara menentukan jarak terdekat adalah dengan mencari garis dari titik ke garis yang membentuk siku-siku

Untuk mencari jarak titik ke garis menggunakan rumus pythagoras



$$c^2 = b^2 + a^2$$

keterangan :

$c$  = sisi miring

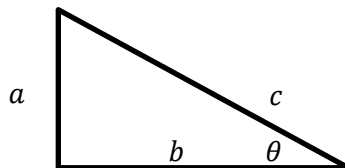
$b$  = sisi tegak

$a$  = sisi alas

### 3. Rumus Dimensi Tiga Mencari Besar Sudut

Besar sudut dalam dimensi tiga bisa di tentukan engan fungsi trigonomotri seperti  $\sin\theta$ ,  $\cos\theta$ ,  $\tan\theta$ .

Pada segitiga siku- siku berlaku :



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

$$\cos\theta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{b}{c}$$

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

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini, peneliti mempelajari dan mengkaji beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk menghindari persamaan objek dan sebagai bahan acuan kerangka teoritik pada penelitian ini.

Adapun penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Citra Fuji Geovani Tampubolon, Suprpto Manurung, Ropinus Sidabutar dalam *Journal Of Mathematics Education and Science* tahun (2022) yang berjudul "Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Pola Bilangan di Kelas VIII SMP Negeri 5 Pematangsianar"(Tampubolon et al., 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berfikir kritis

matematis siswa pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP Negeri 5 Pematangsiantar. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan penulis adalah dari segi tujuannya. Peneliti tersebut memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi pola bilangan, sedangkan penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Selain itu pada penelitian tersebut peneliti tidak menggunakan media pembelajaran yang mendukung model *discovery learning*, sehingga dalam penelitian yang akan dilakukan, penulis memiliki inisiatif untuk menambahkan suatu model pembelajaran, karena dengan media pembelajaran diharapkan akan memunculkan kemampuan berikir kritis siswa.

2. Penelitian yang dilakukan Devita Anjarwati, Dadang Juandi, Elah Nurlaelah, dan Aan Hasanah pada Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika tahun (2022) yang memiliki judul "Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan

Berpikir Kritis Matematis Siswa"(Anjarwati et al., 2022).

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang drastis model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dibandingkan dengan penerapan model pembelajaran konvensional. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah dari segi tujuannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sedangkan penelitian yang akan dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* berbasis geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Selain itu, pada penelitian tersebut, peneliti tidak menyebutkan materi yang digunakan dalam model *discovery learning*, sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan penulis menyebutkan materi yang akan digunakan dalam model *discovery learning* yaitu dimensi tiga . Pada penelitian tersebut peneliti juga tidak meneliti mengenai afektif yang muncul sedangkan penelitian

yang akan datang meneliti juga kemampuan afektif yang muncul yaitu motivasi belajar.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Tota Martaida dkk dalam IOSR Journal of Research & Method in Education tahun (2017) dengan judul "*The Effects of Discovery Learning Model on Student's Critical Thinking and Cognitive Ability in Junior High School*" (Martaida et al., 2017).

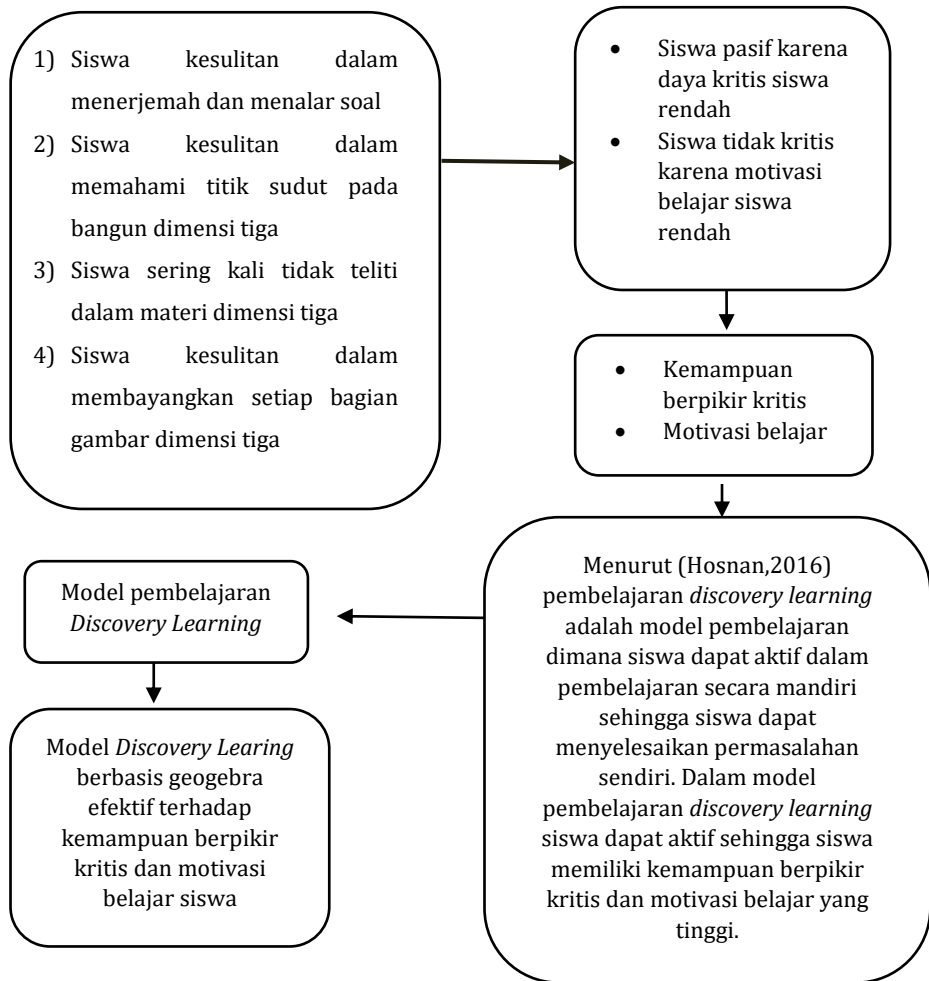
Hasil penelitian tersebut adalah kemampuan *critical thinking* dan kognitif siswa dengan menggunakan model *discovery learning* lebih baik daripada kemampuan *critical thinking* dan kemampuan kognitif peserta didik dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Atas dasar tersebut, maka pada penelitian yang sudah dilakukan, peneliti memilih menggunakan model *discovery learning*. Akan tetapi dalam penelitian yang dilakukan, peneliti memilih untuk mengambil variabel terikat berupa kemampuan berpikir kritis konsep dan motivasi belajar siswa. Selain itu, penulis juga menggunakan media pembelajaran berupa media geogebra , karena dengan berbantuan media pembelajaran kemampuan berpikir kritis siswa akan lebih meningkat.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Rinniwati Sinaga dkk dalam *Journal of Mathematics Education and Applied* tahun (2022) yang berjudul "Efektivitas Pendekatan *Open-Ended* Dengan Model *STAD (Student Teams Achievement Divisions)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) kelas VIII SMP Gajah Mada Medan T.P. 2022/2023"(Sinaga, 2022).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bahwa pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* dengan model *STAD (Student Team Achievement Divisions)* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII SMP Gajah Mada Medan T.P 2022/2023. Pada penelitian tersebut peneliti menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada materi SPLDV saja, kemudian pendekatan *Open-Ended* dengan Model *STAD (Student Teams Achievement Divisions)* yang dilakukan hanya terbatas untuk kemampuan berpikir kritis saja. Selain itu dalam penelitian tersebut tidak ada media pembelajaran yang mendukung, maka penelitian yang akan dilakukan penulis memiliki inisiatif untuk

menggunakan media pembelajaran karena diharapkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir



#### **D. Hipotesis Penelitian dan/atau Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah di paparkan diatas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Model *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang.
2. Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang.

Penelitian ini di katakan efektif apabila :

1. Penelitian ini dikatakan efektif jika kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan geogebra lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran yang di gunakan guru pengampu.
2. Penelitian ini dikatakan efektif jika motivasi belajar siswa dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan geogebra lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran yang di gunakan guru pengampu.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah pendekatan kuantitatif. Metode ini disebut kuantitatif karena menggunakan analisis statistik. Penelitian yang bersifat statistik dan positivisme merupakan pengertian dari penelitian kuantitatif (Sugiyono, 2018b).

Penelitian ini digolongkan kedalam desain penelitian *True Experimental Design*. Menurut Sugiyono (2017) dikatakan *true-experimental* (benar-benar eksperimen), karena dalam design ini, hal yang mempengaruhi dari luar seperti variable luar akan di kontrol oleh peneliti. Dengan hal tersebut maka kualitas pelaksanaan rancangan penelitian dapat dihasilkan tinggi. Ciri utama dari design *true-experimental* adalah pengambilan sampel secara random dari populasi tertentu yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol.

Rancangan eksperimen yang diterapkan yaitu menggunakan bentuk *Posttest only control group design*, pemilihan kelompok dilakukan secara acak. Kedua kelompok akan dipilih secara acak, dan seluruh populasi akan menjalani tes awal untuk menilai kondisi awal dan mendeteksi apakah terdapat Distingsi atau perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, tes awal dikatakan baik

apabila skor kelompok eksperimen dan kontrol tidak jauh berbeda (Sugiyono, 2018a). Dalam pengambilan kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dipilih dengan menggunakan metode pengambilan sampel acak berkelompok atau *cluster random sampling*, Kelas eksperimen akan mendapatkan perlakuan khusus, sementara kelas kontrol akan mengikuti metode pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru pengampu.

Adapun pola design penelitian ini menurut Sugiyono (2017) adalah :

**Tabel 3. 1 Desain Penelitian**

**Posttest only control group design**

Eksperimen	$R_1$	$X$	$O_1$
Kontrol	$R_2$	$C$	$O_2$

Keterangan:

$R_1$  =Kelas ekperimen

$R_2$  =Kelas Kontrol

$O_1$  =Pengukuran posttest kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas eksperimen

$O_2$  =Pengukuran posttest kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas eksperimen

$X$  =Perlakuan terhadap kelas eksperimen menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan geogebra

$C$  =Kontrol terhadap perlakuan

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

### 1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Kota Semarang, yang berlokasi di Jalan Bangetayu Raya No.1, Bangetayu Kulon, Kecamatan Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50115.

### 2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024.

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

### 1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MAN 2 Kota Semarang yang terdiri dari lima kelas MIPA.

### 2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini melibatkan siswa kelas XII MIPA 5 dan XII MIPA 6, di mana kelas MIPA 6 berperan sebagai kelompok eksperimen, sementara kelas MIPA 5 berfungsi sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode pemilihan sampel dalam bentuk *cluster random sampling* atau secara acak.

Pendekatan ini dipilih karena tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas populasi dalam hal distribusi normal, homogenitas, dan kesamaan rata-rata.

#### **D. Definisi Operasional Variabel**

##### 1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variable bebas pada penelitian ini adalah model *Discovery Learning* berbantuan geogebra.

##### 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variable terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar.

Indikator dalam kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) adalah sebagai berikut:

- 1.) *Interpretation*, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan.
- 2) *Analisis*, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
- 3) *Evaluation*, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat di piker logika.
- 4) *Inference*, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
- 5) *Explanation*, yaitu kemampun untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.

- 6) *Self regulation*, yaitu kemampuan untuk memantau atau memonitoring kegiatan kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.

Menurut Wahyudin Nur Nasution (2018) Indikator-indikator dalam Motivasi belajar diantaranya :

- 1) Kesadaran diri dan keinginan untuk belajar
- 2) Tekun berusaha dan bekerja keras
- 3) Pantang menyerah untuk lebih baik
- 4) Berani bersaing untuk menggapai prestasi

#### **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Ada beberapa metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

##### 1) Angket

Menurut Sugiyono (2018a) Angket adalah teknik pengumpulan data dimana responden di berikan kesempatan untuk menjawab seperangkat pertanyaan yang diberikan .

Metode angket pada penelitian ini di gunakan untuk mengumpulkan data motivasi belajar kelas eksperimen. Penyusunan angket di dasarkan dengan penggunaan model discovery learning berbasis Geogebra dan indikator motivasi belajar serta pernyataan untuk mengetahui motivasi belajar siswa.

Dalam penelitian ini model angket yang di gunakan adalah angket berbentuk skala Likert yaitu angket yang didalamnya telah di berikan pertanyaan dan jawaban responden di berikan pilihan antara sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

**Tabel 3. 2 Penskoran Angket Motivasi Belajar**

<b>Jawaban</b>	<b>Skor Pernyataan Positif</b>	<b>Skor Pernyataan Negatif</b>
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

## 2) Tes

Menurut Supardi (2017) Tes adalah suatu metode untuk mengukur pengetahuan , sikap, ketrampilan, kemampuan, intelegensia, kecerdasan, atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok dengan menggunakan beberapa pertanyaan dan pernyataan atau latihan. Permasalahan ini diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut diberikan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar pada materi dimensi tiga sebelum atau sesudah menggunakan model discovery

learning berbantuan geogebra. Kelas yang menjadi objek penelitian akan diberikan tes berupa tes awal dan posttest. Dikatakan efektif apabila penelitian ini terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan Motivasi Belajar peserta didik dilihat nilai rata-rata tes kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar matematika yang menggunakan model *discovery learning* berbantuan geogebra lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata tes kemampuan pada metode berpikir kritis dan motivasi belajar matematika dengan model yang biasa digunakan oleh guru pengampu .

## F. Validitas dan Rehabilitas Instrumen

### 1. Kemampuan berpikir kritis

Analisis instrument penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kualitas pertanyaan yang diujikan. Beberapa tahap yang harus diujikan anatar lain: Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda.

#### a. Uji Validitas

Adapun rumus untuk menguji validitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sudijono, 2015) :

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



Keterangan:

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

$N$  = banyaknya peserta didik

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum YZ$  = jumlah perkalian  $X$  dan  $Y$

Hasil  $r_{XY}$  yang diperoleh di bandingkan dengan  $r_{tabel}$  yang derajat bebasnya =  $(n-2)$  dengan taraf signifikansi 5%. Instrumen dikatakan valid jika  $r_{XY} > r_{tabel}$ .

#### b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan uji *Alpha Cronbach* (Sudijono, 2015) dengan rumus sebagai berikut:

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

keterangan :

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

$n$  = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstanta

$\sum s_i^2$  = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

$s_t^2$  = varians total

Kriteria reliabilitas intrumen dapat dilihat pada tabel 3.3

**Tabel 3. 3 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Korelasi</b>	<b>Interpretasi Reliabilitas</b>
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

c. Tingkat Kesukaran

Angka indeks kesukaran soal dapat diperoleh dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Anas Sudijono (2015) :

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

Keterangan :

$P$  : Angka indeks kesukaran

$\bar{X}$  : Rata-rata jawaban peserta didik pada suatu butir soal

$SMI$  : Skor maksimum suatu butir soal

Indeks kesulitan pertanyaan akan diinterpretasikan, seperti yang dijelaskan oleh Robert L. Thordike dan Elisabeth Hagen dalam buku mereka yang berjudul "*Measurement and Evaluation in Psychology and*

*Education*" (Sudijono, 2015) mengemukakan sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 Kriteria Tingkat Kesukaran**

Besar P	Interpretasi
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Cukup (Sedang)
$TK > 0,70$	Mudah

d. Daya Pembeda

Untuk menilai seberapa baik angka indeks diskriminasi kemampuan siswa tinggi, sedang, dan rendah (Lestari dan Yudhanegara, 2017). dilakukan uji daya pembeda dengan mengaplikasikan rumus daya beda (Sudijono, 2015) sebagai berikut :

$$D = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

Keterangan :

$D$  : angka indeks daya beda item soal

$X_A$  : rata-rata skor jawaban kelompok atas

$X_B$  : rata-rata skor jawaban kelompok bawah

$SMI$ : skor maksimum yang di peroleh suatu soal

**Tabel 3. 5 Kriteria Indeks Daya pembeda**

Besarnya angka indeks diskriminasi item (D)	Klarifikasi	Interperetasi
$0,00 < DB \leq 0,20$	Poor	Jelek
$0,20 < DB \leq 0,40$	Satisfactory	Sedang
$0,40 < DB \leq 0,70$	Good	Baik
$DB > 0,70$	Excellent	Sangat Baik

Kriteria soal yang akan digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa adalah Rentang  $20 < DB \leq 0,40$  diartikan sebagai tingkat sedang, sementara rentang  $0,40 < DB \leq 0,70$  diartikan sebagai tingkat baik.

## G. Teknik Analisis Data

### 1.) Teknik Analisis Data Awal (*Tes Awal*)

Dalam melihat kondisi awal sama atau tidak, maka di gunakan analisis tahap awal pada kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar.

Analisis data pada tahap awal bertujuan untuk menilai apakah beberapa kelas populasi memiliki kondisi awal yang serupa atau tidak. Analisis ini menggunakan nilai tes awal kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol, pengujian ini mencakup:

#### a) Uji Normalitas

Untuk mengetahui kelas berdistribusi normal atau tidak maka diperlukan uji normalitas, sehingga

terlihat kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas XII MIPA 1-6 apakah berdistribusi normal atau tidak pada nilai tes awal.

Rumus yang digunakan adalah *Chi – Kuadrat* ( $X^2$ ) hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah pengujian normalitas terdiri dari:

- a) Merapikan data dan menghitung rentang, yaitu selisih antara nilai maksimum dan minimum.
- b) Menentukan jumlah kelas interval (k)

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

- c) Menentukan banyaknya kelas interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas interval}}$$

- d) Menyusun tabel data dengan mengelompokkan ke dalam kelas interval.
- e) Menghitung nilai rata-rata dan deviasi standar atau simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

- f) Menghitung nilai  $z_i$  ari masing-masing batas menggunakan rumus :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{N} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- g) Mengubah harga  $z$  ke luar area kurva normal dengan memanfaatkan tabel
- h) Menghitung frekuensi yang diharapkan berdasarkan kurva dengan:

*Chi – Kuadrat ( $X^2$ )*

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

Keterangan:

$X^2 = Chi-Kuadrat$

$O_i =$  frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

$E_i =$  Frekuensi yang diharapkan

$k =$  banyaknya kelas

- i) Membandingkan harga *Chi – Kuadrat* dengan tabel *Chi – Kuadrat* dengan taraf signifikansi 5%
- j) Menarik kesimpulan, jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka  $H_o$  diterima artinya data populasi berdistribusi normal. Jika  $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$  maka  $H_o$  ditolak artinya data populasi tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = (k-1)$ .
- b) Uji Homogenitas
- Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji apakah data yang diteliti memiliki karakter yang sama atau tidak (Nuryadi et al., 2017). Dalam penelitian ini akan

menggunakan uji Barlett. Langkah-langkah uji Barlett adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung derajat kebebasan ( $dk$ ) masing-masing kelompok
- 2) Menghitung varians ( $s$ ) masing-masing kelompok
- 3) Menghitung besarnya  $\log S^2$  untuk masing-masing kelompok
- 4) Menghitung besarnya  $dk \cdot \log S^2$  untuk masing-masing kelompok.
- 5) Menentukan varians gabungan semua

$$S_{gab}^2 = \frac{\sum dk S_i^2}{\sum dk}$$

Dengan  $\sum dk(\log S_{gab}^2)$

Menghitung nilai B (nilai Barlett) dengan rumus  $B =$

$$\sum dk(\log S_{gab}^2)$$

- 6) Menentukan  $\log S_{gab}^2$
- 7) Menentukan nilai B(Barlett) dengan  $B = \sum dk(\log S_{gab}^2)$

- 8) Menentukan nilai dengan statistic chi kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) [B - \sum dk(\log S_i^2)]$$

- 9) Menentukan  $X_{tabel}^2$  dengan  $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $X_{tabel}^2 = 11,070$

Hipotesis :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_6^2 \text{ ( variansi homogen)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \dots \neq \sigma_6^2 \text{ ( variansi tidak homogen)}$$

Kriteria pengujian sebagai berikut :

Jika  $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel(1-a;db=n-1)}^2$ , maka  $H_0$  di tolak dan jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel(1-a;db=n-1)}^2$ , maka  $H_0$  di terima.

c) Uji Kesamaan Rata-rata

Untuk menilai rata-rata dari seluruh populasi pada tahap awal, dilakukan uji kesamaan rata-rata. Data yang digunakan adalah nilai pretest yang telah diuji normalitas dan homogenitas. Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal dalam penelitian ini menggunakan uji ANOVA satu arah (one way ANOVA) yang dikemukakan oleh Lestari & Yudhanegara (2017) Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata meliputi:

1. Merumuskan hipotesis, yakni:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ , tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antar populasi.



$H_1$ : Minimal atau jika setidaknya satu tanda sama dengan tidak terpenuhi, menunjukkan adanya perbedaan dalam kemampuan berpikir kritis antara populasi. Berikut hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata..

2. Mencari Jumlah kuadrat antar kelompok ( $JK_A$ )

Rumusnya,

$$(JK_A) = \left( \sum_{i=1}^k \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

3. Menentukan jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_D$ )

$$(JK_D) = \sum_{i=1}^k \left( \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

4. Menentukan jumlah kuadrat total ( $JK_T$ )

$$(JK_T) = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

5. Menentukan derajat kebebasan ( $d_k$ )

$$dk_A = k - 1$$

$$dk_D = n_T - k$$

$$dk_T = n_T - 1$$

6. Menentukan rata-rata jumlah kuadrat

$$RJK_A = \frac{JK_A}{dk_A}$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

7. Menentukan  $F_{hitung}$

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

8. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(a)(dk_A)(dk_D)}$$

9. Kriteria pengujiannya

Jika nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, sehingga pada taraf kepercayaan 95% tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis

## 2.) Teknik Analisis Data Akhir (*Posttest*)

Analisis pada tahap akhir dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan dalam nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Kemampuan Berpikir Kritis

a) Uji Normalitas

Langkah-langkah uji normalitas.

Rumusnya adalah *Chi – Kuadrat* ( $X^2$ ) hipotesisnya sebagai berikut :

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

1) Membuat data menjadi runtut dan menentukan rentang yaitu data terbesar dikurangi data terkecil

2) Menentukan banyaknya kelas interval (k)

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

3) Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas interval}}$$

4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas

5) Menghitung rata-rata dan simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

6) Menghitung nilai  $z_i$  dari setiap batas dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{N} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

7) Mengubah harga  $z$  menggunakan tabel

8) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan:

*Chi – Kuadrat ( $X^2$ )*

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

Keterangan :

$$X^2 = \text{Chi – Kuadrat}$$

$O_i$  = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$k$  = banyaknya kelas interval

- 9) Membandingkan harga *Chi – Kuadrat* dengan tabel *Chi – Kuadrat* dengan taraf signifikansi 5%
- 10) Menarik kesimpulan, jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka  $H_0$  diterima artinya data populasi berdistribusi normal. Jika  $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$  maka  $H_0$  ditolak artinya data populasi tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikan 5% dan dk-(k-1).

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diteliti memiliki karakter yang sama atau tidak. Karena data yang berdistribusi normal pada tahap akhir ini ada dua data maka uji yang digunakan yaitu uji F Hipotesis yang digunakan adalah

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , , kedua varians tidak homogen Kriteria yang digunakan adalah jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Rumus yang digunakan yaitu:

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

c) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji ini menggunakan data nilai posttest kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kontrol.

Dalam tahap ini, pengujian hipotesis menggunakan rumus uji t-test Lestari dan Yudhanegara (2015)

Langkah-langkah pengujian ini adalah:

1. Menentukan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  , Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$  , Terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

Keterangan:

$\mu_1$  : kelas eksperimen

$\mu_2$  : kelas control

2. Menentukan  $\alpha = 5\%$

3. Menentukan kriteria hipotesis yaitu  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$  dengan  $t_{1-\alpha}$  diperoleh dari tabel distribusi t dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan tingkat signifikansi  $(1-\alpha)$ , untuk nilai-nilai t lainnya, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak.

Adapun rumus yang digunakan apabila  $\sigma_1 = \sigma_2$  yaitu:

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

Dengan

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

Keterangan :

$t$  = Uji kesamaan rata-rata

$\bar{X}_1$  = Rata-rata kelompok pertama

$\bar{X}_2$  = Rata-rata kelompok kedua

$s$  = Varians

$S_1^2$  = Varians kelompok pertama

$S_2^2$  = Varians kelompok kedua

$n_1$  = Jumlah sampel kelompok pertama

$n_2$  = Jumlah sampel kelompok kedua

Jika  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ , maka rumus yang digunakan yaitu :

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

Dalam hal ini,  $H_0$  ditolak jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 w_2}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}, t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)} \text{ dan}$$

$t_2 = t_{(1-a)(n_2-1)}$  Peluang untuk daftar distribusi  $t$  adalah  $(1 - a)$  sedangkan dk-nya masing-masing  $(n_1 - 1)$  dan  $(n_2 - 1)$ .

## 2. Motivasi Belajar

- a. Analisis Uji coba Instrumen Angket Motivasi Belajar  
Analisis instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan instrument angket yang akan digunakan untuk mengukur motivasi belajar antara lain:

### 1) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen. Rumus yang digunakan adalah *korelasi product moment* . yaitu rumus uji validitas (Sudjono,2015) . Langkah langkahnya sama dengan langkah langkah uji validalitas yang telah diuraikan pada analisis ujicoba instrument kemampuan berpikir kritis. Instrument dikatakan valid jika  $r_{XY} > r_{tabel}$  .

### 2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui reliabilitas instrumen angket. Rumus uji reliabilitas yang digunakan sama dengan rumus uji reliabiitas pada uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis.

dengan rumus sebagai berikut:

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

b. Analisis Data Angket Motivasi Belajar

Analisis ini digunakan untuk menguji hasil angket motivasi belajar. Adapun tahap analisis dan rumusnya yaitu sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menilai apakah skor motivasi belajar pada kelas eksperimen sebelum dan setelah menerapkan pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan geogebra memiliki distribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah *Chi – Kuadrat* ( $X^2$ ) hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a) Mengatur data dan menetapkan rentang dengan cara mengurangi data tertinggi dengan data terendah
- b) Menentukan banyaknya kelas interval (k)



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

c) Menentukan banyaknya kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas interval}}$$

d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas

e) Menghitung rata-rata dan simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

f) Menghitung nilai  $z_i$  dari setiap batas dengan rumus :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{N} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

g) Mengubah harga  $z$  menjadi luar daerah kurva normal dengan menggunakan table

h) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan:

*Chi – Kuadrat* ( $X^2$ )

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

Keterangan:

$X^2 = \text{Chi – Kuadrat}$

$O_i =$  frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$E_i =$  frekuensi yang diharapkan

$k =$  banyaknya kelas interval

- i) Membandingkan harga *Chi – Kuadrat* dengan tabel *Chi – Kuadrat* dengan taraf signifikansi 5%
- j) Menarik kesimpulan, jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka  $H_0$  diterima artinya data populasi berdistribusi normal. Jika  $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$  maka  $H_0$  ditolak artinya data populasi tidak berdistribusi normal dengan alfa 5% dan dk-(k-1).

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diteliti memiliki karakter yang sama atau tidak. Karena data yang berdistribusi normal pada tahap akhir ini ada dua data maka uji yang digunakan yaitu uji F Hipotesis yang digunakan adalah

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

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

Kriteria yang digunakan adalah jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Rumus yang digunakan yaitu:

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

### 3) Uji T-test

Uji t-test dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015)

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  , Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$  , Terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

Langkah-langkahnya yaitu :

#### a) Merumuskan hipotesis

Hipotesis dari uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  , Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai motivasi belajar kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$  , Terdapat perbedaan rata-rata nilai motivasi belajar kelompok eksperimen dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

Keterangan:

$\mu_1$  = rata - rata kelas setelah perlakuan

$\mu_2$  = rata - rata kelas setelah perlakuan

- b) Menentukan  $\alpha = 5\%$
- c) Menentukan kriteria penerimaan hipotesis yaitu  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$  dengan  $t_{1-\alpha}$  didapat dari daftar distribusi  $t$  dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan peluang  $(1 - \alpha)$ , untuk harga-harga  $t$  lainnya  $H_0$  ditolak.
- Adapun rumus yang digunakan apabila  $\sigma_1 = \sigma_2$  yaitu:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

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

Keterangan :

- $t$  = Uji kesamaan rata-rata
- $X_1$  = Rata-rata kelompok pertama
- $\bar{X}_2$  = Rata-rata kelompok kedua
- $s$  = Varians
- $S_1^2$  = Varians kelompok pertama
- $S_2^2$  = Varians kelompok kedua
- $n_1$  = Jumlah sampel kelompok pertama
- $n_2$  = Jumlah sampel kelompok kedua

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

**A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Semarang dengan menerapkan *true eksperimental design*. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan menggunakan *Posttest only control design*. Dari seluruh populasi siswa, dua kelas dipilih secara acak menggunakan metode *cluster random sampling*. Penelitian ini dimulai pada tanggal 24 Juli – 12 Agustus 2023. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari siswa-siswa kelas XII MIPA di MAN 2 Kota Semarang pada tahun ajaran 2023/2024, yang terbagi dalam lima kelas, yaitu XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 5, dan XII MIPA 6. Jumlah keseluruhan siswa adalah 216, dan rinciannya dapat ditemukan dalam Tabel 4.1.

***Tabel 4. 1 Data Siswa Kelas XII MIPA***

Kelas	Jumlah Siswa
XII MIPA 1	36
XII MIPA 2	36
XII MIPA 3	36
XII MIPA 4	36
XII MIPA 5	36

XII MIPA 6	36
------------	----

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan angket motivasi belajar, tes awal, dan posttest. Dalam pengambilan data nilai motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis diperlukan instrumen yang baik dan layak, oleh karena itu instrumen tersebut terlebih dahulu di uji cobakan pada kelas uji coba yaitu kelas XII tahun sebelumnya, sehingga didapatkan instrumen yang baik dan layak digunakan dalam penelitian ini. Adapun analisis instrument adalah sebagai berikut:

#### a) Instrumen Angket Motivasi Belajar

##### 1) Uji validitas

***Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar***

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1.	0,410199	0,361	Valid
2.	0,432992	0,361	Valid
3.	0,391912	0,361	Valid
4	0,416308	0,361	Valid
5.	0,583738	0,361	Valid
6.	0,55449	0,361	Valid

7.	0,477214	0,361	Valid
8.	0,42728	0,361	Valid
9.	0,472209	0,361	Valid
10.	0,421705	0,361	Valid
11.	0,446254	0,361	Valid
12.	0,427739	0,361	Valid
13.	0,52015	0,361	Valid
14.	0,711008	0,361	Valid
15.	0,456085	0,361	Valid
16.	0,43606	0,361	Valid
17.	0,664519	0,361	Valid
18.	0,763787	0,361	Valid
19.	0,425436	0,361	Valid
20.	0,396372	0,361	Valid
21.	0,392263	0,361	Valid
22.	0,567004	0,361	Valid
23.	0,681136	0,361	Valid
24.	0,50442	0,361	Valid

Berdasarkan tabel 4.2 analisis soal angket pada taraf signifikansi 5% dan  $df = 30 - 2$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,361$ . Hasil analisis validitas item soal angket bahwa seluruh butir angket soal Valid karena  $r_{xy} > r_{tabel}$ .

Berikut adalah contoh perhitungan uji validitas butir angket nomor 1

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{(30)(7750) - (103)(2240)}{\sqrt{((30)(365) - (10609))((30)(169094) - (5017600))}} \\
 &= \frac{232500 - 230720}{\sqrt{((10950) - (10609))((5072820) - (5017600))}} \\
 &= \frac{1780}{\sqrt{(341)(55220)}} \\
 &= \frac{1780}{\sqrt{18830020}} \\
 &= \frac{1780}{4339,35} \\
 &= 0,410
 \end{aligned}$$

Butir angket dikatakan valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan N=30 diperoleh  $r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{xy} = 0,410 \geq 0,361$  maka dapat disimpulkan bahwa butir angket tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terkait uji validitas angket motivasi belajar. Setelah diperoleh semua butir angket motivasi belajar telah valid, maka langkah selanjutnya adalah uji reliabilitas.

## 2) Uji Reliabilitas

Uji di tujuan untuk mengetahui Tingkat konsistensi instrumen. Uji reliabilitas pada penelitian



ini menggunakan uji alpha cronchbach dengan rumus Alpha (Sudijono, 2015) :

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\
 &= \left( \frac{24}{24-1} \right) \left( 1 - \frac{10,83}{61,35} \right) \\
 &= \left( \frac{24}{23} \right) (1 - (0,1765)) \\
 &= (1,043)(0,8235) \\
 &= 0,859
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan untuk angket motivasi belajar  $r_{11} = 0,859$  dan  $r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka setiap item soal tersebut reliabel.

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas 24 pernyataan angket dinyatakan valid dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk mengukur motivasi belajar yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8, 9, 10, 12, 13, 14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,22, 23, 24.

## b) Intrumen Tes

### a) Uji Validitas

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apakah suatu pernyataan dalam soal ujian valid atau tidak. Pernyataan yang dianggap tidak valid akan dieliminasi, sementara pernyataan yang dianggap valid akan tetap

digunakan. Uji validitas pada penelitian ini peneliti menggunakan korelasi koefisien *product moment*, uji tes awal dilakukan dengan melibatkan 30 peserta dan postest dilaksanakan dengan jumlah 30 peserta. Hasil yang diperoleh kemudian di bandingkan dengan harga  $r_{xy}$  *product moment*, dengan taraf signifikansi 5%. Jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka instrumen valid, dan jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka instrumen tidak valid. Uji validitas seluruh butir soal tes awal ada pada tabel 4.3

**Tabel 4. 3 Uji Validitas Instrument Tes Awal Kemampuan Berpikir Kritis Tahap I**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1.	0,28398	0,349	Tidak Valid
2.	0,341496	0,349	Tidak Valid
3.	0,726842	0,349	Valid
4.	0,908635	0,349	Valid
5.	0,786217	0,349	Valid
6.	0,858101	0,349	Valid
7.	0,736878	0,349	Valid

Berdasarkan tabel 4.3 analisis soal tes awal pada taraf signifikansi 5% dan  $df = 32 - 2$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,349$ . Hasil analisis validitas item soal bahwa 5 butir soal Valid

karena  $r_{xy} > r_{tabel}$  dan 2 butir soal Tidak Valid karena  $r_{xy} < r_{tabel}$ .

Berdasarkan hasil uji validitas pada tahap I yang menunjukkan dua butir soal tidak valid, dilakukan uji validitas tahap II dengan mengeliminasi butir soal yang tidak valid pada tahap I (Sanjaya, 2012). Berikut adalah analisis validitas pada tahap II.

**Tabel 4. 4 Uji Validitas instrumen tes awal kemampuan berpikir kritis tahap II**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
3.	0,783381	0,349	Valid
4.	0,881136	0,349	Valid
5.	0,807201	0,349	Valid
6.	0,850512	0,349	Valid
7.	0,796126	0,349	Valid

Berdasarkan tabel 4.4 analisis soal tes awal tahap kedua pada taraf signifikansi 5% dan  $df= 32-2$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,349$ . Hasil analisis validitas soal tes awal kemampuan berpikir kritis menunjukkan semua butir soal dinyatakan valid. Berikut adalah contoh perhitungan uji validitas butir soal pretest nomor 3

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{(32)(3775) - (123)(844)}{\sqrt{((32)(589) - (15129))((32)(26212) - (712336))}} \\
 &= \frac{120800 - 103812}{\sqrt{((18846) - (15129))((838784) - (712336))}} \\
 &= \frac{16988}{\sqrt{(3719)(126448)}} \\
 &= \frac{16988}{\sqrt{470260112}} \\
 &= \frac{16988}{21685,48} \\
 &= 0,783
 \end{aligned}$$

Butir soal tes awal dikatakan valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan  $N=32$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,349$ . Karena  $r_{xy} = 0,783381 \geq 0,349$  maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tes awal tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terkait uji validitas tahap kedua terdapat pada lampiran 24.

Analisis validitas seluruh butir soal postest literasi matematis bisa dilihat pada tabel 4.5:

**Tabel 4. 5 Uji validitas instrumen posttest kemampuan berpikir kritis Tahap I**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1.	-0,0852618	0,361	Tidak Valid
2.	0,75362178	0,361	Valid
3.	0,753956	0,361	Valid
4.	0,614242	0,361	Valid
5.	0,599074	0,361	Valid
6.	0,530091	0,361	Valid

Berdasarkan tabel 4.5 analisis soal angket pada taraf signifikansi 5% dan  $df = 32 - 2$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,349$ . Hasil analisis validitas item soal bahwa 5 butir soal Valid karena  $r_{xy} > r_{tabel}$  dan 1 butir soal Tidak Valid karena  $r_{xy} < r_{tabel}$ .

Berdasarkan hasil uji validitas pada tahap I yang menunjukkan satu butir soal yang tidak valid, dilakukan uji validitas tahap II dengan menghapus butir soal yang tidak valid pada tahap I (Sanjaya, 2012). Berikut adalah analisis validitas pada tahap II

**Tabel 4. 6 Uji Validitas instrumen Posttest kemampuan berpikir kritis tahap II**

No.	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1.	0,632419	0,361	Valid

2.	0,865701	0,361	Valid
3.	0,588887	0,361	Valid
4.	0,720363	0,361	Valid
5.	0,691244	0,361	Valid

Berdasarkan tabel 4.6 analisis soal tes awal pada taraf signifikansi 5% dan  $df= 32-2$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,361$ . Hasil analisis validitas soal posttest kemampuan berpikir kritis menunjukkan semua butir soal dinyatakan valid. contoh perhitungan uji validitas butir soal posttest nomor 2.

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{(30)(13792) - (299)(1257)}{\sqrt{((30)(3509) - (89401))((30)(60219) - (1580049))}} \\
 &= \frac{413760 - 375843}{\sqrt{((105270) - (89401))((1806570) - (1580049))}} \\
 &= \frac{37917}{\sqrt{(15869)(226512)}} \\
 &= \frac{37917}{\sqrt{3594661749}} \\
 &= \frac{37917}{59955,49} \\
 &= 0,632
 \end{aligned}$$

Butir soal posttest dikatakan valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan  $N=32$  diperoleh

$r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{xy} = 0,632419 \geq 0,361$  maka dapat disimpulkan bahwa butir angket tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terkait uji validitas tahap kedua terdapat pada lampiran 41.

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menilai tingkat konsistensi instrumen. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan uji Alfa Cronbach dengan rumus sebagai berikut:

Instrumen dikatakan reliabel apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

Berdasarkan perhitungan untuk tes awal kemampuan berpikir kritis  $r_{11} = 0,863$  dan  $r_{tabel} = 0,349$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka setiap item soal tersebut reliabel.

Berdasarkan perhitungan untuk posttest kemampuan berpikir kritis  $r_{11} = 0,739$  dan  $r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka setiap item soal tersebut reliabel.

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\
 &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{11,45222}{68,51222} \right) \\
 &= \left( \frac{5}{4} \right) (1 - (0,1671)) \\
 &= (1,25)(0,8329) \\
 &= 0,863
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\
 &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{102,8788}{251,69} \right) \\
 &= \left( \frac{5}{4} \right) (1 - (0,408)) \\
 &= (1,25)(0,591) \\
 &= 0,739
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uji validitas dan uji reliabilitas instrumen tes awal yang terdiri dari total 7 butir soal, terdapat 5 butir soal yang dianggap valid dan 2 butir soal yang dianggap tidak valid, sedangkan instrumen posttest yang terdiri dari 6 butir soal, 5 butir soal dianggap valid, sedangkan 1 butir soal dianggap tidak valid, sehingga terdapat 5 butir soal tes awal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yaitu butir soal nomor 3,4,5,6, dan 7 sedangkan untuk instrumen posttest terdapat 5 butir soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yaitu butir soal nomor 2,3,4,5, dan 6

#### c) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran yaitu suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal pretest dengan



menggunakan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.3 diperoleh hasil pada tabel 4.7

**Tabel 4. 7 Hasil uji Kriteria Tingkat Kesukaran  
Instrumen Tes Awal**

No.	Skor Kesukaran	Tingkat	Keterangan
1.	0,295139		Sukar
2.	0,618056		Sedang
3.	0,320313		Sedang
4.	0,6		Sedang
5.	0,302083		Sedang
6.	0,427083		Sedang
7.	0,429688		Sedang

Berdasarkan informasi dari Tabel 4.4, ditemukan bahwa tingkat kesulitan butir soal nomor 1 dari total 7 butir soal pretest termasuk dalam kategori sulit. Hal ini dapat dilihat dari nilai tingkat kesulitan butir soal tersebut yang berada dalam rentang  $0,00 < TK \leq 0,30$ . Sedangkan 6 dari 7 butir soal pretest yaitu 2,3,4,5,6,7 termasuk dalam kategori sedang, karena nilai tingkat kesukaran butir soal tersebut berada pada interval  $0,30 < TK \leq 0,70$ .

**Tabel 4. 8 Hasil uji Kriteria Tingkat Kesukaran  
Instrumen Tes Awal Valid**

No.	Skor Tingkat Kesukaran	Keterangan
3.	0,320313	Sedang
4.	0,6	Sedang
5.	0,302083	Sedang
6.	0,427083	Sedang
7.	0,429688	Sedang

Berdasarkan pada Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa 5 butir soal memiliki tingkat kesulitan kriteria yang berada pada tingkat sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 30. Berikut adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 3:

$$\begin{aligned}
 TK &= \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}} \\
 &= \frac{3,84375}{12} \\
 &= 0,320
 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran butir soal nomor 3 diperoleh nilai 0,320313 yang berdasarkan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.3 maka soal nomor 3 mempunyai tingkat kesukaran sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 30.

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal posttest terdapat pada tabel 4.9:

**Tabel 4. 9 Hasil Uji Analisis Tingkat Kesukaran Soal Posttest**

No.	Skor Tingkat Kesukaran	Keterangan
1.	0,405556	Sedang
2.	0,683333	Sedang
3.	0,7	Sedang
4.	0,658333	Sedang
5.	0,277778	Sukar
6.	0,683333	Sedang

Berdasarkan tabel 4.9 dihasilkan bahwa tingkat kesukaran 5 dari 6 butir soal pretest yaitu 1,2,3,4,6 termasuk dalam kategori sedang, karena nilai tingkat kesukaran butir soal tersebut berada pada interval  $0,30 < TK \leq 0,7$ . Sedangkan 1 dari 6 butir soal pretest yaitu nomor 5 termasuk dalam kategori sukar, karena nilai tingkat kesukaran butir soal tersebut berada pada interval  $0,00 < TK \leq 0,30$ .

**Tabel 4. 10 Hasil Uji Analisis Tingkat Kesukaran Soal Posttest valid**

No.	Skor Tingkat Kesukaran	Keterangan
2.	0,553	Sedang
3.	0,546	Sedang

4.	0,391	Sedang
5.	0,366	Sedang
6.	0,474	Sedang

Berdasarkan tabel 4.10 diketahui bahwa terdapat 5 butir soal dengan kriteria sedang.

Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 47. Berikut adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 2:

$$\begin{aligned}
 TK &= \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}} \\
 &= \frac{9,966667}{18} \\
 &= 0,553
 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran butir soal posttest nomor 2 diperoleh nilai 0,553333 yang berdasarkan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.3 maka soal nomor 2 mempunyai tingkat kesukaran sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 47.

#### d) Analisis Daya Pembeda

Uji daya pembeda soal digunakan untuk mengetahui kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi , kemampuan sedang dengan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda instrumen

pada tabel 3.4 diperoleh analisis daya beda butir soal pretest seluruhnya pada tabel 4.11:

**Tabel 4. 11 Kriteria Daya Pembeda Soal Tes Awal tahap 1**

No.	Daya Pembeda	Keterangan
1.	0,069444	Jelek
2.	0,083333	Jelek
3.	0,25	Sedang
4.	0,433333	Baik
5.	0,416667	Baik
6.	0,458333	Baik
7.	0,53125	Baik

Berdasarkan tabel 4.11 diperoleh bahwa semua soal memiliki daya pembeda yang berbeda-beda yaitu “jelek” pada nomor 1 dan 2 yang terletak pada interval  $0 < DB \leq 0,2$ . “sedang” pada nomor 3 yang terletak pada interval  $0,2 < DB \leq 0,4$ . “baik” pada nomor 4,5,6,7 yang terletak pada interval  $0,4 < DB \leq 0,7$ .

**Tabel 4. 12 Kriteria Daya Pembeda Soal Tes Awal Valid**

No.	Daya Pembeda	Keterangan
3.	0,28125	Sedang
4.	0,441667	Baik
5.	0,416667	Baik
6.	0,444444	Baik

7.	0,53125	Baik
----	---------	------

Berdasarkan tabel 4.12 diperoleh hasil 4 butir soal berkriteria daya pembeda baik dan satu butir soal berkriteria sedang, perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 33. Berikut adalah contoh perhitungan daya beda butir soal pretest nomor 3.

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}} \\
 &= \frac{5,5 - 2,125}{12} \\
 &= \frac{3,375}{12} \\
 &= 0,281
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda instrumen pada tabel 3.4 soal nomor 3 memiliki daya pembeda sedang, perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 35.

Analisis daya pembeda butir soal posttest seluruhnya terdapat pada tabel 4.13.

**Tabel 4. 13 Kriteria Daya Beda Soal Posttest Tahap 1**

No.	Daya Beda	Keterangan
1.	0,125	Jelek
2.	0,402778	Baik
3.	0,597222	Baik

4.	0,241667	Sedang
5.	0,446429	Baik
6.	0,506944	Baik

Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh bahwa semua soal memiliki daya pembeda yang berbeda-beda yaitu “baik” pada nomor 2,3,5,6, yang terletak pada interval  $0,4 < DB \leq 0,7$ . “sedang”  $0,2 < DB \leq 0,4$  “jelek” pada nomor 1 yang terletak pada interval  $0,0 < DB \leq 0,2$ .

**Tabel 4. 14 Kriteria Daya Beda Soal Posttest Valid**

No.	Daya Beda	Keterangan
2.	0,347222	Sedang
3.	0,604167	Baik
4.	0,283333	Sedang
5.	0,428571	Baik
6.	0,548611	Baik

Berdasarkan tabel 4.14 diperoleh hasil 5 butir soal, 3soal berkriteria daya pembeda baik, dan 2 soal berkriteria sedang perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 43. Berikut adalah contoh perhitungan daya beda butir soal posttest nomor 2

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}} \\
 &= \frac{13,75 - 7,5}{18}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{6,25}{18} \\ &= 0,347 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda instrumen pada tabel 3.4 soal nomor 2 memiliki daya pembeda sedang, perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 50.

Berdasarkan hasil uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal diperoleh 5 butir soal yang dijadikan sebagai soal tes awal yaitu 3,4,5,6,7 dan diperoleh 5 butir soal yang dijadikan sebagai soal posttest yaitu 2,3,4,5,6.

## 2. Analisis Data Awal

Analisis data tahap awal pada penelitian ini menggunakan data nilai tes awal siswa. Analisis ini dilakukan untuk menentukan sampel dari semua populasi kelas XII MIPA MAN 2 Kota Semarang berasal dari kondisi awal yang sama atau tidak. Analisis data tahap awal dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata.

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal. Uji yang



digunakan adalah Uji Chi-Kuadrat. hipotesis yang digunakan sebagai berikut :

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian yang digunakan dalam uji chi-kuadrat ini sebagai berikut:  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya data populasi berdistribusi normal. Jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak artinya data populasi tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikan 5% dan dk-(k-1).. Analisis uji normalitas tahap awal seluruhnya terdapat pada tabel 4.15

**Tabel 4. 15 Hasil Analisis Uji Normalitas Tahap Awal**

Kelas	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Keterangan
MIPA 1	5,248845	7,814728	Normal
MIPA 2	7,746332	9,487729	Normal
MIPA 3	6,554264	7,814728	Normal
MIPA 4	7,001053	9,487729	Normal
MIPA 5	7,429584	7,814728	Normal
MIPA 6	7,443564	7,814728	Normal

Berdasarkan tabel 4.15 enam kelas tersebut dinyatakan berdistribusi normal, karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ .

Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 60 sampai dengan lampiran 65.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah data motivasi belajar kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Hipotesis :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_6^2 \text{ ( variansi homogen)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \dots \neq \sigma_6^2 \text{ ( variansi tidak homogen)}$$

Kriteria pngujian sebagai berikut :

Jika  $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel(1-a;db=n-1)}^2$ , maka  $H_0$  di tolak dan jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel(1-a;db=n-1)}^2$ , maka  $H_0$  di terima.

Untuk data selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.16

**Tabel 4. 16 Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Awal**

Kelas	XII MIPA 1	XII MIPA 2	XII MIPA 3	XII MIPA 4	XII MIPA 5	XII MIPA 6
dk	33	29	30	36	31	31
$S^2$	81,004	108,70 4	89,093	125,,8 96	116,34 5	137,02 9

$\log S^2$	1,908	2,036	1,949	2,100	2,056	2,136
$dk \log S$	62,980	59,051	58,495	73,500	64,038	66,241
$dk S^2$	2673,1	3152,4	2672,8	4406,3	3606,7	4247,9
	43	31	11	72	02	21

Perhitungan homogenitasnya:

1) Varians gabungan dari semua sampel

$$S_{gab}^2 = \frac{\sum dk S_i^2}{\sum dk}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{20579,38}{189}$$

$$S_{gab}^2 = 109,83$$

2) Nilai Barlett

$$B = \sum dk (\log S_{gab}^2)$$

$$B = 189(\log 109,83)$$

$$B = 385,7022$$

3) Uji Barlett dengan nilai statistic chi-kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \left[ B - \left( \sum dk \log S_i^2 \right) \right]$$

$$X^2 = (\ln 10) [385,7022 - 384,3073]$$

$$X^2 = 3,211$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh varians gabungan sebesar 109,838 dengan harga satuan  $B$  sebesar 385,7022 sehingga  $X_{hitung}^2 = 3,211$ , dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk=6-1$  diperoleh  $X_{tabel}^2 = 11,0705$ . Karena  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima yang artinya kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 5, XII MIPA 6 berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang sama (homogen). Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 66.

c) Uji Kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata ini digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antar populasi. Data yang digunakan adalah nilai tes awal yang telah diuji normalitas dan homogenitas. Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal dalam penelitian ini menggunakan uji ANOVA satu jalan (one way ANOVA) dengan hipotesis penelitian:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$  , tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antar populasi.

$H_1$ : minimal terdapat satu tanda sama dengan yang tidak terpenuhi, terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antar populasi. Berikut adalah hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata.

**Tabel 4. 17 Tabel Penolong Uji Kesamaan Rata-rata**

	XII MIPA 1	XII MIPA 2	XII MIPA 3	XII MIPA 4	XII MIPA 5	XII MIPA 6
$\sum X_i$	1887,30	1695,24	1811,11	1974,60	1682,54	1663,49
$(\sum X_i)^2$	3561907,28	2873832,20	3280123,46	3899057,70	2830939,78	2767205,85
$\sum x$	10714,29					
$\sum x^2$	114795918,37					
n	34	30	31	36	32	32
$\sum n/N$	195					
$\sum (x_i)^2$	107435,12	98946,84	108483,25	112713,53	92073,57	90723,10
$\sum x^2_T$	610375,41					
JKA	919,0114874					
JKT	21678,39215					
JKD	20759,38067					
RJKA	183,8022975					
RJKD	109,8379929					
Fhitung	1,673394538					
F tabel	2,261892421					

1. Mencari Jumlah kuadrat antar kelompok ( $JK_A$ )

$$JK_A = \left( \sum_{i=1}^k \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$\begin{aligned}
 JK_A &= (104761,97 + 95794,40 + 105810,43 \\
 &\quad + 108307,15 + 88466,86 \\
 &\quad + 86475,18) - (588697,01) \\
 JK_A &= 919,01
 \end{aligned}$$

2. Menentukan jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_D$ )

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left( \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

$$\begin{aligned}
 JK_D &= (21678,39) - (919,01) \\
 JK_D &= 20759,38
 \end{aligned}$$

3. Menentukan jumlah kuadrat total ( $JK_T$ )

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_T = (610375,41) - (588697,01)$$

$$JK_T = 21678,38$$

4. Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ )

$$dk_A = k - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$dk_D = n_T - k = 195 - 6 = 189$$

$$dk_T = n_T - 1 = 195 - 1 = 194$$

5. Menentukan rata-rata jumlah kuadrat

$$RJK_A = \frac{JK_A}{dk_A}$$

$$RJK_A = \frac{919,01}{5}$$

$$RJK_A = 183,802$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

$$RJK_D = \frac{20759,38}{189}$$

$$RJK_D = 109,837$$

6. Menentukan  $F_{hitung}$

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

$$F_{hitung} = \frac{183,802}{109,837}$$

$$F_{hitung} = 1,673$$

7. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(a)(dk_A)(dk_D)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)(5)(189)}$$

$$F_{tabel} = 2,261$$

Karena nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka enam kelas ini memiliki rata-rata yang sama dan dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan rata rata dari keenam kelas ini.

### 3. Analisis Data Tahap Akhir

#### a. Analisis untuk Motivasi Belajar

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data kemampuan motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus uji Liliefors. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

**Tabel 4. 18 Data Uji Normalitas Motivasi Belajar Tahap Akhir**

<b>Kelas</b>	<b>Rata-rata</b>	<b><math>t_{hitung}</math></b>	<b><math>t_{tabel}</math></b>	<b>Ket</b>
<b>Kontrol</b>	74,34028	4,6140	7,8147	Normal
<b>Eksperimen</b>	80,10	6,8549	7,8147	Normal

Berdasarkan tabel 4.18 diperoleh data bahwa data angket motivasi belajar kelas kontrol model pembelajaran konvensional diperoleh rata-rata skor sebesar 74,34028 dan  $t_{hitung} = 4,614$  serta  $t_{tabel} = 7,8147$  dengan taraf signifikansi 5% , sedangkan data angket motivasi belajar kelas eksperimen diperoleh rata-rata skor sebesar 80,10 dan  $t_{hitung} = 6,8549$  serta  $t_{tabel} = 7,8147$  dengan taraf signifikansi 5%. Masing-masing data mempunyai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yang artinya data kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 75 dan 76.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah data motivasi belajar kelas



eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah

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

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

Kriteria yang digunakan adalah jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \\ &= \frac{97,68244}{53,01749} \\ &= 1,842456 \end{aligned}$$

Untuk data selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.19

**Tabel 4. 19 Tabel Penolong Uji Homogenitas**

Kelas	N	Varian s	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Ket
Kontrol	30	52,202 3	1,842456	1,8608	Homogen
Eksperi men	30	88,378 02			

Berdasarkan tabel 4.19 dapat dilihat terdapat dua data yaitu data kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan jumlah masing-masing 30 dan 30 siswa sehingga diperoleh varians data kelas kontrol sebesar 52,2023 dan varians data kelas eksperimen sebesar 88,37802 sehingga diperoleh nilai  $F_{hitung} = 1,842456$  dengan taraf signifikansi 5%,  $d_k \text{ pembilang} = 30 - 1 = 29$  dan  $d_k \text{ penyebut} = 30 - 1 = 29$  diperoleh  $F_{tabel} = 1,8608$ . karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Artinya tidak terdapat perbedaan varians antara data kelas kontrol dan data kelas eksperimen atau kedua data tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 77.

### c. Uji T-Test

Uji ini ditujukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata motivasi belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  , Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai motivasi belajar kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$  , Terdapat perbedaan rata-rata nilai motivasi belajar kelompok eksperimen dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

**Tabel 4. 20 Uji T-Test Motivasi Belajar Siswa**

Perhitungan		$t_{hit}$	$t_{tab}$	Ket
Skor maksimal angket motivasi belajar	96	2,571	2,007	$H_0$ di tolak
Rata-rata Eksperimen	80,104			
Rata-rata Kontrol	74,340			
Simpangan Baku eksperimen	9,883			
Simpangan baku Kontrol	7,281			
Varians Eksperimen	97,682			
Varians Kontrol	53,017			

Berikut adalah perhitungan dari uji t-test independent motivasi belajar :

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \times S_1^2 + (n_2 - 1) \times S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \\
 &= \frac{5,764}{\sqrt{\frac{(29)(97,682) + (29)(53,017)}{58} \times \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} \\
 &= \frac{5,764}{\sqrt{\frac{2832,778 + 1537,493}{58} \times \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} \\
 &= \frac{5,764}{\sqrt{(75,3495) \times (0,0666)}} \\
 &= \frac{5,764}{\sqrt{5,023}} \\
 &= \frac{5,764}{2,241} \\
 &= 2,571
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4.20 diketahui bahwa angket motivasi belajar yang diberikan kepada siswa berjumlah 24 pernyataan dengan skor maksimal setiap pernyataan berjumlah 4 sehingga skor maksimal keseluruhan angket yaitu 96. Pada tabel 4.3 memperlihatkan bahwa Hasil uji t-test diperoleh nilai  $t_{hitung} = 2,571$  taraf signifikansi 5%  $d_k = 30 - 1$  diperoleh  $t(29; 0,05) =$

2,007 karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya rata-rata motivasi belajar siswa eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *discovery learning* lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 78.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang pada materi dimensi tiga tahun ajaran 2023/2024.

b. Analisis untuk kemampuan Berpikir Kritis

Setelah dilakukan perlakuan berupa model pembelajaran *discovery learning* pada kelas eksperimen dan metode konvensional pada kelas kontrol, kemudian siswa pada kedua kelas tersebut diberikan soal posttest. Hasil data nilai posttest kemudian dilakukan analisis yaitu analisis data tahap akhir berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data kemampuan motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus uji Liliefors. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

**Tabel 4. 21 Data Uji Normalitas Tahap Akhir**

Kelas	$T_{hitung}$	$T_{tabel}$	Ket
Eksperimen (XII MIPA 6)	9,15945907	9,48772904	Normal
Kontrol (XII MIPA 5)	5,4386701	9,48772904	Normal

Berdasarkan tabel 4.21 dapat diketahui bahwa kelas eksperimen (XII MIPA 6) diperoleh  $T_{hitung} = 9,15945907$  dan  $T_{tabel} = 9,48772904$  dengan taraf signifikansi 5%. Pada kelas kontrol (VII A) diperoleh  $T_{hitung} = 5,4386701$  dan  $T_{tabel} = 9,487729$  dengan taraf signifikansi 5%. Masingmasing data mempunyai  $T_{hitung} < T_{tabel}$  yang artinya data pada kelas eksperimen (VII B) dan kelas kontrol (VII A) berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 81 dan 82.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diteliti memiliki karakter yang sama

atau tidak. Karena data yang berdistribusi normal pada tahap akhir ini ada dua data maka uji yang digunakan yaitu uji F Hipotesis yang digunakan adalah

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

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , , kedua varians tidak homogen Kriteria yang digunakan adalah jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Rumus yang digunakan yaitu:

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \\ &= \frac{188,1044}{137,6654} \\ &= 1,366487 \end{aligned}$$

Untuk data selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.22

**Tabel 4. 22 Tabel Homogenitas tahap akhir**

Kelas	N	Varian s	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Ket
Eksperi men	32	137,6 564	1,366 487	1,7878	Homoge n
Kontrol	32	188,1 044			

Berdasarkan tabel 4.22 dapat dilihat terdapat dua data yaitu data kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah masing-masing 34 dan 34 siswa sehingga diperoleh varians data Eksperimen sebesar 137,6564 dan varians data Kontrol sebesar 188,1044 sehingga diperoleh nilai  $F_{hitung} = 1,366$  dengan taraf signifikansi 5%,  $d_k \text{ pembilang} = 34 - 1 = 33$  dan  $d_k \text{ penyebut} = 34 - 1 = 33$  diperoleh  $F_{tabel} = 1,7878$ . karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Artinya tidak terdapat perbedaan varians antara data eksperimen dan sesudah perlakuan atau kedua data tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 83.

### 3) Uji T-Test

Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  , Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol



$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$  , Terdapat perbedaan rata-rata nilai kelompok eksperimen dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

**Tabel 4. 23 Uji T-Test Kemampuan Berpikir Kritis**

Perhitungan		$T_{hit}$	$T_{tab}$	Ket
Skor maksimal angket kemampuan berpikir kritis	90	11,750	1,996	$H_0$ di tolak
Rata-rata Eksperimen	74,58			
Rata-rata Kontrol	38,20			
Simpangan Baku eksperimen	11,74			
Simpangan baku Kontrol	13,71			
Varians Eksperimen	137,6554			

Varians	188,1044			
Kontrol				

Berikut adalah perhitungan dari uji t-test independent kemampuan berpikir kritis :

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \times S_1^2 + (n_2 - 1) \times S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \\
 &= \frac{36,37}{\sqrt{\frac{(33)(137,6554) + (33)(188,1044)}{66} \times \left(\frac{1}{34} + \frac{1}{34}\right)}} \\
 &= \frac{36,37}{\sqrt{\frac{4542,6282 + 6207,4452}{66} \times \left(\frac{1}{34} + \frac{1}{34}\right)}} \\
 &= \frac{36,37}{\sqrt{(162,879) \times (0,05882)}} \\
 &= \frac{36,37}{\sqrt{9,581}} \\
 &= \frac{36,37}{3,0952} \\
 &= 11,750
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4.23 diketahui bahwa soal posttest yang diberikan kepada siswa berjumlah 5 soal dengan skor maksimal keseluruhan 90. Pada tabel 4.23 memperlihatkan bahwa Hasil uji t-test diperoleh nilai  $T_{hitung} = 11,750$  taraf signifikansi 5%  $d_k = 34 - 1$

diperoleh  $t(33; 0,05) = 1,996$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 84.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang pada materi Dimensi tiga tahun ajaran 2023/2024.

### **C. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga siswa MAN 2 Kota Semarang tahun ajaran 2023/2024. Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra diterapkan pada kelas eksperimen, sebelumnya peneliti telah memberikan tes awal untuk di uji normalitas, homogenitas serta uji kesamaan rata rata untuk mengetahui kondisi awal antara kelas eksperimen dan kontrol sama atau tidak. Soal tes awal berjumlah tujuh

butir soal uraian yang kemudian diuji cobakan pada kelas XII MIPA 1 yang mana kelas tersebut telah mendapatkan materi turunan.

Analisis butir soal menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal untuk mengetahui kelayakan soal tersebut agar dapat diberikan pada kelas populasi. Hasil analisis diperoleh data yang valid berjumlah lima butir soal dan yang tidak valid berjumlah dua butir soal, soal yang tidak valid dibuang kemudian diuji validitas lagi hingga menghasilkan semua butir soal valid, kemudian butir soal yang valid diuji reliabilitas diperoleh nilai 0,863 yang berdasarkan tabel 3.3 termasuk dalam kriteria interpretasi reliabilitas yang tetap.

Analisis tingkat kesukaran soal diperoleh lima butir soal berkriteria sedang. Analisis daya pembeda soal diperoleh satu soal berkriteria sedang dan empat butir soal berkriteria baik, sehingga terdapat 5 butir soal yang dijadikan sebagai soal tes awal yaitu nomor 3,4,5,6,7. Seluruh kelas populasi yang terdiri dari kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 5, XII MIPA 6 diuji normalitas menggunakan data nilai tes awal menggunakan uji chi-kuadrat didapatkan semua kelas memperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yang artinya enam kelas

populasi berdistribusi normal. Kelas populasi yang semuanya berdistribusi normal kemudian diuji homogenitas menggunakan metode Barlett diperoleh  $X^2_{hitung} = 3,211$  dan  $X^2_{tabel} = 11,070$  yang berarti  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa enam kelas berasal dari populasi dengan kemampuan berpikir kritis awal yang homogen.

Uji selanjutnya yaitu uji kesamaan rata-rata menggunakan ANOVA satu jalan (one way ANOVA) diperoleh  $F_{hitung} = 1,627$  dan  $F_{tabel} = 2,261$  yang berarti bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima yang artinya keenam kelas memiliki rata-rata yang identik. Dapat dikatakan bahwa kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 5, XII MIPA 6 dengan kondisi awal yang sama. Setelah nya kelas populasi tersebut akan dipilih secara random menggunakan teknik *cluster random sampling* sehingga diperoleh kelas XII MIPA 6 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol.

Kelas eksperimen selanjutnya diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan melainkan menggunakan model pembelajaran yang biasa diajarkan oleh guru pengampu.

Pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen pada materi dimensi tiga sebanyak tiga pertemuan dengan alokasi waktu 90 menit setiap pembelajarannya.

Pelaksanaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra ini ada lima tahapan, pada tahap pertama yaitu stimulus pada tahap ini siswa diberikan media pembelajaran berupa kertas origami berbentuk persegi dan segitiga kemudian siswa mengamati dan menyusun media pembelajaran tersebut. Tahap kedua yaitu identifikasi, pada tahap ini siswa menyusun pertanyaan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada tahap pertama.

Tahap ketiga adalah pengumpulan data, di mana siswa secara aktif membaca buku untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah dirumuskan. Tahap keempat yaitu pengolahan data, pada tahap ini siswa menuliskan jawaban yang telah diperolehnya dan croscek dengan media geogebra dari setiap pertanyaan yang telah dibuat menggunakan bahasanya sendiri dan mudah dipahami. Tahap yang terakhir yaitu penarikan kesimpulan, pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah diselesaikan.

Setelah pembahasan materi dimensi tiga selesai, peneliti kemudian memberikan soal postest kemampuan

berpikir kritis. Pelaksanaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra dilakukan pada kelas eksperimen, angket motivasi belajar diberikan kepada kelas eksperimen dan control setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran, sebelum diberikan angket motivasi belajar terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitas.

Hasil uji validitas diperoleh 24 butir angket yang valid dari 24 butir angket keseluruhan. Seluruh butir angket yang valid diuji reliabilitas diperoleh nilai 0,859 yang berdasarkan tabel 3.3 termasuk dalam kriteria interpretasi reliabilitas yang sangat tetap. Sehingga terdapat 24 butir angket yang dapat digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol yaitu butir angket nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24. Hasil analisis angket motivasi belajar kelas kontrol diperoleh rata-rata 74,34 dan rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen diperoleh 80,10.

Data skor angket motivasi belajar kelas kontrol dan eksperimen diuji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata. Berdasarkan uji normalitas, data motivasi belajar kelas kontrol diperoleh  $t_{hitung} = 4,614 < t_{tabel} = 7,814$  sedangkan data motivasi belajar

kelas eksperimen diperoleh  $t_{hitung} = 6,854 < t_{tabel} = 7,814$  sehingga dapat dikatakan bahwa data motivasi belajar kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal. Kedua data ini kemudian diuji homogenitas dan diperoleh  $F_{hitung} = 1,84 < F_{tabel} = 1,86$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak terdapat perbedaan varians antara data motivasi belajar kelas kontrol dan eksperimen atau kedua data tersebut homogen.

Setelah kedua data berdistribusi normal dan homogen selanjutnya diuji perbedaan rata-rata dengan nilai rata-rata kelas eksperimen 80,10 dan kelas kontrol 74,34, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen dengan rata-rata kelas kontrol. menggunakan uji t-test diperoleh nilai  $F_{hitung} = 2,571 > F_{tabel} = 2,001$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang pada materi dimensi tiga.

Kelas kontrol yang menggunakan model yang digunakan oleh guru pengampu dan kelas eksperimen yang setelah diberi perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra akan diberikan soal postest kemampuan berpikir kritis. Sebelum soal



postest ini diberikan terlebih dahulu diuji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal. Hasil dari uji validitas diperoleh 5 butir soal yang valid dari 6 butir soal keseluruhan, satu butir soal yang tidak valid dibuang dan dilakukan uji validitas tahap kedua yang menghasilkan seluruh butir telah valid. kemudian butir soal yang valid diuji reliabilitas diperoleh nilai 0,739 berdasarkan tabel 3.5 termasuk dalam kriteria interpretasi reliabilitas yang tetap.

Analisis tingkat kesukaran soal diperoleh lima butir soal berkriteria sedang. Analisis daya pembeda soal diperoleh tiga butir soal berkriteria baik, dua butir soal berkriteria sedang, sehingga terdapat 5 butir soal yang dijadikan sebagai soal postest yaitu nomor 1,2,3,4, dan 5.

Data nilai postest dari kelas kontrol dan kelas eksperimen kemudian diuji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan analisis uji normalitas pada kelas eksperimen (XII MIPA 6) diperoleh  $t_{hitung} = 9,159 < t_{tabel} = 9,487$  dan pada kelas kontrol (XII MIPA 5) diperoleh  $t_{hitung} = 5,438 < t_{tabel} = 9,487$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa Kelas eksperimen (XII MIPA 6) dan kelas kontrol (XII MIPA 5) berdistribusi normal. Kelas eksperimen (XII MIPA 6) dan kelas kontrol (XII MIPA 5)

setelah diuji normalitas kemudian diuji homogenitas diperoleh  $F_{hitung} = 1,366 < F_{tabel} = 1,787$  yang artinya kedua kelas mempunyai karakter yang sama atau homogen.

Selanjutnya yaitu kelas eksperimen (XII MIPA 6) dan kelas kontrol (XII MIPA 5) diuji perbedaan rata-rata menggunakan *independent sample t-test* diperoleh  $F_{hitung} = 11,75 > F_{tabel} = 1,99$ , maka dinyatakan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai posttest kelas yang diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra lebih baik yaitu 74,58 dibandingkan rata-rata nilai posttest siswa menggunakan model yang biasa digunakan guru pengampu yaitu 38,20.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diberi perlakuan berupa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra menunjukkan kualitas yang lebih unggul dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru pengampu.

Perbedaan ini disebabkan oleh berbagai perlakuan yang berbeda yang diterapkan dalam kelas eksperimen

yaitu diberikan perlakuan model *discovery learning* berbantuan geogebra dan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan melainkan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru pengampu. Pada kelas eksperimen, digunakan model pembelajaran *discovery learning* dengan berbantuan geogebra, dimana siswa

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra mendorong siswa untuk berinteraksi dengan antar temannya pada tahap stimulus dan identifikasi masalah sehingga akan memperbaiki keyakinan siswa terhadap kemampuan yang dimilikinya, sejalan dengan ini Ulpah (2019) mengemukakan bahwa adanya interaksi ketika pembelajaran akan menciptakan suasana belajar yang kondusif dan juga menekankan pemberian kesempatan belajar yang lebih luas untuk mengembangkan kemampuannya sehingga hal tersebut akan memperbaiki keyakinan siswa terhadap kemampuan yang dimilikinya.

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra juga membantu siswa dalam berpikir lebih aktif dalam langkah identifikasi masalah dan juga mengemukakan jawabannya dengan menggunakan bahasa sendiri dalam langkah pengolahan data sehingga siswa menjadi lebih faham yang mana juga dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kritis, hal ini sejalan dengan penelitian (Pratiwi, 2014) mengatakan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra mampu meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa dan juga penelitian yang dilakukan oleh Saragih (2014) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra mempunyai motivasi belajar yang lebih baik daripada siswa dengan pembelajaran yang biasa digunakan guru pengampu.

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

Penelitian ini telah dilakukan dengan sebaik mungkin, namun peneliti menyadari bahwa masih terdapat banyak keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Keterbatasan tempat penelitian Penelitian terbatas pada tempat yaitu di MAN 2 kota Semarang tahun ajaran 2023/2024. Ketika dilakukan di tempat dan materi yang berbeda ada kemungkinan akan mendapatkan hasil yang berbeda pula, namun tidak signifikan.
2. Keterbatasan waktu dalam penelitian ini terjadi selama proses penyusunan skripsi, sehingga waktu yang tersedia sangatlah terbatas, hanya terbatas untuk penelitian saja. Sehingga dapat memengaruhi hasil penelitian.

3. Keterbatasan materi membuat penelitian ini terbatas pada pengkajian materi yang memiliki dimensi tiga saja.
4. Keterbatasan kemampuan Peneliti menyadari adanya keterbatasan yang dimiliki, oleh karenanya bimbingan dari pembimbing sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini..

Meskipun penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, peneliti bersyukur karena dapat melaksanakan penelitian ini dengan baik dan juga peneliti dapat memaparkan keefektifan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada materi dimensi tiga.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai rata-rata posttest kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai rata-rata posttest kemampuan berpikir kritis kelas kontrol. Adapun rata-rata nilai posttest kelas eksperimen sebesar 74,58 dan rata-rata nilai posttest siswa kelas kontrol yaitu 38,20 . Sedangkan dalam analisa hipotesis uji t diperoleh  $t_{(0,05;66)} = 1,996 < t_{hitung} = 11,75$ . Artinya nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang pada materi dimensi tiga tahun ajaran 2023/2024.
2. Berdasarkan hasil nilai angket motivasi belajar, nilai motivasi belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil analisis di peroleh nilai rata-rata kelas eksperimen 80,10 dan kelas kontrol 74,34, menggunakan Uji t-test diperoleh

$t_{hitung} = 2,571 > t_{(0,05;29)} = 2,001$ . Artinya nilai rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *discovery learning* lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan geogebra efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang. pada materi Dimensi Tiga.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang ingin peneliti sampaikan yakni apabila pihak lain menggunakan model pembelajaran ini sebagai panduan penelitian, sebaiknya disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekolah, termasuk alokasi waktu, fasilitas pendukung, dan karakteristik siswa yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. (2020). Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis Edmodo Di Man Lhokseumawe. *Numeracy*, 7(2), 225–239.  
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i2.1198>
- Agustini, & Wardani, N. S. (2022). Efektivitas Pendekatan Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Tematik Peserta Didik Kelas V SD. *Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5, 5472–5478.
- Aliana, A., Al Adawiyah, R., & Ayu, P. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19: *Value*, 2(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.36490/value.v2i1.177>
- Anjarwati, D., Juandi, D., Nurlaelah, E., & Hasanah, A. (2022). Studi Meta-Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2417–2427. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1506>
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172(2007), 208–214.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>



- Arwani, R., & Tyas, A. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Dan Inquiry Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas V Sd Gugus Puspitaloka. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 2667–2676.  
<https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8392>
- Baharuddin dan Wahyuni, E. N. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ar-ruzz Media.
- Darmawan, D., & Dinn, W. (2018). *Model Pembelajaran di Sekolah*. PT Remaja Rosdakarya.
- Dores, O. jiran dores, Wibowo, dwi cahyadi wibowo, & Susanti, susi susanti. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika 1. *Pendidikan Matematika*, 2, 242–254.
- Facione, P. a. (2015). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment, ISBN 13: 978-1-891557-07-1.*, 1–28.
- Fadillah, S., & Hasanah, N. (2023). *Pendidikan Matematika : Urgensi kemampuan Berpikir Kritis dan Karakter Mandiri*. 04(01), 1–5.
- Faiz, F. (2012). *Thinking Skill* (M. Affan (ed.)). SUKA-Press UIn Sunan Kalijaga.

- Faradisa, N. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Reciprocal Teaching dengan Reward and Punishment terhadap Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep pada Materi Segiempat di .... *Skripsi. Pendidikan Matematika, Universitas ....*  
<http://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/9303/%0Ahttps://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/9303/1/133511029.pdf>
- Hamzah, F., Mujib, A., Firmansyah, ), Muslim, U., Al, N., Medan, W., Garu2, J., & Sumatera Utara, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Blended Learning Menggunakan Schoology Pada Pelajaran Matematika 1). *Januari, 10(1)*, 95–104.
- Hayati, F. (2020). *Variabel Belajar (Kompilasi Konsep)* (M. Fadli (ed.)). CV. Pusdikra MJ.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Indonesia, R. (2003). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Irawan, T. A., & Rahardjo, S. B. (2017). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII-A SMP Negeri 1 Jaten. 21, 232–236*.

- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud RI*.
- Lestari, F., Putri, A. D., & Wardani, A. K. (2019). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Menggunakan Soal Pemecahan Masalah. *Rset Pendidikan Dan Inovasi Pembejaran Matematika*, 2(2).
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Revika Aditama.
- Marisyah, A., & Sukma, E. (2020). Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 4(3), 2191.
- Martaida, T., Bukit, N., & Ginting, E. M. (2017). The Effect Of Discovery Learning Model On Critical Thinking Ability In Thematic Learning. *International Conference Education, Culture ...*, 7(6), 1–8.  
<https://doi.org/10.9790/7388-0706010108>
- Muttaqien, A. R., Suprijono, A., Purnomo, N. H., & Rendy A.P, D. B. (2021). The influence of cooperative learning model types of teams games tournaments on students' critical thinking ability. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 3(6), 432. <https://doi.org/10.29103/ijjevs.v3i6.4620>

- Nasir, M., & Dollo, A. (2018). *Model Pembelajaran Berpikir Historis*. UMPAR Press.
- Nasution, W. N. (2018). *pengaruh strategi pembelajaran dan motivasi belajar* (A. Daulay & Sumaiyah (eds.)). Perdana Publishing.
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Dan Kepercayaan Diri Siswa Smp Melalui. *Jurnal PRISMA Universitas Suryakencana MENINGKATKAN*, VI(2), 119–131.
- Pratiwi, F. A. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma*, 6, 10.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. sari. (2022). Pengertian Pendidikan. *Pendidikan Dan Konseling*, 4 Nomor 6(Pengertian pendidikan), 5.
- Putri, R. H., Lesmono, A. D., & Aristya, P. D. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Fisika Siswa MAN Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 168–174.
- Racmatika, T. R., Sumantri, M. S. sumantri, Purwanto,

- agung purwanto, & Wicaksono, jatu wahyu wicaksono. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Dan Kemandirian Belajar Terhadap. *Buana Pendidikan*, 17(1), 59–69.
- Rahmah, J., Sari, R., & Faradiba, S. S. (2023). Pelatihan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri Pada Siswa Smp Assa'idiyyah Kapanjen. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 1(3), 132–139.  
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v1i3.29>
- Rahmawati, M., & Suryadi, E. (2019). Guru sebagai fasilitator dan efektivitas belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 49.  
<https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14954>
- Rahmawati, R. (2016). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar Siswa Kelas X SMA N 1 Piyungan pada Mata Pelajaran Ekonomi Tahun Ajaran 2015/2016*. 326–337.
- S, A. (2013). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Siagian, R. E. F., Marliani, N., & Lubis, E. M. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4),

1798–1805.

<https://doi.org/10.31949/educatio.v7i4.1597>

Sinaga, R. (2022). Efektivitas Pendekatan Open-Ended Dengan Model STAD (Student Teams Achievement Divisions) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada .... *Sepren, October 2022*, 181–190.

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/sepren/article/view/832>

Subagio, Lilik; Karnasih, I. I. (2021). Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa dengan Menerapkan Model Discovery Learning dan Problem Based Learning berbantuan Geogebra. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(2), 15–26.

Sudijono, A. (2015). *Pengantar statistik pendidikan*. Rajawali Pers.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.

Sugiyono. (2018a). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sugiyono. (2018b). *Statistik Nonparametris* (B. R. Setiadi (ed.)). Alfabeta.

Supardi. (2017). *Statistika Penelitian Pendidikan* :

*Perhitungan, Penyajian, Penjelasan, Penafsiran, dan Penarik Kesimpulan.* PT Rajagrafindo Persada.

Tampubolon, C. F. G., Manurung, S., & Sidabutar, R. (2022).

Pengaruh Model Pencapaian Konsep Terhadap Kemampuan Kreativitas Matematis Siswa Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas Viii Smp .... *Journak Of Mathematics Education and Science*, 8(1), 91–97.

<http://36.91.151.182/handle/123456789/6317%0A>

<http://36.91.151.182/bitstream/handle/123456789/6317/ASIMA>

NAIBAH0.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Thobroni. (2015). *Belajar dan Pembelajaran : Teori dan Praktik* (Ar-ruzz Media (ed.)).

Zainiyati, H. S. (2017). *Pengembangan Media Berbasis ICT (Konsep dan Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam)*. PT. Kharisma Putra Utama.

Zakiah, L., & Lestari, I. (2019). *Berpikir Kritis dalam konteks Pembelajaran* (Erminawati (ed.)). Erzatama Karya Abadi.

## Lampiran 1 Hasil Wawancara Pra Penelitian

### Hasil Wawancara Pra Penelitian

#### A. Tujuan Wawancara

Wawancara pada pra penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi motivasi belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa di MAN 2 Kota Semarang. Wawancara ini berlandaskan indikator motivasi belajar dan indikator kemampuan berpikir kritis.

#### B. Pertanyaan dalam wawancara

Pertanyaan	Jawaban
Ketika siswa di berikan sebuah soal dan tidak wajib untuk dijawab, apakah siswa tersebut memiliki kesadaran diri untuk mengerjakannya?	Siswa sering kali tidak mengerjakan soal yang bersifat tidak wajib dan tidak input nilai, siswa akan mengerjakan ketika guru menyampaikan bahwa hasilnya nanti akan di inputkan
Ketika siswa diberikan soal yang HOTS. Apakah mereka akan berusaha mengerjakannya atau	Ada beberapa siswa yang memang suka ketika di beri tantangan, namun adapula siswa yang enggan mengerjakan hal



<p>langsung menyerah dan tidak mengerjakannya?</p>	<p>hal yang menurut mereka sulit</p>
<p>Ketika siswa satu mendapatkan nilai yang memuaskan. Apakah siswa lainnya akan termotivasi untuk memperbaiki nilainya?</p>	<p>Menurut saya, siswa akan lebih berusaha ketika melihat temannya mendapat lebih dan ingin mendapatkannya juga, namun juga ada beberapa siswa yang cuek dan tidak mau tau tentang apa yang di dapat temannya, serta tidak ingin memperbaikinya.</p>
<p>Ketika siswa di beri sebuah soal apakah siswa tersebut berusaha memahami dan mengidentifikasi satu persatu permasalahan yang ada dalam soal?</p>	<p>Untuk mengidentifikasi sih biasanya itu di tujukan pada materi-materi tertentu mbak, yang memang harus dikerjakan secara runtut namun biasanya siswa tidak menyantumkan satu persatu Langkah , hanya intinya saja</p>

<p>Ketika siswa diberikan soal setipe dengan contoh soal sebelumnya apakah mereka lebih antusias dalam mengerjakannya?</p>	<p>Nah kalo ini sering kali siswa protes jika diberi soal beda dengan contohnya, dan siswa hanya terpaku dengan satu tipe soal itu saja tidak dikembangkan</p>
<p>Ketika siswa di beri soal. Apakah siswa tersebut akan mencari dulu apa saja yang sudah diketahui?</p>	<p>Siswa biasanya mengerjakan secara langsung tanpa menuliskan apa yang diketahui dulu, biasanya kalau harus ada diketahuinya itu perlu adanya perintah dari guru</p>

## Lampiran 2 Profil Sekolah

**Profil Sekolah**

Nama Madrasah	: MAN 2 KOTA SEMARANG
Nama Kepala Madrasah	: Drs. H. Junaedi, M.Pd.
NSS/NSM	: 131133740002
NPSN	: 20363038
Alamat	
Kelurahan	: Jl. Bangetayu Raya No.1
Kecamatan	: Genuk
Kota	: Semarang
Provinsi	: Jawa Tengah
Kode Pos	: 50155
Tahun Berdiri	: 1968
Jenjang Akreditasi	: A

## Lampiran 3 Jadwal Kegiatan Penelitian

**Jadwal Kegiatan Penelitian**

Hari/Tanggal	Tempat	Keterangan
Selasa, 15 November 2022	Perpustakaan MAN 2 Kota Semarang	Wawancara Pra Penelitian
Kamis, 2 Februari 2023	Kelas XII MIPA 1 (TP 2022/2023)	Uji coba soal tes awal dan angket motivasi belajar
Jum'at, 3 Februari 2023	Kelas XII MIPA 4 (TP 2022/2023)	Uji coba Posttest
Rabu, 26 Juli 2023	Kelas XII MIPA 1	Tes awal
Kamis, 27 Juli 2023	Kelas XII MIPA 2	Tes Awal
Senin, 31 Juli 2023	Kelas XII MIPA 3	Tes Awal
Kamis, 27 Juli 2023	Kelas XII MIPA 4	Tes Awal
Senin, 24 Juli 2023	Kelas XII MIPA 5	Tes Awal
Jum'at, 28 Juli 2023	Kelas XII MIPA 6	Tes Awal
Kamis, 3 Agustus 2023	Kelas XII MIPA 6	Praktik pembelajaran Discovery Learning

Rabu, 26 Juli 2023	Kelas XII MIPA 5	Praktik pembelajaran konvensional
Jum'at, 4 agustus 2023	Kelas XII MIPA 6	Praktik pembelajaran Discovery Learning
Senin, 31 Juli 2023	Kelas XII MIPA 5	Praktik pembelajaran Konvensional
Kamis, 10 Agustus 2023	Kelas XII MIPA 6	Praktik pembelajaran Discovery Learning
Rabu, 2 Agustus 2023	Kelas XII MIPA 5	Praktik pembelajaran Konvensional
Jum'at, 11 Agustus 2023	Kelas XII MIPA 6	Postest dan angket
Senin, 7 agustus 2023	Kelas XII MIPA 5	Postest dan angket

## Lampiran 4 Daftar Nama Siswa Uji Coba Angket

**Daftar Nama Siswa Uji Coba Angket Motivasi Belajar**

No	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ADELIA PUTRI SUHENDRA	UCT-01
2	ARDIANA UMI YAHRO	UCT-02
3	CHOIRIN NAFISAH	UCT-03
4	DESI FITRIA RAHMAWATI	UCT-04
5	DINA FAIDATUL KHASANAH	UCT-05
6	DYAH AYU WARDA NINGRUM	UCT-06
7	EKA SUCI RAHAYU	UCT-07
8	FADILA AGUSTINA	UCT-08
9	FRISKA SAFIRA RISMADHANI	UCT-09
10	HANIF HILMAWAN	UCT-10
11	ILMA FIQNI AMALA	UCT-11
12	KHOIRUNNISA	UCT-12
13	LAILATUS SARI`ATUL MAHMUDAH	UCT-13
14	LATHOIFUR ROSYADI	UCT-14
15	MARCELL MURYONO	UCT-15
16	MELINDA MULYANI AL RATTANI	UCT-16
17	MUHAMMAD ZIDNI AMIN PRAYOGA	UCT-17
18	NABILA KHARISUN ZAHRO	UCT-18
19	NABILLA AURELIA PUTRI MAHARANI	UCT-19

20	NAYLA ALFINA RAHMA	UCT-20
21	NUR SYAKIRA	UCT-21
22	PUTRI FITRIANI	UCT-22
23	PUTRI UTAMI	UCT-23
24	RAFI SURYA PRATAMA	UCT-24
25	RASYID ABDURRACHMAN S.	UCT-25
26	RENATA AZZAHRA	UCT-26
27	RINI ISFANA	UCT-27
28	RISKA DZULHIJJAH	UCT-28
29	SALMA NABILA	UCT-29
30	SALSA ZAKIYATUL MUNAWAROH	UCT-30

## Lampiran 5 Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Awal

**Daftar Nama Siswa Uji Coba Tes Awal**

No	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ADELIA PUTRI SUHENDRA	UCT-01
2	ARDIANA UMI YAHRO	UCT-02
3	CHOIRIN NAFISAH	UCT-03
4	DESI FITRIA RAHMAWATI	UCT-04
5	DINA FAIDATUL KHASANAH	UCT-05
6	DYAH AYU WARDA NINGRUM	UCT-06
7	EKA SUCI RAHAYU	UCT-07
8	FADILA AGUSTINA	UCT-08
9	FRISKA SAFIRA RISMADHANI	UCT-09
10	HANIF HILMAWAN	UCT-10
11	ILMA FIQNI AMALA	UCT-11
12	KHOIRUNNISA	UCT-12
13	LAILATUS SARI`ATUL MAHMUDAH	UCT-13
14	LATHOIFUR ROSYADI	UCT-14
15	MARCELL MURYONO	UCT-15
16	MELINDA MULYANI AL RATTANI	UCT-16
17	MUHAMMAD ZIDNI AMIN PRAYOGA	UCT-17
18	NABILA KHARISUN ZAHRO	UCT-18
19	NABILLA AURELIA PUTRI MAHARANI	UCT-19



20	NAYLA ALFINA RAHMA	UCT-20
21	NUR SYAKIRA	UCT-21
22	PUTRI FITRIANI	UCT-22
23	PUTRI UTAMI	UCT-23
24	RAFI SURYA PRATAMA	UCT-24
25	RASYID ABDURRACHMAN S.	UCT-25
26	RENATA AZZAHRA	UCT-26
27	RINI ISFANA	UCT-27
28	RISKA DZULHIJJAH	UCT-28
29	SALMA NABILA	UCT-29
30	SALSA ZAKIYATUL MUNAWAROH	UCT-30

*Lampiran 6 Daftar Nama Siswa Uji Coba Posttest Berpikir Kritis*

**Daftar Nama Siswa Uji Coba Posttest Berpikir Kritis**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ADITYA ZHIHAN MAULANA	UCP-01
2	AGASI CITA WULANDARI	UCP-02
3	AMELYA LUTFIANI	UCP-03
4	ANISA FITRI HANDAYANI	UCP-04
5	ARTIZYA CYMA DHIARNA	UCP-05
6	ARZUNI SYAIUL HIDAYAH	UCP-06
7	AULIA TEZA KIRANI	UCP-07
8	AULIA USSYA HIIDA	UCP-08
9	BILAL ACHMAD ALRYAN	UCP-09
10	DWI FATIMATUZ ZAHRO`	UCP-10
11	ILHAM ARTAWAN	UCP-11
12	IRMANSYAH MAULANA FIRZA	UCP-12
13	KARIMAH PINASTI	UCP-13
14	MUCHAMMAD ALVIN FIRMANSYAH	UCP-14
15	MUHAMMAD ARIF	UCP-15
16	MUHAMMAD BAGUS SATRIO	UCP-16
17	MUHAMMAD IFAN NURWIBOWO	UCP-17
18	MUHAMMAD RIZKI MIFTAKHUDIN	UCP-18
19	MUHAMMAD SHIROTH A`INUL YAQIN	UCP-19

20	NAILA ROHMATAL FITRI	UCP-20
21	NAJWA SAFIRA AULIA	UCP-21
22	NAZWA SHIDQI AMALIA	UCP-22
23	NILAM CAHYANINGTYAS	UCP-23
24	NOVIA HANIFATUL RAHMA	UCP-24
25	PUTRA SETIA WIBOWO	UCP-25
26	REGITA PUTRI NIRMALASARI	UCP-26
27	RIBCHA NUR MAELIANI	UCP-27
28	RICKY KURNIAWAN	UCP-28
29	RIFQI FIRMANSYAH	UCP-29
30	SALSABILA LITUHAYU	UCP-30

## Lampiran 7 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 1

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 1**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ADITYA BHAKTI SAPUTRO	P1-01
2	AGUS HAZIQ ZULHILMY	P1-02
3	AKHILA SIWI HERUKO	P1-03
4	ARIS WIBOWO	P1-04
5	ARSYIL NURHADI SASONGKO	P1-05
6	AULIA RAMADHANI	P1-06
7	AYUDYA ENDAH HAPSARI	P1-07
8	BELLA ASYIFA PUTRI	P1-08
9	BELLA ASSALIA PUTRI	P1-09
10	CAHYA HIDAYATI	P1-10
11	EDI SETYAWAN	P1-11
12	FAHRUL ISLAMI AHMAD SAPUTRA	P1-12
13	FATIMAH	P1-13
14	HARIS SABIR SAPUTRA	P1-14
15	ICHI RETRI CHOIRUNNISA	P1-15
16	MADJID RANGRANG PUTRA	P1-16
17	MEILINA RAHMAWATI	P1-17
18	MEISA SAFINA PUTRI	P1-18
19	MOHAMMAD AFFANDI PRATAMA	P1-19
20	MONICA AZALIA ZERLINA	P1-20

21	MUHAMMAD FAISAL SYARIF	P1-21
22	MUHAMMAD GUS NADHIF	P1-22
23	MUHAMMAD ILYAS CHAIRIL AMRY	P1-23
24	MUHAMMAD MIFTAHUL HUDA	P1-24
25	NADIA ISMATUL FUADAH	P1-25
26	NATASHA DWI AMELIA	P1-26
27	NAYA AQILLA ANGGRENI	P1-27
28	NUR SHOLIHULAMMARYANTO	P1-28
29	RAFEEFAHYAN RISQU FAUSTA	P1-29
30	RAFI KAMILA	P1-30
31	REHAN PUTRA ARBIANSYAH	P1-31
32	RIFANA MUFIDHATUL M.	P1-32
33	RIZAL MAULANA	P1-33
34	SHOLIKHATUN NIKMAH	P1-34
35	SINUNG ALVIAN KHOLIS	P1-35
36	ZAHRA PUTRI ANDINI	P1-36

## Lampiran 8 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 2

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 2**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ADAM KHOIRI	P2-01
2	ADELIA IZATUL LAIL	P2-02
3	AHMAD KAFABI	P2-03
4	AHMAT KHOLIP	P2-04
5	ARMILDA RACHELESKORTA	P2-05
6	ARYA GADIS BASWARA	P2-06
7	AZKA NABILA EKA PUTRI	P2-07
8	DEVI KHOIRUN NISA	P2-08
9	EKA SAPTI ARIANIFAJRI WICAKSONO	P2-09
10	FAJRI WICAKSONO	P2-10
11	FIBRI NEISYA ARFIYANI	P2-11
12	FRISKA RASYA SUCI A.H	P2-12
13	IKA AULIA NURMALA	P2-13
14	HAYDAR MUHAMMAD FATHIN	P2-14
15	HUSNA HUTOMO	P2-15
16	ABRAHIM FATEEH ALIE	P2-16
17	IKA AULIA NURMALA	P2-17
18	IRFAN NAUFALABID	P2-18
19	MISTAQUL IMANIA	P2-19

20	MUHAMMAD FAIQ AL GHIFARI	P2-20
21	MUHAMMAD IRSYAD	P2-21
22	MUHAMMAD KHIRUL HUDA	P2-22
23	MUNA MALICHAH AHMADI	P2-23
24	NADZWA RIZKIA RACHMADANI	P2-24
25	NESSYA AMELIA PUTRI	P2-25
26	NIKEN KUMALA LISTYA	P2-26
27	NUR SUCI LAZUARDI	P2-27
28	RAAFU UTRIIYAN	P2-28
29	RANGGA PRIGAM CAHYONO	P2-29
30	REVA EKA DUTA AULIYA	P2-30
31	SALWA PRAMESWARI PUTRI	P2-31
32	SEKAR WANGI	P2-32
33	SHENDI	P2-33
34	ULIN NUHA	P2-34
35	UMI NUR FADHILAH	P2-35
36	YANUAR MUHAMMAD ANAS S.	P2-36

## Lampiran 9 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 3

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 3**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	AGHIL SUBHAANY	P3-01
2	AHMAT LABIB MARZUKI	P3-02
3	AKBAR ZIDANE DEFFA RAMADHAN	P3-03
4	ALFANDY KURNIAWAN	P3-04
5	BALQIS DHIYA FADHILAH	P3-05
6	CINDY ELYA FARSA	P3-06
7	DAWAM MISBAHUDDIN MUKHLIS	P3-07
8	EVELYN ARMIL ASETIAAJI	P3-08
9	FATHI HANIFA HUSNA	P3-09
10	GUZELA ARFIA YUNIA	P3-10
11	HANNA PUTRI ARYANI	P3-11
12	HILMIA NABILA ZADA	P3-12
13	IKA SASKYA DAMAYANTI	P3-13
14	INDRA SATRIYA WIJAYA	P3-14
15	IQBAL FATUR RAHMAN	P3-15
16	IRFAN RIZQULLAH	P3-16
17	ISMAIL NURHIDAYAT	P3-17
18	LINDA TRI LESTARI	P3-18
19	LIUQMAN ZAKI SISWANTO	P3-19
20	MUHAMMAD AGUNG	P3-20



21	MUHAMMAD NAUFAL RAFII	P3-21
22	MUHAMMAD RAMADITYA SUSANTO	P3-22
23	MUHAMMAD RIZKI ARDI P.C.	P3-23
24	NADYA PUTRI ANISYA	P3-24
25	NAILA KHISNA AULIA	P3-25
26	NAYLA PUTRI YUNITA	P3-26
27	NISA ARISETYAPUTRI	P3-27
28	PASHA NOVITA ARDANI	P3-28
29	RAQUELA SEKTIANA	P3-29
30	REZA MAULANA AKHSAN	P3-30
31	SALWA WAFIQ AZIZAH	P3-31
32	SHEVIA KEYSA HEMALIA	P3-32
33	SHILVY KHIRO UMMAH	P3-33
34	SIDIK HADIPURNOMO	P3-34
35	SISKA PUTRI LESTARI	P3-35
36	ZASKIA ATIKARISMA	P3-36

## Lampiran 10 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 4

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 4**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ALBIMA RAKA SAPUTRA	P4-01
2	ANJARIN PURI DETIANTI	P4-02
3	ARDANA PUTRA WAHYTAMA	P4-03
4	AYDIN KENZIE OTTA RADJA BAHY	P4-04
5	BAMBANG SUSILO SETIAWAN	P4-05
6	BINAR RIDHA WIRITANAYA	P4-06
7	DEVIANTI SILVIA AGUSTIN	P4-07
8	DHANANG ADHI SANTOSO	P4-08
9	FACHRI AKBAR KURNIAWAN	P4-09
10	FEBRIAN AZHAR MUSTOFA	P4-10
11	FIRDA NUR AMALIA	P4-11
12	FITRIANA	P4-12
13	HILMA CHOIRUN NISA'	P4-13
14	HILMYANA SAFIRA DEVI	P4-14
15	ISTIGFARI DIKA MAULANA	P4-15
16	KAKA HERDYAN ATHAILLAH	P4-16
17	MARCO SYAHIN MASYHUR	P4-17
18	MAULANA RAKHA MUKTI	P4-18
19	MUHAMAD ZIDAN MUZAKKI	P4-19

20	MUHAMMAD ILHAM SETYO PRAPTOMO	P4-20
21	MUHAMMAD RIZQI DESTHIRTY	P4-21
22	MUNIF FEBRIYANTO	P4-22
23	NADEA SARAS MAHESWARI	P4-23
24	NAILA PRATIDINA ALI	P4-24
25	NAJWA AYYUNIZAHRA SETIAWAN	P4-25
26	NATANIA SIVA NUGROHO	P4-26
27	NUR HIDAYAH	P4-27
28	NURUL AINI	P4-28
29	RAHMAN ALFARIZI	P4-29
30	RISANDANOSALKRISYA DESPA	P4-30
31	SALSABILA AULIA NAJWA	P4-31
32	SERA AMALINA	P4-32
33	SHOFWAH LAILATUL FITRI	P4-33
34	SINDI AULIA KUSUMA WARDANI	P4-34
35	UMI FADHILAH	P4-35
36	VICKY PRADIPTA	P4-36

## Lampiran 11 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 5

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 5**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ABBILIA NISSA UTAMI	P5-01
2	ALVIEN EKA BIMA RADIPTHA	P5-02
3	AMARA GENDHIS YULISTIANA	P5-03
4	AMELIA MULYA NINGRUM	P5-04
5	ANINDYTA PUTRI REFA ZAHIRA	P5-05
6	ANYA MERDEKAWATI	P5-06
7	ARIF ZAKI HALIM	P5-07
8	BIMO GURUH SAPUTRA	P5-08
9	BOGI PUTRA ANANTA	P5-09
10	BRIANISA RISMARA	P5-10
11	FARHAN EKA PUTRA	P5-11
12	FAZA LAILA TANZILURRAHMAH	P5-12
13	HANAANALFI FAHREZI	P5-13
14	IKA ANISA HADIAR SALSABILLA	P5-14
15	IKA SOFIYANTI	P5-15
16	IQBAL SURYA AQEEL P.	P5-16
17	IZZA YUSRIA SEPTIANI	P5-17
18	JOVAN SAKTI NILNALMUNA	P5-18
19	KHAIRUN NISAKMAHARANI	P5-19
20	KHOIRUL BAGUS WICAKSONO	P5-20

21	LINTANG RADYA AZAHRA	P5-21
22	MUHAMMAD RIYANTO	P5-22
23	MUHAMMAD AKMAL ARDIYANSYACH	P5-23
24	MUHAMMAD ASNAL MATHOLIB	P5-24
25	MUHAMMAD SYAFI' AL MUSTOFA	P5-25
26	MUHAMMAD SYAFI'I R. RIFQI	P5-26
27	NAELLA AYU AZ-ZAHRA	P5-27
28	NAJWA MAZAYA AZLA	P5-28
29	NIHAYATUL IZZA	P5-29
30	NURUL HIDAYAH	P5-30
31	R. RASYA RAMADHANTI SUDARWIN	P5-31
32	RAFIF NARARYA	P5-32
33	RENALDI ANGGORO DWI SAPUTRO	P5-33
34	RIZAL WISNU IRKHAM	P5-34
35	TIRTA PUSPASARI	P5-35
36	WAHYU SURYAATMAJA	P5-36

## Lampiran 12 Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 6

**Daftar Nama Siswa Kelas XII MIPA 6**

NO	NAMA	Kode
		Nilai Maks
1	ALVINO HAIKAL MUJIIBURAHMAN	P6-01
2	ARSYA DENI RIZANTO	P6-02
3	ARTIKA HIDAYATUR ROHMAH	P6-03
4	AURA SENDA EKA SUCI	P6-04
5	AURELLIA RAMADHANI	P6-05
6	BALQIS ZULAFANUR BILBINA	P6-06
7	CRISTIAN PUTRA PRATAMA	P6-07
8	DESTA HAIDAR ALI	P6-08
9	EKSA SURYA RAMADHAN	P6-09
10	FADHILA SHOHWATUL ISLAMI	P6-10
11	FERY ADY FIRMANSYAH	P6-11
12	FITRA AKBAR	P6-12
13	FRIESCA MUFI AZHARI	P6-13
14	KANAYYA PUTRI ZERLINA	P6-14
15	KHOIRUL RIFKI PRASETYO	P6-15
16	M. ALVIN ARRYAWAN FAJAR R.	P6-16
17	MAULIDA FEBRIANA RAHMA	P6-17
18	MEILANI WIDYANINGRUM	P6-18
19	MITHA CITRA AGUSTIN	P6-19

20	MUHAMMAD AQIL MIQDADU FATIH	P6-20
21	MUHAMMAD AZRIL ABDURRAHMAN	P6-21
22	MUHAMMAD EKA SUTIYOSO	P6-22
23	MUHAMMAD RIZKI AL FATAH	P6-23
24	NABILA WAHYU SEPTYANI	P6-24
25	NAILA AULIA SALSABILA	P6-25
26	NAVAL PURNOMO WIRA SAMUDRA	P6-26
27	NAZRIL IRHAM	P6-27
28	NUR SALSABILA HANDAYASTRI	P6-28
29	NURUL SINTIA ERNASARI	P6-29
30	REVANDA PUTRI FILDZA D.	P6-30
31	RIDHOMAUULANA RIZKY	P6-31
32	SAVRIEL RAKHA WILDAN WISASTRYA	P6-32
33	SHELVY OKTAVIA HERAWATI	P6-33
34	WAHYU MARTIN SAPUTRA	P6-34
35	YUZIKA SUKMA WARDANI	P6-35
36	ZAHRA PUTRI MEISYA	P6-36

## Lampiran 13 Kisi- Kisi Instrumen Angket

**KISI - KISI INSTRUMEN ANGKET**

Indikator	Item pernyataan	
	positif	negatif
Kesadaran diri dan keinginan untuk belajar	11,18,21	3,8,22
tekun berusaha dan bekerja keras	2,6,9	7,14,19
Pantang menyerah untuk lebih baik	1,10,23	12,15,24
Berani bersaing untuk menggapai prestasi	5,16,20	4,17,13
Jumlah	24	



## Lampiran 14 Intrumen Angket Motivasi Belajar

**INTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR****Identitas responden :**

Nama :

Kelas :

No. Absen :

**Pentunjuk Pengisian Angket :**

- 1 Isikan terlebih dahulu identitas anda
- 2 Bacalah setiap pernyataan dengan seksama
- 3 Pilih jawaban pernyataan sejujur jujurnya dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan kondisi anda

**Keterangan :**

<b>Simbol</b>	<b>Arti</b>	<b>Keterangan</b>
SS	Sangat Setuju	Dipilih jika anda sangat setuju dengan pernyataan yang ada dalam angket
S	Setuju	Dipilih jika anda hanya setuju dengan pernyataan yang ada dalam angket
TS	Tidak Setuju	Dipilih jika anda tidak setuju dengan pernyataan yang ada dalam angket

STS	Sangat Tidak Setuju	Dipilih jika anda sangat tidak setuju dengan pernyataan yang ada dalam angket
-----	---------------------	---

Kategori Pernyataan	Skala Pernyataan	Skor
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat				
2.	Saya belajar setiap malam				
3.	Saya malas dan sibuk sendiri saat guru mengajar				
4.	Saya pesimis sebelum mengerjakan soal				

5.	Saya merasa tertantang untuk mengerjakan sal yang sulit				
6.	Saya berusaha mengerjakan tugas dengan usaha sendiri				
7.	Saya mengeluh saat guru memberikan tugas				
8.	Saya putus asa saat tidak paham pelajaran				
9.	Saya mencatat materi dengan baik				
10.	Saya ingin hasil belajar saya maksimal				
11.	Saya hadir ke sekolah sebelum bel masuk berbunyi				
12.	Saya menyerah jika mendapat materi yang saya anggap sulit				
13.	Saya menyontek tugas teman				
14.	Saya malas apabila berdiskusi				
15.	Saya puas dengan hasil yang biasa saja				
16.	Saya mengkonsetrasikan perhatian terhadap Pelajaran				
17.	Saya malas berprestasi jika teman saya mencapai prestasi yang lebih tinggi				

18.	Saya mempelajari materi sebelum pembelajaran dimulai				
19.	Saya mengerjakan PR di sekolah				
20.	Saya senang bersaing hasil nilai dengan teman saya				
21.	Saya merasa rugi jika tertinggal Pelajaran				
22.	Saya diam saat di beri kesempatan untuk bertanya				
23.	Saya introspeksi diri jika nilai saya menurun				
24.	Prestasi yang jelek saya terima , tanpa saya berusaha lebih baik lagi				

## Lampiran 15 Pedoman Penskoran Uji Coba Angket

**PEDOMAN PERSKORAN INSTRUMEN UJI COBA ANGKET  
MOTIVASI BELAJAR**

Kategori Pernyataan	Skala Pernyataan	Skor
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Cara perhitungan nilai skala Motivasi Belajar

Skor maksimal = 100

$$\text{Nilai Skala} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{96} \times 100$$

# Lampiran 16 Analisis Uji Validitas Instrumen Angket Motivasi Belajar

## Analisis Uji Validitas Instrumen Angket Motivasi Belajar

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total skor	
UCT-01	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	74	
UCT-02	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	75	
UCT-03	4	2	4	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	79	
UCT-04	3	2	4	4	3	2	2	2	4	4	1	1	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	74	
UCT-05	4	1	3	2	3	2	1	2	2	4	1	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	58	
UCT-06	3	2	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	67	
UCT-07	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	69	
UCT-08	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	
UCT-09	3	2	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	66	
UCT-10	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	1	4	2	2	3	3	3	4	4	1	4	4	77	
UCT-11	4	2	4	3	3	1	2	2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	78	
UCT-12	4	4	4	4	4	3	1	0	4	4	4	0	4	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	75	
UCT-13	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	81	
UCT-14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	81	
UCT-15	3	2	3	4	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	62	
UCT-16	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	2	2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	4	65	
UCT-17	2	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	75	
UCT-18	4	2	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	80	
UCT-19	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	4	2	3	64
UCT-20	4	2	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	2	4	2	2	75	
UCT-21	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	61	
UCT-22	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	82	
UCT-23	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	76	
UCT-24	3	2	3	3	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	79	
UCT-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	84	
UCT-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	72	
UCT-27	3	2	2	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	74	
UCT-28	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	83	
UCT-29	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	83	
UCT-30	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	86	
$\Sigma X$	103	81	102	100	92	80	79	75	94	104	89	82	91	113	99	90	96	105	88	97	95	86	96	101		
$\Sigma Y$																									2240	
$\Sigma X^2$	10600	6561	10404	10000	8464	6400	6341	5625	8836	10816	7921	6724	8281	12769	9801	8100	9216	11025	7744	9409	9025	7396	9604	10201		
$\Sigma Y^2$	7750	6129	7667	7525	6940	6056	5980	5685	7081	7821	6739	6236	6881	8508	7471	6790	7270	7941	6620	7300	7161	6523	7418	7613		
$\Sigma X \cdot Y$	365	235	356	344	293	226	225	209	304	370	285	250	291	431	343	284	300	377	268	325	317	264	332	351		
$N$	30																									
$\Sigma X \cdot Y$	232500	183690	230010	225750	208440	181740	179490	170550	212430	234630	201990	186480	206430	252240	224130	203700	218100	238230	198840	219000	214830	195690	222540	228390		
$\Sigma X^2$	10950	7050	10680	10320	8760	6780	6750	6270	9120	11100	8550	7500	8730	12930	10290	8520	9600	11310	8040	9750	9510	7920	9960	10630		
$\Sigma Y^2$	169094																									
$\Sigma X^2$	5072820																									
$\Sigma Y^2$	5017600																									
$\Sigma X \cdot Y$	1780	2250	1530	1750	2360	2540	2630	2650	1870	1670	2630	2800	2590	2120	2370	2100	3060	3030	1720	1720	2030	3050	3020	2150		
$\Sigma X \cdot Y$	341	489	276	320	296	380	509	645	284	284	629	776	449	161	489	420	384	285	296	341	485	524	356	329		
$\Sigma X \cdot Y$	55320																									
$r_{xy}$	0,410198	0,432992	0,391912	0,416308	0,583738	0,55449	0,477214	0,42728	0,472209	0,421705	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,436085	0,436085	0,664519	0,763787	0,425438	0,396372	0,392261	0,567004	0,681136	0,50042
$r$ tabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	
Validitas	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	
Kriteria																										

## Lampiran 17 Perhitungan Angket Motivasi Belajar

**Perhitungan Angket Motivasi Belajar**

Rumus

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

Kriteria Apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$  maka butir soal valid

Berikut adalah contoh perhitungan uji validitas butir angket nomor 1

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{(30)(7958) - (102)(2323)}{\sqrt{((30)(358) - (10404))((30)(181933) - (5396329))}} \\ &= \frac{238740 - 236946}{\sqrt{((10740) - (10404))((5457990) - (5396329))}} \\ &= \frac{1794}{\sqrt{(336)(61661)}} \\ &= \frac{1794}{\sqrt{20718096}} \\ &= \frac{1794}{455,713} \\ &= 0,394 \end{aligned}$$

Butir angket dikatakan valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan N=30 diperoleh

$r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{xy} = 0,394 \geq 0,361$  maka dapat disimpulkan bahwa butir angket tersebut **valid**.



# Lampiran 18 Tabel Perhitungan uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

## Tabel Perhitungan Uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total skor	Total Kuadrat	
UCT-01	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	74	5476
UCT-02	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	75	5525
UCT-03	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	78	6241
UCT-04	3	2	4	4	4	3	2	2	2	4	4	1	1	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	74	5476
UCT-05	4	3	3	2	3	2	3	2	2	4	1	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	58	3364
UCT-06	3	2	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	67	4489
UCT-07	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	68	4761
UCT-08	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	74	5476
UCT-09	3	2	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	66	4356
UCT-10	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	77	5929
UCT-11	4	2	4	3	3	3	1	2	2	4	3	3	3	4	4	3	4	4	2	3	3	4	3	4	4	75	6045
UCT-12	4	4	4	4	4	4	3	1	0	4	4	4	4	0	4	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	75	5625
UCT-13	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	83	8869
UCT-14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	83	6961
UCT-15	3	2	3	4	3	2	1	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	62	3844
UCT-16	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	4	2	2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	4	4	60	4225
UCT-17	2	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	73	5625
UCT-18	4	2	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	80	6400
UCT-19	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	1	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	2	3	3	64	4096
UCT-20	4	2	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	2	2	2	4	2	73	5625
UCT-21	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	63	3721
UCT-22	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	82	6724
UCT-23	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	74	5776
UCT-24	3	2	3	3	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	2	3	4	75	6241
UCT-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	84	7056
UCT-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	72	5184
UCT-27	3	2	2	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	74	5476
UCT-28	4	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	83	6889
UCT-29	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	83	6889
UCT-30	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	88	7744
<b>X</b>	103	81	102	100	92	89	79	75	84	104	89	80	91	113	99	86	96	105	88	97	95	89	88	101	2248	169394	
<b>X<sup>2</sup></b>	365	231	369	344	292	229	223	209	304	370	285	290	291	451	383	280	320	377	268	323	311	264	312	351			
<b>n</b>																										30	
<b>Varian</b>	0,178889	0,543133	0,309667	0,365556	0,328889	0,422222	0,565556	0,716667	0,315556	0,315556	0,688889	0,862222	0,488889	0,178889	0,543133	0,466667	0,426667	0,316667	0,328889	0,378889	0,588889	0,582222	0,395556	0,365556			
<b>Varian</b>	0,831111																										
<b>Varian Tot</b>	0,365556																										
<b>r<sub>s</sub></b>																											26
<b>r<sub>tt</sub></b>	0,899273																										
<b>Kriteria</b>	T <sub>tabel</sub>																										

## Lampiran 19 Perhitungan uji Reliabilitas angket Motivasi Belajar

### Perhitungan Uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

Rumus

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

Perhitungan soal nomor 1

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\ &= \left( \frac{24}{24-1} \right) \left( 1 - \frac{10,82}{60,83} \right) \\ &= \left( \frac{24}{23} \right) (1 - (0,1671)) \\ &= (1,043)(0,8222) \\ &= 0,857 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan untuk angket motivasi belajar

$$r_{11} = 0,857$$

dan  $r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka setiap item soal tersebut **reliabel**.

## Lampiran 20 Kisi-Kisi Uji Coba Tes Awal

**KISI – KISI UJI COBA TES AWAL**

Satuan Pendidikan	: MAN 2 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: XII/Ganjil
Materi Pokok	: Dimensi Tiga
Alokasi Waktu	: 60 menit
Jumlah Butir Soal	: 6 soal
Aspek Penilaian	: Kemampuan Berpikir Kritis

## Kompetensi Dasar

- 3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi
- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

## Indikator Pembelajaran

- 3.8.1 Menentukan turunan fungsi dengan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi
- 4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

### Indikator Berpikir Kritis

- A. Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
- B. Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
- C. Evaluation, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
- D. Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
- E. Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
- F. Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.

No soal	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis
1	3.8.1 Menentukan turunan fungsi dengan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi	Diberikan suatu fungsi aljabar. Siswa diminta untuk mencari turunan dari fungsi aljabar tersebut dengan definisi	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.

			<p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p>	
2	4.8.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	<p>Diberikan suatu fungsi aljabar berupa akar. Siswa di minta untuk mencari turunan pertama dari fungsi tersebut</p>	<p>Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p> <p>Explanation, yaitu kemampuan untuk</p>

			memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
3	4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	Diberikan fungsi aljabar pangkat . siswa diminta untuk mencari turunan kedua dari fungsi tersebut.	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan</p>

			untuk menarik kesimpulan
4	1.8.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	Diberikan fungsi aljabar pembagian. Siswa diminta untuk mencari turunan pertama dari fungsi tersebut	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.</p> <p>Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.</p> <p>Evaluation, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p>

			Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
5	4.8.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan turunan fungsi	Diberikan fungsi aljabar berupa perkalian. Siswa diminta untuk mencari turunan pertama dari fungsi tersebut	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan. Evaluation, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang



			<p>permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p>
6	3.8.1 Menentukan turunan fungsi dengan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi	Diberikan fungsi aljabar pangkat banyak. Siswa diminta untuk mencari turunan fungsi tersebut dengan definisi	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p>

7	4.8.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	Diberikan fungsi aljabar pangkat. Siswa diminta mencari turunan ketiga dari fungsi tersebut	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan</p>
---	--	---	---

			untuk menarik kesimpulan
--	--	--	-----------------------------

## Lampiran 21 Lembar uji Coba Tes Awal

**LEMBAR SOAL UJI COBA TES AWAL**

Mata Pelajaran : Matematika

Waktu : 60 menit

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Turunan

Petunjuk :

- 1) Tulislah nama lengkap, nomor absen dan kelas pada lembar jawab yang disediakan
  - 2) Baca, pahami dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar
  - 3) Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun
  - 4) Tidak boleh kerjasama dengan teman yang lain
  - 5) Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal
  - 6) Awali dan akhiri dengan doa
- 
1. Dengan definisi tentukan turunan pertama dari fungsi  $f(x) = x^2 + 7x - 3$
  2. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $g(x) = \sqrt{x - 5}$
  3. Tentukan turunan kedua dari fungsi  $f(x) = 3x^8$
  4. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $f(x) = \frac{(x^2 - 3x + 1)^2}{x - 2}$
  5. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $g(x) = (3x - 2)^2(x^2 + 5 - 6)$

6. Dengan definisi tentukan turunan pertama dari fungsi  
 $f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 5$
7. Tentukan turunan ketiga dari fungsi  $g(x) = 2x^5$

Lampiran 22 Kunci Jawaban dan Penskoran Uji Coba

***KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN UJI COBA TES AWAL***

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator Berpikir Kritis
1.	$f(x) = x^2 + 7x - 3$ $f(x + h) = (x + h)^2 + 7(x + h) - 3$	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
	$= x^2 + 2xh + h^2 + 7x + 7h - 3$	1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

$f(x+h) - f(x) = (x^2 + 2xh + h^2 + 7x + 7h - 3 - (x^2 + 7x - 3))$ $= 2hx + h^2 + 7h$ $= h(2x + h + 7)$		permasalahan tetapi kurang lengkap	
	3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	0	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	

$f^1(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2x+h+7)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 2x+h+7 = 2x+7$	2	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
Jadi, turunan pertamanya adalah $2x + 7$	0	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	



		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
2.	$g(x + h) = \sqrt{(x + h) - 5}$ $g(x + h) - g(h)$ $= (\sqrt{(x + h) - 5})$ $- (\sqrt{x - 5})$	0	jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		1	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
$g'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(x+h) - g(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{(x+h)-5} - \sqrt{x-5}}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h-5} - \sqrt{x-5}}{\sqrt{x+h-5} + \sqrt{x-5}}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h-5) - (x-5)}{h\sqrt{x+h-5} + \sqrt{x-5}}$		<b>0</b>	Jika tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam	

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{h}{h\sqrt{x+h-5} + \sqrt{x-5}}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x+h-5} + \sqrt{x-5}}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x-5} + \sqrt{x-5}}$ $= \frac{1}{2\sqrt{x-5}}$		sebuah permasalahan tetapi kurang lengkap	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
<p>Jadi, nilai turuna pertamanya adalah <math>g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x-5}}</math></p>	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
3.	$f(x) = ax^n$ $f'(x) = anx^{n-1}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan

		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	memaknai permasalahan
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
Maka, $f(x) = 3x^8$ $f'(x) = 3.8x^{8-1}$ $= 24x^7$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.	
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat		

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
$f''(x) = 24.7x^{7-1}$ $= 168x^6$		<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi	

			ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	Jadi turunan keduanya adalah $168x^6$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
4.	$u = (x^2 - 3x + 1)^2$ $v = x - 2$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	



		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$u' = 2(x^2 - 3 + 1)(2x - 3)$ $= 2(2x - 3)(x^2 - 3x + 1)$ $v' = 1$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan jawaban benar tapi tidak lengkap	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	$= \frac{2(2x - 3)(x^2 - 3x + 1) \cdot (x - 2)}{(x - 2)^2}$ $= \frac{(4x - 6)(x^3 - 5x^2 + 7x - 2)}{(x - 2)^2}$ $= \frac{4x^4 - 26x^3 + 58x^2 - 50x + 12}{(x - 2)^2}$ $= \frac{3x^4 - 20x^3 + 47x^2 - 44x + 12}{x^2 - 4x + 4}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
Jadi, turunan pertamanya adalah $\frac{3x^4-20x^3+47x^2-44x+11}{x^2-4x+4}$		<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
5.	$u = (3x - 2)^2$ $v = (x^2 + 5x - 6)$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$u' = 2(3x - 2) \cdot 3$ $v' = 2x + 5$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$f'(x) = u' \cdot v + v' \cdot u$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
$f'(x) = 2(3x - 2) \cdot 3(x + 5x - 6) + (3x - 2)^2(2x + 5)$ $= (3x - 2)(6(x^2 + 5x - 6) + (3x - 2)^2(2x + 5))$		<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	



	$= (3x - 2)(6x^2 + 30x - 36 + 6x^2 + 11x - 10)$ $= (3x - 2)(12x^2 + 41x - 46)$ $= 36^3 + 99^2 - 220x + 92$	<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	Jadi, turunan pertamanya adalah $36^3 + 99^2 - 220x + 92$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
6.	$f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 5$ $= 3x^{n-1} - 2x^{n-1} + 2x^{n-1}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan

		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	memaknai permasalahan
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$= 3x^{3-1} - 2x^{2-1} + 2x^{1-1}$ $= 3x^2 + 2x + 2$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	Jadi, turunan pertamanya adalah $3x^2 + 2x + 2$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
7.	$g(x) = 2x^5$ $= n \cdot 2 x^{n-1}$ $= 5 \cdot 2 x^{5-1}$ $g'(x) = 10x^4$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$g''(x) = 10.4x^{4-1}$ $= 40x^3$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi	sehingga dapat berpikir logika.

			ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$g'''(x) = 3.40 x^{3-1}$ $= 120 x^2$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif

		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
		<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang	Inference, yaitu kemampuan untuk



Jadi, turunan ketiga dari $2x^5$ adalah $120x^2$		dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

## Lampiran 23 Analisis Butir Soal Instrumen Tes Awal validitas Tahap 1

### Analisis Butir Soal Instrumen Tes Awal validitas Tahap 1

Variabel X								
Responde	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	TOTAL
UCT-01	2	2	4	8	5	5	9	35
UCT-02	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-03	6	6	3	11	5	5	3	39
UCT-04	2	6	4	10	10	5	6	43
UCT-05	2	2	4	10	5	6	9	38
UCT-06	2	6	3	11	5	5	3	35
UCT-07	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-08	6	6	3	6	0	5	4	30
UCT-09	6	6	1	11	5	5	3	37
UCT-10	6	6	3	11	5	5	3	39
UCT-11	1	0	0	0	0	1	0	2
UCT-12	6	6	3	11	5	6	9	46
UCT-13	2	6	6	10	5	5	9	43
UCT-14	1	6	3	7	0	1	4	22
UCT-15	1	6	6	11	5	5	9	43
UCT-16	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-17	2	6	2	0	0	0	4	14
UCT-18	2	6	4	11	10	5	6	44
UCT-19	2	6	6	10	10	5	4	43
UCT-20	2	6	6	10	0	0	0	24
UCT-21	2	6	6	10	10	5	6	45
UCT-22	1	6	3	10	5	1	0	26
UCT-23	1	6	0	0	0	0	0	7
UCT-24	1	6	6	11	5	5	9	43
UCT-25	2	6	6	11	5	3	6	39
UCT-26	1	6	0	0	0	0	0	7
UCT-27	2	6	4	10	5	5	6	38
UCT-28	2	6	4	11	5	3	6	37
UCT-29	6	6	3	11	5	3	5	39
UCT-30	2	6	4	11	5	3	6	37
UCT-31	2	6	6	11	5	6	6	42
UCT-32	6	6	2	11	5	5	3	38
$\Sigma X$	85	178	123	288	145	123	165	
$\Sigma Y$								1107
$(\Sigma x)^2$	7225	31684	15129	82944	21025	15129	27225	
$\Sigma XY$	3136	6338	4781	11204	5880	4897	6565	
$\Sigma X^2$	331	1052	589	3006	925	597	1151	
N				32				
$N\Sigma XY$	100352	202816	152992	358528	188160	156704	210080	
$N\Sigma X^2$	10592	33664	18848	96192	29600	19104	36832	
$\Sigma Y^2$								42801
$N\Sigma Y^2$				1369632				
$(\Sigma Y)^2$				1225449				
$N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y$	6257	5770	16831	39712	27645	20543	27425	
$N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2$	3367	1980	3719	13248	8575	3975	9607	
$N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$				144183				
Rxy	0,28398	0,341496	0,726842	0,908635	0,786217	0,858101	0,736878	
R tabel	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	
Validitas	TIDAK VAL	TIDAK VAL	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	
Kriteria	Rendah	Rendah	Tinggi	Sangat Tir	Tinggi	Sangat Tir	Tinggi	

## Lampiran 24 Analisis Butir Soal Instrumen Tes Awal validitas Tahap 2

### Analisis Butir Soal Instrumen Tes Awal validitas Tahap 2

Variabel x						
Responde	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	TOTAL
UCT-01	4	8	5	5	9	31
UCT-02	6	11	5	5	9	36
UCT-03	3	11	5	5	3	27
UCT-04	4	10	10	5	6	35
UCT-05	4	10	5	6	9	34
UCT-06	3	11	5	5	3	27
UCT-07	6	11	5	5	9	36
UCT-08	3	6	0	5	4	18
UCT-09	1	11	5	5	3	25
UCT-10	3	11	5	5	3	27
UCT-11	0	0	0	1	0	1
UCT-12	3	11	5	6	9	34
UCT-13	6	10	5	5	9	35
UCT-14	3	7	0	1	4	15
UCT-15	6	11	5	5	9	36
UCT-16	6	11	5	5	9	36
UCT-17	2	0	0	0	4	6
UCT-18	4	11	10	5	6	36
UCT-19	6	10	10	5	4	35
UCT-20	6	10	0	0	0	16
UCT-21	6	10	10	5	6	37
UCT-22	3	10	5	1	0	19
UCT-23	0	0	0	0	0	0
UCT-24	6	11	5	5	9	36
UCT-25	6	11	5	3	6	31
UCT-26	0	0	0	0	0	0
UCT-27	4	10	5	5	6	30
UCT-28	4	11	5	3	6	29
UCT-29	3	11	5	3	5	27
UCT-30	4	11	5	3	6	29
UCT-31	6	11	5	6	6	34
UCT-32	2	11	5	5	3	26
<b>ΣX</b>	<b>123</b>	<b>288</b>	<b>145</b>	<b>123</b>	<b>165</b>	
<b>ΣY</b>						<b>844</b>
<b>(Σx)<sup>2</sup></b>	<b>15129</b>	<b>82944</b>	<b>21025</b>	<b>15129</b>	<b>27225</b>	
<b>ΣXY</b>	<b>3775</b>	<b>8723</b>	<b>4655</b>	<b>3840</b>	<b>5219</b>	
<b>ΣX<sup>2</sup></b>	<b>589</b>	<b>3006</b>	<b>925</b>	<b>597</b>	<b>1151</b>	
<b>N</b>			<b>32</b>			
<b>NΣXY</b>	<b>120800</b>	<b>279136</b>	<b>148960</b>	<b>122880</b>	<b>167008</b>	
<b>NΣX<sup>2</sup></b>	<b>18848</b>	<b>96192</b>	<b>29600</b>	<b>19104</b>	<b>36832</b>	
<b>ΣY<sup>2</sup></b>						<b>26212</b>
<b>NΣY<sup>2</sup></b>			<b>838784</b>			
<b>(ΣY)<sup>2</sup></b>			<b>712336</b>			
<b>NΣXY-ΣXΣY</b>	<b>16988</b>	<b>36064</b>	<b>26580</b>	<b>19068</b>	<b>27748</b>	
<b>NΣX<sup>2</sup>-(ΣX)<sup>2</sup></b>	<b>3719</b>	<b>13248</b>	<b>8575</b>	<b>3975</b>	<b>9607</b>	
<b>NΣY<sup>2</sup>-(ΣY)<sup>2</sup></b>			<b>126448</b>			
<b>Rxy</b>	<b>0,783381</b>	<b>0,881136</b>	<b>0,807201</b>	<b>0,850512</b>	<b>0,796126</b>	
<b>R tabel</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	<b>0,349</b>	
<b>Validitas</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	
<b>Kriteria</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat Tin</b>	<b>Sangat Tin</b>	<b>Sangat Tin</b>	<b>Tinggi</b>	

## Lampiran 25 Perhitungan validitas Soal Uji Coba Tes Awal

### Perhitungan validitas Soal Uji Coba Tes Awal

Rumus

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

contoh perhitungan uji validitas butir soal  
pretest nomor 3

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{(32)(3775) - (123)(844)}{\sqrt{((32)(589) - (15129))((32)(26212) - (712336))}} \\ &= \frac{120800 - 103812}{\sqrt{((18846) - (15129))((838784) - (712336))}} \\ &= \frac{16988}{\sqrt{(3719)(126448)}} \\ &= \frac{16988}{\sqrt{470260112}} \\ &= \frac{16988}{21685,48} \\ &= 0,783 \end{aligned}$$

Butir soal tes awal dikatakan valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan  $N=32$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,349$

Karena  $r_{xy} = 0,783381 \geq 0,349$  maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tes awal tersebut valid.





## Lampiran 28 Perhitungan Uji Reliabilitas Tes Awal

**Perhitungan Uji reliabilitas Tes Awal**

Rumus

$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right)$$

perhitunganya

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\ &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{11,45222}{68,51222} \right) \\ &= \left( \frac{5}{4} \right) (1 - (0,1671)) \\ &= (1,25)(0,8329) \\ &= 0,867 \end{aligned}$$





## Lampiran 30 Uji Kesukaran Tes Awal Tahap 2

Tabel Perhitungan Uji Kesukaran Tes Awal Tahap 2

Variabel X						
Responde	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	TOTAL
UCT-01	4	8	5	5	9	31
UCT-02	6	11	5	5	9	36
UCT-03	3	11	5	5	3	27
UCT-04	4	10	10	5	6	35
UCT-05	4	10	5	6	9	34
UCT-06	3	11	5	5	3	27
UCT-07	6	11	5	5	9	36
UCT-08	3	6	0	5	4	18
UCT-09	1	11	5	5	3	25
UCT-10	3	11	5	5	3	27
UCT-11	0	0	0	1	0	1
UCT-12	3	11	5	6	9	34
UCT-13	6	10	5	5	9	35
UCT-14	3	7	0	1	4	15
UCT-15	6	11	5	5	9	36
UCT-16	6	11	5	5	9	36
UCT-17	2	0	0	0	4	6
UCT-18	4	11	10	5	6	36
UCT-19	6	10	10	5	4	35
UCT-20	6	10	0	0	0	16
UCT-21	6	10	10	5	6	37
UCT-22	3	10	5	1	0	19
UCT-23	0	0	0	0	0	0
UCT-24	6	11	5	5	9	36
UCT-25	6	11	5	3	6	31
UCT-26	0	0	0	0	0	0
UCT-27	4	10	5	5	6	30
UCT-28	4	11	5	3	6	29
UCT-29	3	11	5	3	5	27
UCT-30	4	11	5	3	6	29
UCT-31	6	11	5	6	6	34
UCT-32	2	11	5	5	3	26
Rata-rata	3,84375	9	4,53125	3,84375	5,15625	
Skor maks	12	15	15	9	12	
TK	0,320313	0,6	0,302083	0,427083	0,429688	
Kriteria	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

## Lampiran 31 Perhitungan Uji Kesukaran Tes Awal

**Perhitungan Uji Kesukaran Tes Awal**

Rumus

$$TK = \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}}$$

Berikut adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 3:

$$\begin{aligned} TK &= \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}} \\ &= \frac{3,84375}{12} \\ &= 0,320 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh nilai  $r_{11} = 0,320$  yang mana dalam tabel 4.8 nilai ini termasuk dalam kriteria interpretasi reliabilitas yang sangat tetap.

## Lampiran 32 Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap 1

### Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap 1

Variabel X	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	TOTAL
UCT-12	6	6	3	11	5	6	9	46
UCT-21	2	6	6	10	10	5	6	45
UCT-02	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-07	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-16	2	6	6	11	5	5	9	44
UCT-18	2	6	4	11	10	5	6	44
UCT-04	2	6	4	10	10	5	6	43
UCT-13	2	6	6	10	5	5	9	43
UCT-15	1	6	6	11	5	5	9	43
UCT-19	2	6	6	10	10	5	4	43
UCT-24	1	6	6	11	5	5	9	43
UCT-31	2	6	6	11	5	6	6	42
UCT-03	6	6	3	11	5	5	3	39
UCT-10	6	6	3	11	5	5	3	39
UCT-25	2	6	6	11	5	3	6	39
UCT-29	6	6	3	11	5	3	5	39
UCT-05	2	2	4	10	5	6	9	38
UCT-27	2	6	4	10	5	5	6	38
UCT-32	6	6	2	11	5	5	3	38
UCT-09	6	6	1	11	5	5	3	37
UCT-28	2	6	4	11	5	3	6	37
UCT-30	2	6	4	11	5	3	6	37
UCT-01	2	2	4	8	5	5	9	35
UCT-06	2	6	3	11	5	5	3	35
UCT-08	6	6	3	6	0	5	4	30
UCT-22	1	6	3	10	5	1	0	26
UCT-20	2	6	6	10	0	0	0	24
UCT-14	1	6	3	7	0	1	4	22
UCT-17	2	6	2	0	0	0	4	14
UCT-23	1	6	0	0	0	0	0	7
UCT-26	1	6	0	0	0	0	0	7
UCT-11	1	0	0	0	0	1	0	2

	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7
$\bar{X}$	85	178	123	288	145	123	165
Skor maks	9	9	12	15	15	9	12
$N \cdot 27\%$	8,64						
$x$ bar atas	2,5	6	5,125	10,625	6,875	5,125	7,875
$x$ bar bawah	1,875	5,25	2,125	4,125	0,625	1	1,5
DP	0,069444	0,083333	0,25	0,433333	0,416667	0,458333	0,53125
Kriteria	Jelek	Jelek	Sedang	Baik	Baik	Baik	Baik

## Lampiran 33 Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap 2

### Tabel Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal Tahap

#### 2

Variabel X <sub>i</sub>							
Respon	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	TOTAL	∑ <sub>i</sub>
UCT-21	6	10	10	5	6	37	
UCT-02	6	11	5	5	9	36	
UCT-07	6	11	5	5	9	36	
UCT-15	6	11	5	5	9	36	
UCT-16	6	11	5	5	9	36	
UCT-18	4	11	10	5	6	36	
UCT-24	6	11	5	5	9	36	
UCT-04	4	10	10	5	6	35	
UCT-13	6	10	5	5	9	35	
UCT-19	6	10	10	5	4	35	
UCT-05	4	10	5	6	9	34	
UCT-12	3	11	5	6	9	34	
UCT-31	6	11	5	6	6	34	
UCT-01	4	8	5	5	9	31	
UCT-25	6	11	5	3	6	31	
UCT-27	4	10	5	5	6	30	
UCT-28	4	11	5	3	6	29	
UCT-30	4	11	5	3	6	29	
UCT-03	3	11	5	5	3	27	
UCT-06	3	11	5	5	3	27	
UCT-10	3	11	5	5	3	27	
UCT-29	3	11	5	3	5	27	
UCT-32	2	11	5	5	3	26	
UCT-09	1	11	5	5	3	25	
UCT-22	3	10	5	1	0	19	
UCT-08	3	6	0	5	4	18	
UCT-20	6	10	0	0	0	16	
UCT-14	3	7	0	1	4	15	
UCT-17	2	0	0	0	4	6	
UCT-11	0	0	0	1	0	1	
UCT-23	0	0	0	0	0	0	
UCT-26	0	0	0	0	0	0	

	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7
∑X	123	288	145	123	165
Skor maks	12	15	15	9	12
N*27%	8,64				
x bar atas	5,5	10,75	6,875	5	7,875
x bar bawah	2,125	4,125	0,625	1	1,5
DP	0,28125	0,441667	0,416667	0,444444	0,53125
Kriteria	Sedang	Baik	Baik	Baik	Baik

## Lampiran 34 Perhitungan Uji daya Beda Soal Tes Awal

**Perhitungan Uji Daya Beda Soal Tes Awal**

Rumus

$$DP = \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}}$$

Berikut adalah contoh perhitungan daya beda butir soal pretest nomor 3.

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}} \\ &= \frac{5,125 - 2,125}{12} \\ &= \frac{3}{12} \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda instrumen pada tabel 3.4 soal nomor 3 memiliki daya pembeda sedang.

## Lampiran 35 Lembar Soal Tes Awal

**LEMBAR SOAL TES AWAL**

Mata Pelajaran : Matematika

Waktu : 60 menit

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Turunan

Petunjuk :

- 1) Tulislah nama lengkap, nomor absen dan kelas pada lembar jawab yang disediakan
- 2) Baca, pahami dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar
- 3) Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun
- 4) Tidak boleh kerjasama dengan teman yang lain
- 5) Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal
- 6) Awali dan akhiri dengan doa

SOAL

1. Tentukan turunan kedua dari fungsi  $f(x) = 3x^8$
2. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $f(x) = \frac{(x^2-3x+1)^2}{x-2}$
3. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $g(x) = (3x - 2)^2(x^2 + 5 - 6)$

4. Tentukan turunan pertama dari fungsi  $f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 5$
5. Tentukan turunan ketiga dari fungsi  $g(x) = 2x^5$



**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN TES AWAL**

No.	Kunci Jawaban	Skor	Keterangan	Indikator
1.	$f(x) = ax^n$ $f'(x) = anx^{n-1}$	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	

		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
Maka, $f(x) = 3x^8$ $f'(x) = 3 \cdot 8x^{8-1}$ $= 24x^7$		<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	

	$f''(x) = 24.7x^{7-1}$ $= 168x^6$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	

Jadi turunan keduanya adalah $168x^6$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
2.	$u = (x^2 - 3x + 1)^2$ $v = x - 2$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	

$u' = 2(x^2 - 3 + 1)(2x - 3)$ $= 2(2x - 3)(x^2 - 3x + 1)$ $v' = 1$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
	<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
$f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang

$= \frac{2(2x - 3)(x^2 - 3x + 1) \cdot (x - 2)}{(x - 2)^2}$ $= \frac{(4x - 6)(x^3 - 5x^2 + 7x - 2)}{(x - 2)^2}$ $= \frac{4x^4 - 26x^3 + 58x^2 - 50x + 12}{(x - 2)^2}$ $= \frac{3x^4 - 20x^3 + 47x^2 - 44x + 12}{x^2 - 4x + 4}$	<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
	<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang	Inference, yaitu kemampuan untuk

Jadi, turunan pertamanya adalah $\frac{3x^4-20x^3+47x^2-44x+11}{x^2-4x+4}$		dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	



3.	$u = (3x - 2)^2$ $v = (x^2 + 5x - 6)$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$u' = 2(3x - 2) \cdot 3$ $v' = 2x + 5$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk

		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	mengidentifikasi permasalahan.
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$f'(x) = u'.v + v'.u$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam	

			sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	$f'(x) = 2(3x - 2) \cdot 3(x + 5x - 6) + (3x - 2)^2(2x + 5)$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi	

$= (3x - 2)(6(x^2 + 5x - 6) + (3x - 2)^2(2x + 5))$ $= (3x - 2)(6x^2 + 30x - 36 + 6x^2 + 11x - 10)$ $= (3x - 2)(12x^2 + 41x - 46)$ $= 36x^3 + 99x^2 - 220x + 92$		ulang permasalahan tetapi tidak tepat	sehingga dapat berpikir logika.
	<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
		<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang

Jadi, turunan pertamanya adalah $36^3 + 99^2 - 220x + 92$		dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

4.	$f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 5$ $= 3x^{n-1} - 2x^{n-1} + 2x^{n-1}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$= 3x^{3-1} - 2x^{2-1} + 2x^{1-1}$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk

	$= 3x^2 + 2x + 2$	<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	mengidentifikasi permasalahan.
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	Jadi, turunan pertamanya adalah $3x^2 + 2x + 2$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
5.	$g(x) = 2x^5$ $= n \cdot 2 x^{n-1}$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan



		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	memaknai permasalahan
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	$= 5.2 x^{5-1}$ $g'(x) = 10x^4$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$g''(x) = 10.4x^{4-1}$ $= 40 x^3$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		<b>1</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	

		<b>2</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$g'''(x) = 3.40 x^{3-1}$ $= 120 x^2$	<b>0</b>	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam
		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif	

			seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	menyelesaikan permasalahan.
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	Jadi, turunan ketiga dari $2x^5$ adalah $120x^2$	<b>0</b>	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang

		<b>1</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		<b>2</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		<b>3</b>	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

## Lampiran 37 Kisi-Kisi Uji Coba Posttest

### **KISI – KISI UJI COBA POSTTEST**

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semeste : XII/Ganjil

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 60 menit

Jumlah Butir Soal : 6 soal

Aspek Penilaian : Kemampuan Berpikir Kritis

#### Kompetensi Dasar

4.9 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik,titik ke garis, dan titik ke bidang)

4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik,titik ke garis, dan titik ke bidang)

#### Indikator Pembelajaran

4.9.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang

4.9.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang

4.9.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang

- 4.1.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik dalam ruang
- 4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang
- 4.1.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang

#### Indikator Berpikir Kritis

1. Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
2. Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
3. Evaluation, yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
4. Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
5. Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
6. Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.

Nomor Soal	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis
------------	------------------------	----------------	---------------------------

1.	<p>3.1.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang</p> <p>3.1.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>3.1.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>	<p>Diberikan gambar bangun ruang. Siswa di minta untuk mengidentifikasi jarak antar titik, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang</p>	<p>Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.</p>
2.	<p>3.1.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang</p>	<p>Diberikan gambar kubus ABCD.EFGH .siswa diminta untuk menentukan jarak antar titik ke diagonal</p>	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan</p>



			<p>sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p>
3.	<p>3.1.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p> <p>4.1.3 Menyelesaikan masalah yang</p>	<p>Di berikan gambar Limas persegi yang memiliki panjang sisi alas dan sisi tegaknya. siswa</p>	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan</p>

	<p>berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>	<p>diminta untuk menentukan jarak puncak limas terhadap alasnya</p>	<p>memaknai permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal</p>
--	--	---	---

			yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
4.	<p>3.1.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang</p> <p>4.1.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak titik dalam ruang</p>	<p>Di berikan gambar kubus ABCD.EFGH.siswa diminta untuk menentukan titik P dan Q , lalu siswa diminta menentukan jarak titik ke titik</p>	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Evalution , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring</p>

			<p>aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan.</p>
5.	<p>3.1.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang</p>	<p>Di berikan gambar kubus ABCD.EFGH.siswa diminta untuk membuat titik tengah dan menentukan jarak titik ke garis</p>	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang</p>

			<p>permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Explanation yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk</p>
--	--	--	---

			menyelesaikan memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam permasalahan
6.	<p>3.1.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p> <p>4.1.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>	<p>Di berikan gambar kubus ABCD.EFGH .. siswa diminta untuk menentukan titik P,Q,R dan menentukan jarak titik R ke bidang EPQH.</p>	<p>Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan</p> <p>Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.</p> <p>Analisis, yaitu kemampuan untuk</p>

			<p>mengidentifikasi permasalahan.</p> <p>Explanation yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan</p> <p>Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan</p> <p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal</p>
--	--	--	---

			yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan. untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
--	--	--	--



## Lampiran 38 Lembar Uji Coba Post-Test

**LEMBAR SOAL UJI COBA POST-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika

Waktu : 60 menit

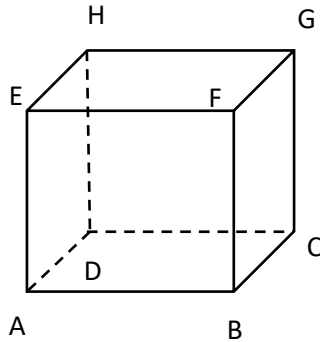
Kelas/Semester : xII/Ganjil

Materi : Dimensi  
Tiga

Petunjuk :

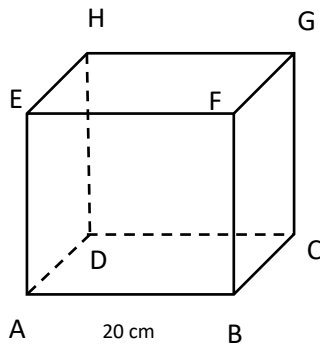
- 1) Tulislah nama lengkap, nomor absen dan kelas pada lembar jawab yang disediakan
- 2) Baca, pahami dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar
- 3) Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun
- 4) Tidak boleh kerjasama dengan teman yang lain
- 5) Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal
- 6) Awali dan akhiri dengan doa

1. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



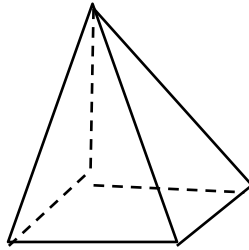
Identifikasikan jarak antar titik, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang!

2. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



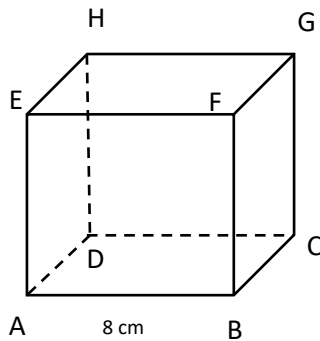
Tentukan jarak antara titik B ke diagonal EG!

3. Perhatikan gambar berikut



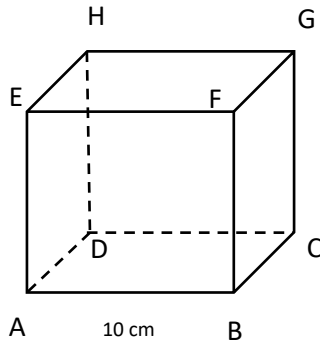
Limas persegi tersebut memiliki panjang sisi alas 20cm sementara itu, panjang sisi tegaknya 30cm. Tentukan jarak puncak limas terhadap alasnya!

4. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



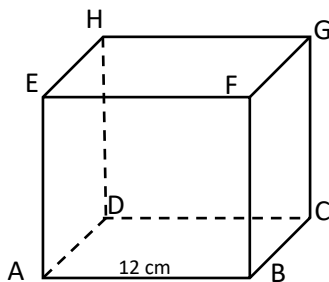
jika P titik tengah BF dan Q titik tengah EH . tentukan jarak titik P ke titik Q!

5. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



titik M adalah titik tengah BC. Tentukan jarak titik M ke garis EG

6. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



P dan Q masing-masing merupakan titik tengah EF dan GH  
sedangkan R merupakan titik perpotongan AC dan BD .  
Tentukan jarak titik R ke bidang BPQC

Lampiran 39 Kunci Jawaban Uji Coba Posttest

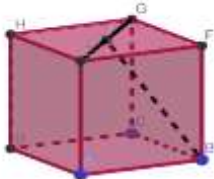
**KUNCI JAWABAN UJI COBA POSTTEST**

<b>No Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>	<b>Skor</b>	<b>Kriteria Penskoran</b>	<b>Indikator Berpikir Kritis</b>
1.	Alternatif Penyelesaian :  1. Jarak antar titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut.	0	jika siswa tidak mampu mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		1	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	

	jarak titik A ke B, B ke C , C ke D dst.	2	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan kurang tepat	
		3	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan dengan tepat.	
2. Jarak titik ke garis dalah ruas garis yang tegak lurus atau terpendek dari sebuah titik terhadap garis. Misalnya : jarak titik A ke garis BC jarak titik A ke garis EB dst.		0	jika siswa tidak mampu mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		1	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa dapat mengidentifikasi	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	1. Jarak titik ke Bidang adalah panjang ruas garis yang ditarik dari suatu titik sampai memotong tegak lurus suatu bidang. Isalnya jarak titik A ke bidang BCFG, A ke bidang BCEH dst.	0	jika siswa tidak dapat mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		1	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa dapat mengidentifikasi	



			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa dapat mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
2.	Alternatif Penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	Jika AB 20 cm, maka EF dan EG juga 20 cm dan $FH = 20\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa dapat mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
		0	jika siswa tidak mampu untuk untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	
	$FH = \sqrt{(FC)^2 + (CH)^2}$ $= \sqrt{(20^2 + (20)^2}$ $= \sqrt{400 + 400}$ $= \sqrt{800}$ $= 20\sqrt{2}$	1	Jika siswa mampu untuk untuk memonitoring	

			aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	

$PF = \frac{1}{2} FH = \frac{1}{2} (20\sqrt{2}) = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
	1	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi kurang tepat	

		3	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika dengan tepat	
	$BP = \sqrt{(PF)^2 + (BF)^2}$ $= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + (20)^2}$ $= \sqrt{200 + 400}$ $= \sqrt{600}$ $= 10\sqrt{6}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan	

			permasalahan tetapi tidak tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan jawaban benar tetapi kurang lengkap	
		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	Jadi, jarak titik B ke garis EG adalah $10\sqrt{6}$	0	jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang

		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	



3.	Alternatif Penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat			
2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat			
3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat			

Jika Panjang sisi alas 20 cm, maka diagonal sisi $20\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
	1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	

		3	mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ $= \sqrt{20^2 + 20^2}$ $= \sqrt{400 + 400}$ $= \sqrt{800}$ $= 20\sqrt{2}$	0	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	$AE = \frac{1}{2} AC$ $= \frac{1}{2} (20\sqrt{2}) = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang

		1	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi tidak tepat	permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		2	Jika siswa untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika dengan tepat	

$FE = \sqrt{(30)^2 - (10\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{900 - 200}$ $= \sqrt{700}$ $= 10\sqrt{7}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
	1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	

			permasalahan jawaban benar tetapi kurang lengkap	
		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	Jadi jarak titik puncak ke alas adalah $10\sqrt{7}$	0	jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tetap	
4.	Alternatif penyelesaian :	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	memaknai permasalahan



		permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	Jika AB 8 cm, maka PF $\frac{1}{2}$ dari AB =4 cm	0	
	1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan	

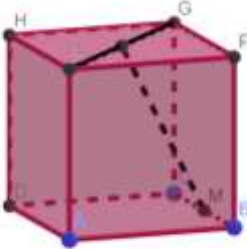
			merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$QF = \sqrt{(EF)^2 + (FQ)^2}$ $= \sqrt{8^2 + 4^2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas

	$= \sqrt{64 + 16}$ $= \sqrt{80}$ $= 4\sqrt{5}$		dalam menyelesaikan permasalahan	kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	

		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	$PQ = \sqrt{(QF)^2 + (PF)^2}$ $= \sqrt{(4\sqrt{5})^2 + 4^2}$ $= \sqrt{80 + 16}$ $= \sqrt{96}$ $= 4\sqrt{6}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	

			permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
		0	jika siswa tidak mampu mencari hal-hal yang	Inference, yaitu kemampuan untuk

Jadi, jarak titik P ke titik Q adalah $4\sqrt{6}$		dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	1	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

5.	Alternatif penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan	
		1	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat		
		2	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat		
		3	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat		

Jika $AB = 10$ cm, maka $EG = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
	1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	



		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$EG = 10\sqrt{2}$ $GN = \frac{1}{2}EG = 5\sqrt{2}$ $GM = \sqrt{(GC)^2 + (MC)^2}$ $= \sqrt{(10)^2 + (5)^2}$ $= \sqrt{100 + 25}$ $= \sqrt{125}$ $= 5\sqrt{5}$	0	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	
	$AM = GM$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis

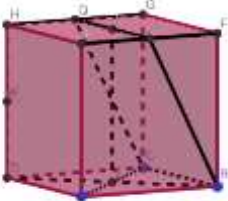
		1	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	dalam sebuah permasalahan.
		2	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	$EM = \sqrt{(AE)^2 + (AM)^2}$ $= \sqrt{(10)^2 + (5\sqrt{5})^2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas

	$= \sqrt{100 + 125}$ $= \sqrt{225}$ $= 15$		dalam menyelesaikan masalah	kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	

		3	mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	
<p>Memakai rumus cosinus</p> $\cos E = \frac{EM^2 + EG^2 - MG^2}{2 \cdot EM \cdot EG}$ $= \frac{225 + 200 - 125}{2 \cdot 15 \cdot 10\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\sin E = \frac{MN}{EM}$	0	jika siswa tidak mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.	
	1	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat		

$MN = \frac{EM}{\sqrt{2}} = \frac{15}{\sqrt{2}} = \frac{15}{2}\sqrt{2}$	2	<p>Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tetap</p>	
	3	<p>Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah dengan tepat</p>	
<p>Jadi, jarak titik M ke garis EG adalah <math>\frac{15}{2}\sqrt{2}</math></p>	0	<p>Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan</p>	<p>Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang</p>

		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

6.	Alternatif Penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat			
2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat			
3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat			



	Jika AB = 12 cm, maka RS =6	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	

		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
$RS = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} (12) = 6$ $RT = 12$	0	Jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.	
	1	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi tidak tepat		
	2	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat		

		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$  \begin{aligned}  TS &= \sqrt{(RS)^2 + (RT)^2} \\  &= \sqrt{(6)^2 + (12)^2} \\  &= \sqrt{36 + 144} \\  &= \sqrt{180} \\  &= 6\sqrt{5}  \end{aligned}  $	0	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		1	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	

		3	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	Menggunakan Perbandingan segitiga $RS \times RT = TS \times RO$ $6 \times 12 = 6\sqrt{5} \times RO$ $RO = \frac{6 \times 12}{6\sqrt{5}}$ $= \frac{72}{6\sqrt{5}}$	0	jika siswa tidak mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.
		1	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	

	$= \frac{72}{6\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ $= \frac{72\sqrt{5}}{30}$ $= \frac{12\sqrt{5}}{5}$	2	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	
		3	Jika mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	
	Jadi, jarak titik R ke bidang BPQC adalah $\frac{12\sqrt{5}}{5}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	
		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	

# Lampiran 40 Analisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 1

## Aalisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 1

Responden	Soal No.1	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	Jumlah	Skor	FX	Soal No.1	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	FX	Soal No.1	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	Jumlah	Sk
UCP-01	6	8	9	3	6	6	38		1	228	304	342	114	228	228	1	36	64	81	9	36	36	1444	
UCP-02	6	6	9	3	6	6	36		2	216	216	324	108	216	216	2	36	36	81	9	36	36	1296	
UCP-03	6	8	14	8	9	4	49		3	294	392	686	392	441	196	3	36	64	196	64	81	16	2401	
UCP-04	0	8	3	6	9	6	42		4	0	336	546	252	378	252	4	0	64	169	36	81	36	1764	
UCP-05	6	8	13	3	9	9	48		5	288	384	624	144	432	432	5	36	64	169	9	81	81	2304	
UCP-06	6	3	3	3	0	9	24		6	144	72	72	72	0	216	6	36	9	9	9	0	81	576	
UCP-07	6	14	3	6	0	6	35		7	210	490	105	210	0	210	7	36	196	9	36	0	36	1225	
UCP-08	6	11	14	0	0	15	46		8	276	506	644	0	0	690	8	36	121	196	0	0	225	2116	
UCP-09	3	11	15	5	18	15	67		9	201	737	1005	335	1206	1005	9	9	121	225	25	324	225	4489	
UCP-10	6	15	13	5	14	9	62		10	372	930	806	310	868	558	10	36	225	169	25	196	81	3844	
UCP-11	3	7	14	10	11	15	60		11	180	420	840	660	660	900	11	9	49	196	100	121	225	3600	
UCP-12	6	7	9	11	11	12	56		12	336	392	504	616	616	672	12	36	49	81	121	121	144	3136	
UCP-13	3	8	6	6	8	7	38		13	114	304	228	228	304	266	13	9	64	36	36	64	49	1444	
UCP-14	3	12	10	10	8	9	52		14	156	624	520	520	416	468	14	9	144	100	100	64	81	2704	
UCP-15	2	6	6	6	11	9	40		15	80	240	240	240	440	360	15	4	36	36	36	121	81	1600	
UCP-16	0	9	7	8	0	0	24		16	0	216	168	192	0	0	16	0	81	49	64	0	0	576	
UCP-17	3	9	5	10	0	13	40		17	120	360	200	400	0	520	17	9	81	25	100	0	169	1600	
UCP-18	6	7	4	1	3	1	22		18	132	154	88	22	66	22	18	36	49	16	1	9	1	484	
UCP-19	6	5	6	5	10	11	43		19	258	213	258	215	430	473	19	36	25	36	25	100	121	1849	
UCP-20	6	7	4	1	6	1	25		20	150	175	100	25	150	25	20	36	49	16	1	36	1	625	
UCP-21	6	17	12	7	18	0	60		21	360	1020	720	420	1080	0	21	36	289	144	49	324	0	3600	
UCP-22	0	3	4	6	3	6	22		22	0	66	88	132	66	132	22	0	9	16	36	9	36	484	
UCP-23	6	18	18	4	10	11	67		23	402	1206	1206	268	670	737	23	36	324	324	16	100	121	4489	
UCP-24	6	11	1	0	0	0	18		24	108	198	18	0	0	0	24	36	121	1	0	0	0	324	
UCP-25	6	15	14	10	18	13	76		25	456	1140	1064	760	1368	988	25	36	225	196	100	324	169	5776	
UCP-26	6	12	12	8	14	15	67		26	402	804	804	536	938	1005	26	36	144	144	64	196	225	4489	
UCP-27	3	7	8	6	10	9	43		27	126	301	344	258	430	387	27	9	49	64	36	100	81	1849	
UCP-28	6	17	17	10	4	12	66		28	396	1122	1122	660	264	792	28	36	289	289	100	16	144	4356	
UCP-29	6	18	17	7	4	12	64		29	384	1152	1088	448	256	768	29	36	324	289	49	16	144	4096	
UCP-30	6	12	15	8	11	15	67		30	402	804	1005	536	737	1005	30	36	144	225	64	121	225	4489	
ΣX	140	299	295	176	231	256			JML ΣXY	6794	15280	15759	9013	12660	13523		778	3509	3587	1320	2677	2870	73029	
ΣY							1397										ΣX <sup>2</sup>	ΣX <sup>2</sup>	ΣX <sup>2</sup>	ΣX <sup>2</sup>	ΣX <sup>2</sup>	ΣX <sup>2</sup>	ΣY <sup>2</sup>	
ΣX <sup>2</sup>	19600	89401	87025	30976	53361	65536																		
ΣXY	6794	15280	15759	9013	12660	13523																		
N	778	3509	3587	1320	2677	2870																		
N <sup>2</sup>	30																							
NΣXY	203820	458400	472770	270390	379800	405690																		
NΣX <sup>2</sup>	23340	105270	107610	39600	80310	86100																		
ΣY <sup>2</sup>							73029																	
NΣY <sup>2</sup>			2190870																					
(ΣY) <sup>2</sup>			1951609																					
NΣXY-ΣXΣY	8240	40697	60655	24518	57093	48058																		
NΣX <sup>2</sup> -ΣX <sup>2</sup>	3740	15869	20585	8624	26949	20564																		
NΣY <sup>2</sup> -ΣY <sup>2</sup>			239261																					
Rxy	0,275458	0,660468	0,864281	0,539753	0,711011	0,685135																		
R tabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361																		
Validitas	TIDAK VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID																		

## Lampiran 41 Analisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 2

### Analisis Perhitungan Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap 2

Responden	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	Jumlah	Skor	XY	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	X <sup>2</sup>	Soal No.2	Soal No.3	Soal No.4	Soal No.5	Soal No.6	Jumlah	Sk		
UCP-01	8	9	3	6	6	32	1	256	288	96	192	192	1	64	81	9	36	36	36	36	1024		
UCP-02	6	9	3	6	6	30	2	180	270	90	180	180	2	36	81	9	36	36	36	36	900		
UCP-03	8	14	8	9	4	43	3	344	602	344	387	172	3	64	196	64	81	16	16	1849	1849		
UCP-04	8	13	6	9	6	42	4	336	546	252	378	252	4	64	169	36	81	36	36	1764	1764		
UCP-05	8	13	3	9	9	42	5	336	546	126	378	378	5	64	169	9	81	81	81	1764	1764		
UCP-06	3	3	3	0	9	18	6	54	54	54	0	162	6	9	9	9	0	0	81	81	324		
UCP-07	14	3	6	0	6	29	7	406	87	174	0	174	7	196	9	36	0	0	36	36	841		
UCP-08	11	14	0	0	15	40	8	440	560	0	0	600	8	121	196	0	0	0	225	1600	1600		
UCP-09	11	15	5	18	15	64	9	704	960	320	1152	960	9	121	225	25	324	225	4096	4096			
UCP-10	15	13	5	14	9	56	10	840	728	280	784	504	10	225	169	25	196	81	3136	81	3136		
UCP-11	7	14	10	11	15	57	11	359	788	570	677	855	11	49	196	100	121	225	3249	3249			
UCP-12	7	9	11	11	12	50	12	350	450	550	550	600	12	49	81	121	121	144	2500	2500			
UCP-13	8	6	6	8	7	35	13	280	210	210	280	245	13	64	36	36	64	49	1225	49	1225		
UCP-14	12	10	10	8	9	49	14	588	490	490	392	441	14	144	100	100	64	81	2401	81	2401		
UCP-15	6	6	6	11	9	38	15	228	228	228	418	342	15	36	36	36	121	81	1444	81	1444		
UCP-16	9	7	8	0	0	24	16	216	168	192	0	0	16	81	49	64	0	0	576	0	576		
UCP-17	9	5	10	0	13	37	17	333	185	370	0	481	17	81	25	100	0	169	1369	0	1369		
UCP-18	7	4	1	3	1	16	18	112	64	16	48	16	18	49	16	1	9	1	256	1	256		
UCP-19	5	6	5	10	11	37	19	185	222	185	370	407	19	25	36	25	100	121	1369	121	1369		
UCP-20	7	4	1	6	1	19	20	133	76	19	114	19	21	289	144	49	324	0	2916	0	2916		
UCP-21	17	12	7	18	0	54	21	918	648	378	972	0	21	289	144	49	324	0	2916	0	2916		
UCP-22	3	4	6	3	6	22	22	66	88	132	66	132	22	9	16	36	9	36	484	36	484		
UCP-23	18	18	4	10	11	61	23	1098	1098	244	610	671	23	324	324	16	100	121	3721	121	3721		
UCP-24	11	1	0	0	0	12	24	132	12	0	0	0	24	121	1	0	0	0	0	144	0	144	
UCP-25	15	14	10	18	13	70	25	1050	980	700	1260	910	25	225	196	100	324	169	4900	169	4900		
UCP-26	12	12	8	14	15	61	26	732	732	488	854	915	26	144	144	64	196	225	3721	225	3721		
UCP-27	7	8	6	10	9	40	27	280	320	240	400	360	27	49	64	36	100	81	1600	81	1600		
UCP-28	17	17	10	4	12	60	28	1020	1020	600	240	720	28	289	289	100	16	144	3600	144	3600		
UCP-29	18	17	7	4	12	58	29	1044	986	406	232	696	29	324	289	49	16	144	3600	144	3600		
UCP-30	12	15	8	11	15	61	30	732	915	488	671	915	30	144	225	64	121	225	3721	225	3721		
ΣX	299	295	176	231	256		JML XY	18792	14331	8242	11555	12299		ΣX <sup>2</sup>	3509	3587	1320	2677	2870	60219		60219	
ΣY					1257																		
ΣX <sup>2</sup>	89401	87025	30976	53361	65536																		
ΣXY	13792	14331	8242	11555	12299																		
ΣX <sup>2</sup>	3509	3587	1320	2677	2870																		
N			50																				
NXY	413760	429930	247260	346650	368970																		
NX <sup>2</sup>	105270	107610	39600	80310	86100																		
ΣY <sup>2</sup>					60219																		
NXY <sup>2</sup>					1806570																		
(ΣY) <sup>2</sup>					1580049																		
NXY ΣX <sup>2</sup>	37917	59115	26028	56283	47178																		
NX <sup>2</sup> ΣX	15869	20585	8624	26949	20564																		
NXY <sup>2</sup> (ΣY)					226521																		
R <sub>xy</sub>	0,632419	0,865701	0,588887	0,720363	0,691244																		
R tabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361																		
Validitas	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID																		



## Lampiran 42 Perhitungan Uji Validitas Intrumen Posttest

### Perhitungan Uji Validitas Intrumen Posttest

Rumus

contoh perhitungan uji validitas butir soal posttest nomor 2.

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{(30)(13792) - (299)(1257)}{\sqrt{((30)(3509) - (89401))((30)(60219) - (1580049))}} \\ &= \frac{413760 - 375843}{\sqrt{((105270) - (89401))((1806570) - (1580049))}} \\ &= \frac{37917}{\sqrt{(15869)(226512)}} \\ &= \frac{37917}{\sqrt{3594661749}} \\ &= \frac{37917}{59955,49} \\ &= 0,632 \end{aligned}$$

Butir soal posttest dikatakan valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Pada taraf signifikansi 5% dengan  $N=32$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,361$ . Karena  $r_{xy} = 0,632419 \geq 0,361$  maka dapat disimpulkan bahwa butir angket tersebut valid.





Lampiran 45 Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Posttest

**Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Posttest**

Rumus

$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Perhitunganya

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_i^2 s_i^2}{s_t^2} \right) \\ &= \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{102,8788}{251,69} \right) \\ &= \left( \frac{5}{4} \right) (1 - (0,408)) \\ &= (1,25)(0,591) \\ &= 0,739 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut butir soal posttest bersifat reliabel.





## Lampiran 48 Perhitungan Kesukaran Soal Instrumen Posttest

Rumus

$$TK = \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}}$$

Berikut adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 2:

$$\begin{aligned} TK &= \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimal yang diterapkan}} \\ &= \frac{9,966667}{18} \\ &= 0,553 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran butir soal posttest nomor 2 diperoleh nilai 0,553333 yang berdasarkan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.3 maka soal nomor 2 mempunyai tingkat kesukaran sedang.







## Lampiran 51 Perhitungan Daya Beda Soal Instrumen Posttest

### Perhitungan Daya Beda Soal Instrumen Posttest

Rumusnya

$$DP = \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}}$$

Berikut adalah contoh perhitungan daya beda butir soal posttest nomor 2

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{x}kA - \bar{x}k}{\text{skor maksimum}} \\ &= \frac{13,75 - 7,5}{18} \\ &= \frac{6,25}{18} \\ &= 0,347 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda instrumen pada tabel 3.4 soal nomor 2 memiliki daya pembeda sedang,

## Lampiran 52 Lembar Soal Posttest

### **LEMBAR SOAL POST-TEST**

Mata Pelajaran : Matematika

Waktu : 60 menit

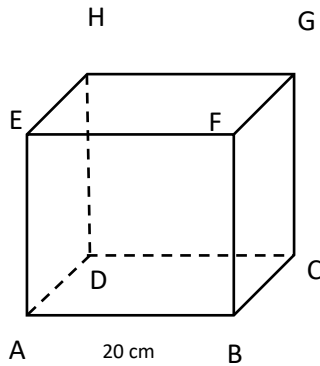
Kelas/Semester : xII/Ganjil

Materi : Dimensi  
Tiga

Petunjuk :

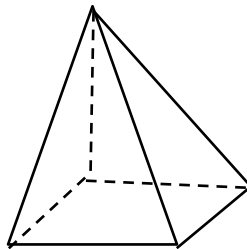
- 1) Tulislah nama lengkap, nomor absen dan kelas pada lembar jawab yang disediakan
- 2) Baca, pahami dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar
- 3) Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun
- 4) Tidak boleh kerjasama dengan teman yang lain
- 5) Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal
- 6) Awali dan akhiri dengan doa

1. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



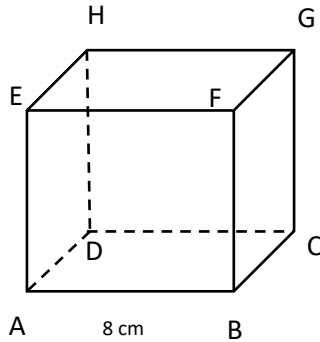
Tentukan jarak antara titik B ke diagonal EG!

2. Perhatikan gambar berikut



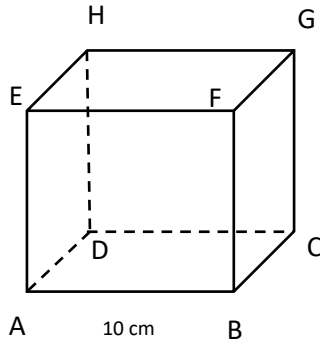
Limas persegi tersebut memiliki panjang sisi alas 20cm sementara itu, panjang sisi tegaknya 30cm. Tentukan jarak puncak limas terhadap alasnya!

3. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



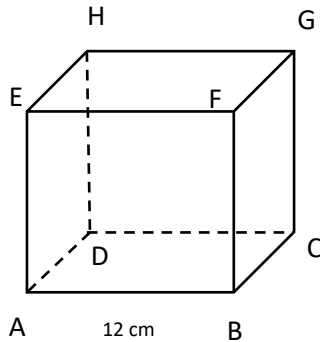
Jika P titik tengah BF dan Q titik tengah EH . tentukan jarak titik P ke titik Q!

4. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



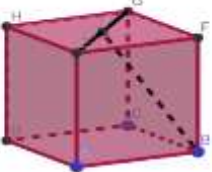
titik M adalah titik tengah BC. Tentukan jarak titik M ke garis EG

5. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut



P dan Q masing-masing merupakan titik tengah EF dan GH  
sedangkan R merupakan titik perpotongan AC dan BD .  
Tentukan jarak titik R ke bidang BPQ!

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN POSTTEST**

No	Jawaban	Skor	Keterangan	Indikator
1.	Alternatif Penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	



		3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	Jika AB 20 cm, maka EF dan EG juga 20 cm dan $FH = 20\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa dapat mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu berpikir logika untuk merepresentasi	

			ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika untuk merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$FH = \sqrt{(FC)^2 + (CH)^2}$ $= \sqrt{(20)^2 + (20)^2}$ $= \sqrt{400 + 400}$ $= \sqrt{800}$ $= 20\sqrt{2}$	0	jika siswa tidak mampu untuk untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan	

			permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	$PF = \frac{1}{2} FH = \frac{1}{2} (20\sqrt{2}) = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk merepresentasi ulang	Evaluation , yaitu kemampuan untuk

			permasalahan sehingga dapat berpikir logika	merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga	

			dapat berpikir logika dengan tepat	
$BP = \sqrt{(PF)^2 + (BF)^2}$ $= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 + (20)^2}$ $= \sqrt{200 + 400}$ $= \sqrt{600}$ $= 10\sqrt{6}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	
	1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat		
	2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas		

			kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan jawaban benar tetapi kurang lengkap	
		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	Jadi, jarak titik B ke garis EG adalah $10\sqrt{6}$	0	jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
2.	Alternatif Penyelesaian :	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

		permasalahan tetapi tidak tepat	.
	2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
Jika Panjang sisi alas 20 cm, maka diagonal sisi $20\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang



		1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	

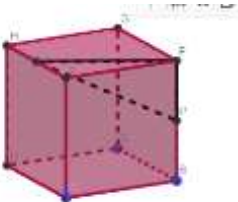
$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ $= \sqrt{20^2 + 20^2}$ $= \sqrt{400 + 400}$ $= \sqrt{800}$ $= 20\sqrt{2}$	0	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
	1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	$AE = \frac{1}{2} AC$ $= \frac{1}{2} (20\sqrt{2}) = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga	

			dapat berpikir logika tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika dengan tepat	
	$FE = \sqrt{(30)^2 - (10\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{900 - 200}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas

	$= \sqrt{700}$ $= 10\sqrt{7}$		dalam menyelesaikan permasalahan	kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan jawaban benar tetapi kurang lengkap	

		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
Jadi jarak titik puncak ke alas adalah $10\sqrt{7}$		0	jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik	

			kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tetap	
3.	Alternatif penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	Jika AB 8 cm, maka PF $\frac{1}{2}$ dari AB =4 cm	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	



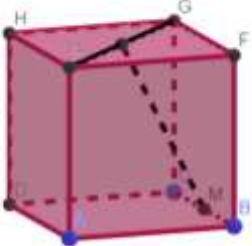
		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$QF = \sqrt{(EF)^2 + (FQ)^2}$ $= \sqrt{8^2 + 4^2}$ $= \sqrt{64 + 16}$ $= \sqrt{80}$ $= 4\sqrt{5}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan

		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam	

			menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
$PQ = \sqrt{(QF)^2 + (PF)^2}$ $= \sqrt{(4\sqrt{5})^2 + 4^2}$ $= \sqrt{80 + 16}$ $= \sqrt{96}$ $= 4\sqrt{6}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan	
	1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi tidak tepat		
	2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas		

			kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat	
	Jadi, jarak titik P ke titik Q adalah $4\sqrt{6}$	0	jika siswa tidak mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
		1	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan	

			untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
4.	Alternatif penyelesaian :	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan	

		memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
Jika $AB = 10$ cm, maka $EG = 10\sqrt{2}$	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang

		1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	

$EG = 10\sqrt{2}$ $GN = \frac{1}{2}EG = 5\sqrt{2}$ $GM = \sqrt{(GC)^2 + (MC)^2}$ $= \sqrt{(10)^2 + (5)^2}$ $= \sqrt{100 + 25}$ $= \sqrt{125}$ $= 5\sqrt{5}$	0	jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah
	1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	



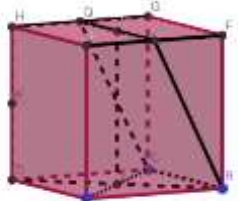
		3	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	
	$AM = GM$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		1	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis	

			dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	$EM = \sqrt{(AE)^2 + (AM)^2}$ $= \sqrt{(10)^2 + (5\sqrt{5})^2}$ $= \sqrt{100 + 125}$ $= \sqrt{225}$ $= 15$	0	Jika siswa tidak mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah
		1	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam	

			menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	
		3	mampu untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	
	Memakai rumus cosinus	0	jika siswa tidak mampu memonitoring aktivitas	Self regulation, yaitu kemampuan untuk

$\cos E = \frac{EM^2 + EG^2 - MG^2}{2 \cdot EM \cdot EG}$ $= \frac{225 + 200 - 125}{2 \cdot 15 \cdot 10\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\sin E = \frac{MN}{EM}$ $MN = \frac{EM}{\sqrt{2}} = \frac{15}{\sqrt{2}} = \frac{15}{2}\sqrt{2}$		kognitif dalam menyelesaikan masalah	memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan permasalahan.
	1	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tetap	
	3	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam	

			menyelesaikan masalah dengan tepat	
Jadi, jarak titik M ke garis EG adalah $\frac{15}{2}\sqrt{2}$	0	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	
	1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat		
	2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat		

		3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
5.	Alternatif Penyelesaian :  	0	jika siswa tidak mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan	Interpretation, yaitu kemampuan untuk memahami dan memaknai permasalahan
		1	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai	

			permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memahami dan memaknai permasalahan dengan tepat	
	Jika AB = 12 cm, maka RS = 6	0	Jika siswa tidak mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan	Evaluation , yaitu kemampuan untuk merepresentasi ulang permasalahan sehingga dapat berpikir logika.
		1	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi tidak tepat	

		2	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu berpikir logika dengan merepresentasi ulang permasalahan dengan tepat	
	$RS = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} (12) = 6$ $RT = 12$	0	jika siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi permasalahan	Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan.
		1	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi	



			permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk mengidentifikasi permasalahan dengan tepat	
	$  \begin{aligned}  TS &= \sqrt{(RS)^2 + (RT)^2} \\  &= \sqrt{(6)^2 + (12)^2} \\  &= \sqrt{36 + 144} \\  &= \sqrt{180} \\  &= 6\sqrt{5}  \end{aligned}  $	0	Jika siswa tidak mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan	Explanation, yaitu kemampuan untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan.
		1	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis	

			dalam sebuah permasalahan tetapi tidak tepat	
		2	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan tetapi kurang tepat	
		3	Jika siswa mampu untuk memberikan alasan logis dalam sebuah permasalahan dengan tepat	
	Menggunakan Perbandingan segitiga $RS \times RT = TS \times RO$	0	jika siswa tidak mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah	Self regulation, yaitu kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang dalam

$6 \times 12 = 6\sqrt{5} \times RO$ $RO = \frac{6 \times 12}{6\sqrt{5}}$ $= \frac{72}{6\sqrt{5}}$ $= \frac{72}{6\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ $= \frac{72\sqrt{5}}{30}$ $= \frac{12\sqrt{5}}{5}$	1	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi tidak tepat	menyelesaikan permasalahan.
	2	Jika siswa mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah tetapi kurang tepat	
	3	Jika mampu memonitoring aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	

Jadi, jarak titik R ke bidang BPQC adalah $\frac{12\sqrt{5}}{5}$	0	Jika siswa tidak mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Inference, yaitu kemampuan untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan
	1	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi tidak tepat	
	2	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan tetapi kurang tepat	
	3	Jika siswa mampu untuk mencari hal-hal yang	

			dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dengan tepat	
--	--	--	--	--

## Lampiran 54 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 1

### Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 1

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah skor	Nilai
P1-35	6	0	4	0	9	19	30,16
P1-12	6	0	4	6	9	25	39,68
P1-24	6	0	4	6	9	25	39,68
P1-33	6	10	4	6	0	26	41,27
P1-10	5	0	12	5	6	28	44,44
P1-17	6	6	4	6	9	31	49,21
P1-27	6	4	6	6	9	31	49,21
P1-25	6	11	4	5	6	32	50,79
P1-02	4	10	4	6	9	33	52,38
P1-31	6	8	4	6	9	33	52,38
P1-16	6	8	5	6	9	34	53,97
P1-29	6	8	5	6	9	34	53,97
P1-09	6	11	6	3	9	35	55,56
P1-01	6	10	4	6	9	35	55,56
P1-04	6	8	6	6	9	35	55,56
P1-14	6	10	4	6	9	35	55,56
P1-15	6	11	4	5	9	35	55,56
P1-19	4	10	6	6	9	35	55,56
P1-26	6	11	4	5	9	35	55,56
P1-34	6	11	4	5	9	35	55,56
P1-05	6	10	5	6	9	36	57,14
P1-32	6	7	9	6	9	37	58,73
P1-03	4	10	12	5	6	37	58,73
P1-36	4	10	12	5	6	37	58,73
P1-11	6	10	9	5	8	38	60,32
P1-21	6	9	8	6	9	38	60,32
P1-07	6	10	12	5	6	39	61,90
P1-06	6	10	10	6	9	41	65,08
P1-18	6	10	10	6	9	41	65,08
P1-30	6	10	12	5	9	42	66,67
P1-08	6	10	12	6	9	43	68,25
P1-13	6	10	12	6	9	43	68,25
P1-23	6	10	12	6	9	43	68,25
P1-28	6	10	12	6	9	43	68,25

## Lampiran 55 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 2

### Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 2

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah skor	Nilai
P2-25	6	0	0	4	9	19	30,16
P2-21	6	0	0	9	6	21	33,33
P2-12	6	5	0	6	9	26	41,27
P2-06	6	1	10	5	6	28	44,44
P2-07	6	5	6	5	6	28	44,44
P2-32	6	1	12	5	6	30	47,62
P2-31	6	10	0	5	9	30	47,62
P2-01	6	5	5	6	9	31	49,21
P2-02	6	10	6	5	6	33	52,38
P2-18	6	10	6	5	6	33	52,38
P2-33	4	10	10	5	6	35	55,56
P2-18	6	10	4	6	9	35	55,56
P2-23	4	10	10	5	6	35	55,56
P2-08	6	5	10	6	9	36	57,14
P2-05	6	10	10	5	6	37	58,73
P2-20	6	10	12	0	9	37	58,73
P2-11	6	10	12	0	9	37	58,73
P2-30	6	8	10	6	9	39	61,90
P2-17	6	7	12	5	9	39	61,90
P2-14	6	10	10	5	9	40	63,49
P2-13	6	10	10	5	9	40	63,49
P2-24	6	8	12	6	9	41	65,08
P2-18	6	8	12	6	9	41	65,08
P2-04	6	10	12	5	9	42	66,67
P2-35	6	10	12	5	9	42	66,67
P2-03	6	10	12	5	9	42	66,67
P2-14	6	10	12	5	9	42	66,67
P2-29	6	10	12	5	9	42	66,67
P2-36	6	10	12	6	9	43	68,25
P2-26	9	10	7	6	12	44	69,84

Lampiran 56 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 3

**Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 3**

Responde	No. 1	No. 2	No.3	No.4	No.5	Jumlah skor	Nilai
P3-07	2	4	3	6	9	24	38,10
P3-02	6	5	0	6	9	26	41,27
P3-04	4	1	10	5	6	26	41,27
P3-03	6	5	5	6	9	31	49,21
P3-21	6	5	5	6	9	31	49,21
P3-23	6	5	5	6	9	31	49,21
P3-01	4	10	6	5	6	31	49,21
P3-15	4	11	6	5	6	32	50,79
P3-17	8	5	5	6	9	33	52,38
P3-10	4	11	5	5	9	34	53,97
P3-20	6	5	8	6	9	34	53,97
P3-14	6	11	5	3	9	34	53,97
P3-32	6	10	4	6	9	35	55,56
P3-28	6	11	5	5	9	36	57,14
P3-30	6	5	10	6	9	36	57,14
P3-35	6	10	10	5	6	37	58,73
P3-22	9	11	6	5	6	37	58,73
P3-11	6	10	12	5	6	39	61,90
P3-19	6	10	10	6	9	41	65,08
P3-31	6	10	12	4	9	41	65,08
P3-09	6	11	11	5	9	42	66,67
P3-29	6	10	12	5	9	42	66,67
P3-05	6	10	12	5	9	42	66,67
P3-12	6	10	12	5	9	42	66,67
P3-08	6	10	12	6	9	43	68,25
P3-33	6	10	12	6	9	43	68,25
P3-27	6	10	12	6	9	43	68,25
P3-25	6	11	11	6	9	43	68,25
P3-18	6	10	12	6	9	43	68,25
P3-24	6	11	11	6	9	43	68,25
P3-06	9	10	12	6	9	46	73,02



## Lampiran 57 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 4

**Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 4**

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah skor	Nilai
P4-30	6	0	12	0	0	18	28,57
P4-33	6	3	0	6	6	21	33,33
P4-01	6	1	4	3	9	23	36,51
P4-09	6	7	0	5	6	24	38,10
P4-29	6	7	0	5	6	24	38,10
P4-08	6	6	0	5	9	26	41,27
P4-11	6	10	0	6	6	28	44,44
P4-10	5	5	10	3	6	29	46,03
P4-15	6	0	9	5	9	29	46,03
P4-17	6	9	0	5	9	29	46,03
P4-19	6	0	9	5	9	29	46,03
P4-36	6	9	4	5	9	33	52,38
P4-04	4	10	9	5	6	34	53,97
P4-13	4	7	12	5	6	34	53,97
P4-16	4	10	9	5	6	34	53,97
P4-31	7	7	9	5	6	34	53,97
P4-07	6	5	9	6	9	35	55,56
P4-20	6	7	9	5	9	36	57,14
P4-34	6	6	10	5	9	36	57,14
P4-21	4	11	10	6	6	37	58,73
P4-14	6	11	7	5	9	38	60,32
P4-12	6	6	12	6	9	39	61,90
P4-22	4	9	12	5	9	39	61,90
P4-23	6	9	10	5	9	39	61,90
P4-32	6	10	12	5	6	39	61,90
P4-24	5	11	10	5	9	40	63,49
P4-26	6	9	10	6	9	40	63,49
P4-27	5	11	10	5	9	40	63,49
P4-28	6	9	10	6	9	40	63,49
P4-02	6	11	10	5	9	41	65,08
P4-06	6	12	12	5	6	41	65,08
P4-35	6	10	10	6	9	41	65,08
P4-03	6	10	12	5	9	42	66,67
P4-05	6	10	12	5	9	42	66,67
P4-18	6	10	12	5	9	42	66,67
P4-25	9	10	12	5	12	48	76,19

## Lampiran 58 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 5

**Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 5**

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah skor	Nilai
P5-02	6	4	8	0	0	18	28,57
P5-35	6	11	1	0	0	18	28,57
P5-32	6	0	0	9	6	21	33,33
P5-14	6	1	4	3	9	23	36,51
P5-30	6	0	11	6	2	25	39,68
P5-22	6	0	11	6	2	25	39,68
P5-19	6	8	4	1	9	28	44,44
P5-13	6	1	7	5	9	28	44,44
P5-29	6	0	9	5	9	29	46,03
P5-06	3	11	8	3	6	31	49,21
P5-11	6	11	8	6	1	32	50,79
P5-33	6	11	8	0	7	32	50,79
P5-05	6	7	10	1	9	33	52,38
P5-21	6	4	11	6	6	33	52,38
P5-18	6	10	8	6	4	34	53,97
P5-10	4	7	12	5	6	34	53,97
P5-31	4	10	10	5	6	35	55,56
P5-15	2	11	8	6	9	36	57,14
P5-23	6	8	9	8	6	37	58,73
P5-07	6	11	8	3	9	37	58,73
P5-25	6	11	8	3	9	37	58,73
P5-16	6	8	8	6	9	37	58,73
P5-35	6	10	10	6	6	38	60,32
P5-01	4	11	12	5	6	38	60,32
P5-08	4	10	12	6	7	39	61,90
P5-27	6	7	12	6	9	40	63,49
P5-09	6	11	8	6	9	40	63,49
P5-34	6	11	8	6	9	40	63,49
P5-20	6	9	10	6	9	40	63,49
P5-24	6	11	8	6	9	40	63,49
P5-17	6	9	12	5	9	41	65,08
P5-05	6	11	12	6	6	41	65,08

## Lampiran 59 Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 6

## Daftar Nilai Tes Awal Kelas XII MIPA 6

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah Skor	Nilai
P6-17	6	1	11	0	0	18	28,57
P6-10	4	4	4	1	6	19	30,16
P6-24	4	4	4	1	6	19	30,16
P6-12	6	1	1	5	6	19	30,16
P6-05	2	4	3	6	9	24	38,10
P6-11	6	0	11	6	2	25	39,68
P6-21	6	0	11	6	2	25	39,68
P6-15	6	4	8	1	9	28	44,44
P6-09	6	0	9	5	9	29	46,03
P6-27	6	9	0	5	9	29	46,03
P6-35	6	10	4	2	9	31	49,21
P6-06	3	11	8	3	6	31	49,21
P6-26	6	10	4	2	9	31	49,21
P6-19	6	1	10	6	9	32	50,79
P6-36	6	1	12	6	9	34	53,97
P6-31	4	7	12	6	6	35	55,56
P6-23	6	4	10	6	9	35	55,56
P6-34	4	7	12	6	6	35	55,56
P6-13	6	10	6	5	9	36	57,14
P6-30	4	10	12	2	9	37	58,73
P6-02	6	4	12	6	9	37	58,73
P6-20	6	8	12	6	6	38	60,32
P6-14	6	10	8	6	9	39	61,90
P6-18	6	10	12	2	9	39	61,90
P6-07	4	10	12	6	7	39	61,90
P6-32	4	10	12	6	7	39	61,90
P6-25	6	9	12	4	9	40	63,49
P6-04	6	10	12	6	6	40	63,49
P6-33	6	9	10	6	9	40	63,49
P6-22	6	10	10	6	9	41	65,08
P6-03	6	10	11	6	9	42	66,67
P6-29	6	12	9	6	9	42	66,67

## Lampiran 60 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 1

## Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 1

Rata-rata	55,51		Range	38,10		
Simpangan	9,000241		Banyak ke	6,05388	(diambil 6 data)	
skor minir	30,16		Panjang Ke	6,349206	(diambil 7 data)	
skor maks	68,25					
Kelas Interfi		Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi kuadra
		29,5	-2,8898			
30-36	1			0,015414	0,524078	0,432191
		36,5	-2,11204			
37-43	3			0,073714	2,506277	0,097261
		43,5	-1,33428			
44-50	4			0,19787	6,727582	1,105851
		50,5	-0,55653			
51-57	13			0,298618	10,15301	0,798319
		57,5	0,221231			
58-64	6			0,253556	8,620906	0,796801
		64,5	0,998988			
65-71	7			0,121095	4,117237	2,018422
		71,5	1,776745			
					t hitung	5,248845
					t tabel	7,814728

## Keterangan

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

## Lampiran 61 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 2

## Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 2

Rata-rata	56,51		Range	39,68		
Simpangan Baku	10,42615		Banyak kelas	6,05388		
Nilai Minimum	30,16		Panjang Kelas	6,613757		
Nilai Maksimum	69,84					
Kelas Interval	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat	
	29,5	-2,5904				
30-36	2		0,022698	0,771733	1,954873	
	36,5	-1,91902				
37-43	1		0,078593	2,672153	1,046383	
	43,5	-1,24763				
44-50	4		0,176143	5,988875	0,660496	
	50,5	-0,57624				
51-57	6		0,255675	8,692964	0,834244	
	57,5	0,095152				
58-64	8		0,24042	8,174275	0,003716	
	64,5	0,766541				
65-71	9		0,14645	4,979312	3,24662	
	71,5	1,437929				
				t hitung	7,746332	
				t tabel	9,487729	

## Keterangan

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

## Lampiran 62 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 3

## Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 3

Rata-rata	58,42		Range	34,92063		
Simpangan	9,438946		Banyak ke	5,921494		
Nilai Minir	38,09524		Panjang Ke	5,820106		
Nilai Maks	73,01587					
Kelas Interfi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadr	
	37,5	-2,21666				
38-43	3		0,043616	1,352105	2,008393	
	43,5	-1,581				
44-49	4		0,115305	3,574462	0,05066	
	49,5	-0,94533				
50-55	6		0,206162	6,391024	0,023924	
	55,5	-0,30967				
56-61	5		0,24938	7,73077	0,9646	
	61,5	0,325996				
62-67	6		0,204103	6,327208	0,016921	
	67,5	0,96166				
68-73	7		0,113013	3,503416	3,489765	
	73,5	1,597325				
					t hitung	6,554264
					t tabel	7,814728

## Keterangan

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

Lampiran 63 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 4

**Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 4**

Rata-rata	54,85		Range	47,61905		
Simpangan Baku	11,22		Banyak Kelas Interval	6,135798		
Skor Minimum	28,57		Panjang Kelas Interval	6,802721		
Skor Maksimum	76,19					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		27,5	-2,437542481			
28-34	2			0,02747	0,988922	1,03373032
		34,5	-1,813676216			
35-41	4			0,082197	2,959083	0,36616337
		41,5	-1,189809951			
42-48	5			0,168655	6,071597	0,18912996
		48,5	-0,565943686			
49-55	6			0,237379	8,545638	0,75831327
		55,5	0,05792258			
56-62	8			0,229219	8,251881	0,00768842
		62,5	0,681788845			
63-69	10			0,151851	5,466647	3,75939583
		69,5	1,30565511			
70-76	1			0,069002	2,484067	0,88663231
		76,5	1,929521375			
					t hitung	7,00105348
					t tabel	9,48772904

**Keterangan**

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

## Lampiran 64 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 5

**Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 5**

Rata-rata	52,58		Range	36,50794		
Simpangan Baku	10,79		Banyak kelas Interval	5,966995		
Skor Minimum	28,57		Panjang Kelas Interval	6,084656		
Skor Maksimum	65,08					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		27,5	-2,325103328			
28-34	3			0,036823	1,178326	2,8162787
		34,5	-1,676134614			
35-41	3			0,105315	3,370088	0,0406415
		41,5	-1,0271659			
42-48	3			0,200471	6,415068	1,8180151
		48,5	-0,378197187			
49-55	8			0,254075	8,130386	0,002091
		55,5	0,270771527			
56-62	8			0,214429	6,861732	0,1888232
		62,5	0,91974024			
63-69	7			0,120496	3,855884	2,5637353
		69,5	1,568708954			
					t hitung	7,4295847
					t tabel	7,8147279

**Keterangan**

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



## Lampiran 65 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 6

**Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII MIPA 6**

Rata-rata	51,98413		Range	38,09524		
Simpangan Baku	11,70597		Banyak kelas Interval	5,966995		
Skor Minimum	28,57143		Panjang Kelas Interval	6,349206		
Skor Maksimum	66,66667					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		27,5	-2,091593264			
28-34	4	34,5	-1,493607767	0,049402	1,580852	3,70197633
		41,5	-0,89562227	0,117588	3,762822	0,15464385
35-41	3	48,5	-0,297636772	0,197763	6,328414	1,75057118
		55,5	0,300348725	0,235054	7,521735	0,03041022
42-48	3	62,5	0,898334222	0,197452	6,31846	0,44751017
		69,5	1,496319719	0,117219	3,750993	1,3484523
49-55	8					
					Jumlah	7,43356405
					t tabel	7,8147279

**Keterangan**

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

## Lampiran 66 Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas XII MIPA

**Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas XII MIPA**

Berdasarkan data nilai pada lampiran 58 sampai dengan 63 diperoleh hasil uji homogenitas tahap awal sebagai berikut:

Kel	dk	$s^2$	$\log s^2$	dk. $\log s^2$	dk. $s^2$
1	33	81,00434	1,908508	62,98077	2673,143
2	29	108,7045	2,036248	59,05118	3152,431
3	30	89,0937	1,949847	58,49541	2672,811
4	35	125,8963	2,100013	73,50046	4406,372
5	31	116,3452	2,065749	64,03821	3606,702
6	31	137,0297	2,136815	66,24126	4247,921
$\Sigma$	189			384,3073	20759,38
$s^2$ gabungan	109,838				
B	385,7022				
$\chi^2$	3,211997				
$\chi^2$ tabel	11,0705				

## Lampiran 67 Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas XII MIPA

### ***Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas XII MIPA***

Berdasarkan data nilai pada lampiran 58 sampai dengan 63 diperoleh hasil uji kesamaan rata-rata tahap awal sebagai berikut:

	MIPA 1		MIPA 2		MIPA 3		MIPA 4		MIPA 5		MIPA 6	
x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x
1	30,16	909,55	30,16	909,55	38,10	1451,25	28,57	816,33	28,57	816,33	28,57	816,33
2	39,68	1574,70	33,33	1111,11	41,27	1703,20	33,33	1111,11	28,57	816,33	30,16	909,55
3	39,68	1574,70	41,27	1703,20	41,27	1703,20	36,51	1332,83	33,33	1111,11	30,16	909,55
4	41,27	1703,20	44,44	1975,31	49,21	2421,26	38,10	1451,25	36,51	1332,83	30,16	909,55
5	44,44	1975,31	44,44	1975,31	49,21	2421,26	38,10	1451,25	39,68	1574,70	38,10	1451,25
6	49,21	2421,26	47,62	2267,57	49,21	2421,26	41,27	1703,20	39,68	1574,70	39,68	1574,70
7	49,21	2421,26	47,62	2267,57	49,21	2421,26	44,44	1975,31	44,44	1975,31	39,68	1574,70
8	50,79	2579,99	49,21	2421,26	50,79	2579,99	46,03	2118,92	44,44	1975,31	44,44	1975,31
9	52,38	2743,76	52,38	2743,76	52,38	2743,76	46,03	2118,92	46,03	2118,92	46,03	2118,92
10	52,38	2743,76	52,38	2743,76	53,97	2912,57	46,03	2118,92	49,21	2421,26	46,03	2118,92
11	53,97	2912,57	55,56	3086,42	53,97	2912,57	46,03	2118,92	50,79	2579,99	49,21	2421,26
12	53,97	2912,57	55,56	3086,42	53,97	2912,57	52,38	2743,76	50,79	2579,99	49,21	2421,26
13	55,56	3086,42	55,56	3086,42	55,56	3086,42	53,97	2912,57	52,38	2743,76	49,21	2421,26
14	55,56	3086,42	57,14	3265,31	57,14	3265,31	53,97	2912,57	52,38	2743,76	50,79	2579,99
15	55,56	3086,42	58,73	3449,23	57,14	3265,31	53,97	2912,57	53,97	2912,57	53,97	2912,57
16	55,56	3086,42	58,73	3449,23	58,73	3449,23	53,97	2912,57	53,97	2912,57	55,56	3086,42
17	55,56	3086,42	58,73	3449,23	58,73	3449,23	55,56	3086,42	55,56	3086,42	55,56	3086,42
18	55,56	3086,42	61,90	3832,20	61,90	3832,20	57,14	3265,31	57,14	3265,31	55,56	3086,42
19	55,56	3086,42	61,90	3832,20	65,08	4235,32	57,14	3265,31	58,73	3449,23	57,14	3265,31
20	55,56	3086,42	63,49	4031,24	65,08	4235,32	58,73	3449,23	58,73	3449,23	58,73	3449,23
21	57,14	3265,31	63,49	4031,24	66,67	4444,44	60,32	3638,20	58,73	3449,23	58,73	3449,23
22	58,73	3449,23	65,08	4235,32	66,67	4444,44	61,90	3832,20	58,73	3449,23	60,32	3638,20
23	58,73	3449,23	65,08	4235,32	66,67	4444,44	61,90	3832,20	60,32	3638,20	61,90	3832,20
24	58,73	3449,23	66,67	4444,44	66,67	4444,44	61,90	3832,20	60,32	3638,20	61,90	3832,20
25	60,32	3638,20	66,67	4444,44	68,25	4658,60	61,90	3832,20	61,90	3832,20	61,90	3832,20
26	60,32	3638,20	66,67	4444,44	68,25	4658,60	63,49	4031,24	63,49	4031,24	61,90	3832,20
27	61,90	3832,20	66,67	4444,44	68,25	4658,60	63,49	4031,24	63,49	4031,24	63,49	4031,24
28	65,08	4235,32	66,67	4444,44	68,25	4658,60	63,49	4031,24	63,49	4031,24	63,49	4031,24
29	65,08	4235,32	68,25	4658,60	68,25	4658,60	63,49	4031,24	63,49	4031,24	63,49	4031,24
30	66,67	4444,44	69,84	4877,80	68,25	4658,60	65,08	4235,32	63,49	4031,24	65,08	4235,32
31	68,25	4658,60			73,02	5331,32	65,08	4235,32	65,08	4235,32	66,67	4444,44
32	68,25	4658,60					65,08	4235,32	65,08	4235,32		
33	68,25	4658,60					66,67	4444,44				
34	68,25	4658,60					66,67	4444,44				
35							66,67	4444,44				
36							76,19	5804,99				
	XII MIPA 1		XII MIPA 2		XII MIPA 3		XII MIPA 4		XII MIPA 5		XII MIPA 6	
$\Sigma Xi$	1887,30		1695,24		1811,11		1974,60		1682,54		1663,49	
$(\Sigma Xi)^2$	3561907,28		2873832,20		3280123,46		3899057,70		2830939,78		2767205,85	
$\Sigma x$	10714,29											
$\Sigma x^2$	114795918,37											
n	34		30		31		36		32		32	
$\Sigma n/N$	195											
$\Sigma (xi)^2$		107435,12		98946,84		108483,25		112713,53		92073,57		90723,10
$\Sigma x^2$	610375,41											
JKA	919,0114874											
JKT	21678,39215											
JKD	20759,38067											
RJKA	183,8022975											
RJKD	109,8379929											
Fhitung	1,673394538											
F tabel	2,261892421											

1) Mencari Jumlah kuadrat antar kelompok ( $JK_A$ )

$$JK_A = \left( \sum_{i=1}^k \frac{(\Sigma X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\Sigma X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_A = (104761,97 + 95794,40 + 105810,43 \\ + 108307,15 + 88466,86 \\ + 86475,18) - (588697,01)$$

$$JK_A = 919,01$$

- 2) Menentukan jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_D$ )

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left( \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

$$JK_D = (21678,39) - (919,01)$$

$$JK_D = 20759,38$$

- 3) Menentukan jumlah kuadrat total ( $JK_T$ )

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_T = (610375,41) - (588697,01)$$

$$JK_T = 21678,38$$

- 4) Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ )

$$dk_A = k - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$dk_D = n_T - k = 195 - 6 = 189$$

$$dk_T = n_T - 1 = 195 - 1 = 194$$

- 5) Menentukan rata-rata jumlah kuadrat

$$RJK_A = \frac{JK_A}{dk_A}$$

$$RJK_A = \frac{919,01}{5}$$

$$RJK_A = 183,802$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

$$RJK_D = \frac{20759,38}{189}$$

$$RJK_D = 109,837$$

6) Menentukan  $F_{hitung}$

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

$$F_{hitung} = \frac{183,802}{109,837}$$

$$F_{hitung} = 1,673$$

7) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_A)(dk_D)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05)(5)(189)}$$

$$F_{tabel} = 2,261$$

Karena nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka enam kelas ini memiliki rata-rata yang sama dan dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan rata-rata dari keenam kelas ini.

Lampiran 68 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN I**

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

**(RPP)**

Nama Sekolah : MAN 2 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas/ Semester : XII / Ganjil

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

<p>3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>3.1.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang</p> <p>3.1.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>3.1.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>
---	--



<p>4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>4.1.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang</p> <p>4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>4.1.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>
--	---

### C. Tujuan Pembelajaran ( KD 3.1.1 dan 4.1.1 )

Melalui pembelajaran *Discovery Learning* dengan *Kerjasama* siswa dapat:

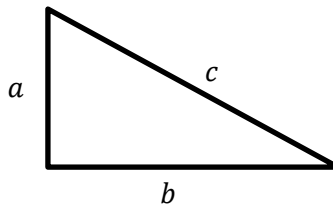
1. Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang dengan baik
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang dengan benar

### D. Materi Pembelajaran

- a. Pengertian jarak antar titik  
jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut.
- b. Cara penyelesaiannya

Dalam bangun ruang, menentukan jarak titik A dan titik B dapat digunakan teorema Pythagoras bila terkait dengan segitiga siku-siku atau memakai aturan sinus dan cosinus bila tidak terkait dengan segitiga siku-siku. Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut, untuk menentukan nilainya dapat digunakan dalil pythagoras, aturan sinus, dan aturan cosinus.

Rumus pythagoras yaitu :



$$c^2 = b^2 + a^2$$

*Keterangan :*

$c$  = sisi miring

$b$  = sisi tegak

$a$  = sisi alas

Dengan cara lain menggabungkan dua titik koordinat

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

*keterangan :*

$d$  = jarak antar titik

$x_1$  = koordinat x titik 1

$x_2$  = koordinat x titik 2

$y_1$  = koordinat y titik 1

$y_2$  = koordinat y titik 2

### **E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran : pendekatan saintifik

Model pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode pembelajaran : Tanya jawab,  
diskusi kelompok, penugasan

### **F. Media Pembelajaran**

Geogebra

### **G. Sumber Belajar**

Buku siswa dan buku guru kelas XII

Buku referensi lain

Internet

## H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Ke gia ta n	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pe nd ah ulu an	1. Guru mengondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, berdo'a dan presensi kehadiran <i>(PPK religius)</i>	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apakah kalian tau apa itu geometri?” <i>(menanya, interaksi, komunikasi)</i>	3 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari perbandingan dalam kehidupan sehari-hari. dan diberi motivasi melalui surat Al Maidah ayat 97  جَعَلَ اللَّهُ الْكَعْبَةَ الْغُبَاةَ أُبُيَّةَ الْحَرَامِ قِيَمًا لِلنَّاسِ وَالشَّهْرَ الْحَرَامَ وَالْهُدَى وَالْقَلْبَ الَّذِي يَتْلُونَ فِيهِ آيَاتِنَا أَنْ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ  السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَنَّ اللَّهَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ	2 menit	K

	<p>Artinya :</p> <p>“Allah telah menjadikan Ka’bah rumah suci tempat manusia berkumpul. Demikian pula bulan haram, hadyu dan qala'id. Yang demikian itu agar kamu mengetahui, bahwa Allah mengetahui apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi, dan bahwa Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.”</p> <p>Kata ka’bah disini menunjukkan bahwa dimensi tiga juga berada di kehidupan sehari-hari , karena bentuk ka’bah merupakan bentuk tiga dimensi (<i>PPK religius dan PPK rasa ingin tahu</i>)</p>		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian ( <i>PPK rasa ingin tahu</i> )	2 menit	K
Int i	<p><b>(Stimulus)</b></p> <p>1. Peserta didik mengamati media kertas persegi dan 3 kertas bentuk segitiga yang disajikan oleh guru. (<i>Rasa Ingin Tahu, Mengamati, Literasi, Analitis, melakukan</i>) (stimulation atau pemberi rangsangan)</p>	10 menit	K

	<p><b>(Identifikasi Masalah)</b></p> <p>2. Peserta didik diberi kesempatan untuk menanyakan terkait apa yang di dapat dari hasil pertanyaan “ Apa hubungan segitiga dengan menghitung jarak dalam bangun ruang ?”. <i>(Menanya, critical thinking, Rasa Ingin Tahu, Kritis)</i> (Problem statement atau identifikasi masalah)</p>	10 menit	I
	<p><b>(Pengumpulan Data)</b></p> <p>3. Guru membagi beberapa kelompok, Setiap kelompok diminta untuk bekerjasama mencari rumus dan cara menghitung jarak antar titik kemudian mencoba media geogebra dengan model <i>Discovery Learning (Mencoba, Menalar, Kolaborasi, Komunikasi, Literasi, Bekerja Sama, Toleransi)</i>. (Data Collection)</p>	20 menit	G
	<p><b>(Pengolahan Data)</b></p> <p>4. Secara berkelompok siswa diperintah untuk mengerjakan LKPD dengan mencoba menemukan rumus kemudian</p>	15 menit	G

	di selaraskan dengan geogebra sehingga menemukan solusinya dengan diskusi kelompok ( <i>Kolaborasi, komunikasi, menghargai, bekerjasama</i> ) (Data Processing)		
	<b>(Pembuktian)</b> 5. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dikerjakan. ( <i>Menalar, Mengevaluasi, Literasi menulis, Mandiri dan Tekun, Mencoba,, Menganalisis, Literasi Membaca dan menulis</i> )(Verification atau analisis data)	10 menit	G
Pe nu tu p	<b>(Penarikan kesimpulan)</b> 1. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi dimensi tiga tentang jarak antar titik yang sudah dibahas ( <i>mengkomunikasikan</i> )	2 menit	
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang belum di pahami dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan	4 menit	K

	pembelajaran ( <i>refleksi, komunikasi, menalar</i> )		
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan diberi tugas untuk mencoba geogebra dimensi tiga dirumah ( <i>mandiri, bertanggungjawab, kolaborasi</i> )	2 menit	I
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup ( <i>PPK religius</i> )	2 menit	K

I : Individu, K : Klasikal, G : Kelompok

## I. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a) Penilaian Sikap : Kerjasama
- b) Penilaian Pengetahuan: Kuis/tes tertulis tentang peluang kejadian sederhana
- c) Ketrampilan : Portfolio



## 2. Instrumen Penilaian Sikap

No.	Nama siswa	Kerja sama		
		Bersedia menerima tanggung jawab	Ringan tangan membantu teman sekelompok	Menghargai pendapat teman sekelompok
1.				
2.				

Semarang, 14 Juli 2023

Mengetahui,

Kepala Madrasah Aliyah Negeri  
Kota Semarang

Guru Mata Pelajaran

Choirul Aini Mustaghfiroh

## Lampiran 1

**INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN  
PENGETAHUAN**

**KISI-KISI SOAL**

<b>KOMPETE NSI DASAR</b>	<b>INDIKATOR SOAL</b>	<b>N O S O A L</b>	<b>SOAL</b>	<b>BEN TUK SOA L</b>
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)	3.1.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang	1	1. Sebuah kubus ABCD.EF GH dengan Panjang rusuk 4 cm. hitunglah jarak titik A ke titik F?	Uraian

<p>4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang</p>	<p>2</p>	<p>2. Diketahui balok ABCD.EF GH dengan  <math>AB = 8</math> cm, <math>BC = 6</math> cm, dan <math>BF = 24</math> cm. Jarak titik H ke titik B adalah ....</p>	<p>Uraian</p>
--	--	----------	--	---------------

**Lampiran 2****TES TERTULIS**

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang dengan baik
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang dengan benar

Waktu :

Nama :

No. Absen :

Soal

1. Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 4 cm. hitunglah jarak titik A ke titik F?
2. Diketahui balok ABCD.EFGH dengan  $AB = 8$  cm,  $BC = 6$  cm, dan  $BF = 24$  cm. Jarak titik H ke titik B adalah ....

### KUNCI JAWABAN TES TERTULIS

1. Jarak titik A ke F sam dengan panjang garis AF

Menggunakan rumus pythagoras

$$\begin{aligned}
 AF &= \sqrt{(AB)^2 + (BF)^2} \\
 &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{16 + 16} \\
 &= \sqrt{32} \\
 &= 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

2. Jarak titik H ke titik B adalah panjang ruas garis HB.

Perhatikan segitiga BAD siku-siku di titik C, maka dengan pythagoras diperoleh:

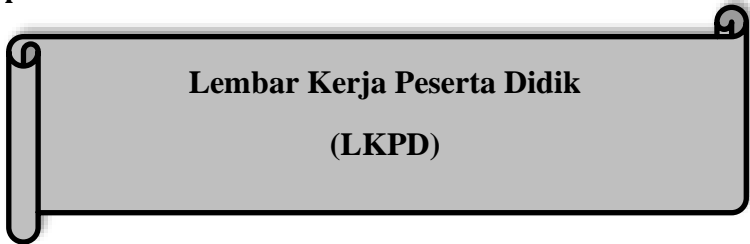
$$\begin{aligned}
 BD &= \sqrt{(AB)^2 + (AD)^2} \\
 &= \sqrt{(8)^2 + 6^2} \\
 &= \sqrt{64 + 36} \\
 &= \sqrt{100} \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

Perhatikan segitiga BDH siku-siku di titik D, maka dengan pythagoras diperoleh:

$$\begin{aligned}
 HB &= \sqrt{(BD)^2 + (DH)^2} \\
 &= \sqrt{(10)^2 + (24)^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{100 + 576} \\ &= \sqrt{676} \\ &= 26 \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik H ke titik B adalah 26 cm.

**Lampiran 3**

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang dengan baik
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang dengan benar

Kelompok :

Anggota Kelompok :

1. ....
2. ....

Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan

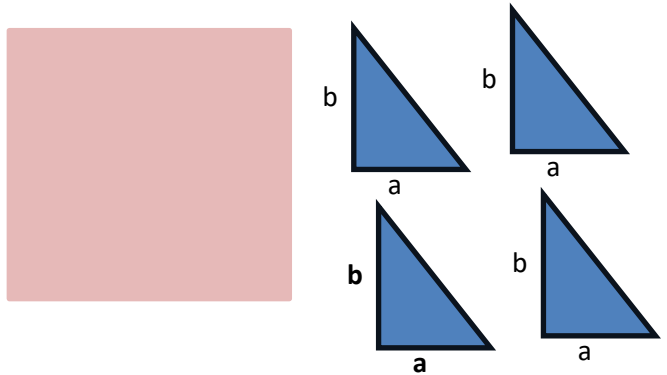
2. Bacalah dan pahami LKPD
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

### **Mengamati dan Mencoba**

Petunjuk media :

- Susun 4 segitiga yang telah di sediakan di atas kertas persegi yang sudah disediakan
- Pastikan menyusunnya sisi tepi yaitu sisi a dan b dan menutupi semua tepi persegi
- Setelah tersusun semua
- 4 segitiga berikutnya , disusun dua-dua menjadi persegi panjang dengan tepi sisi a dan b , lalu persegi panajng tersebut disusun diatas kertas persegi
- Dari hasil 2 praktik tersebut kalian akan mendapatkan sebuah rumus phytagoras





Susunan pertama

Daerah yang tidak tertutup dengan segitiga yaitu : .....

Susunan kedua

Daerah yang tidak tertutup dengan segitiga yaitu : ..... dan  
.....

Maka, nilai daerah yang tidak tertutup pertama dan kedua  
besarnya adalah sama

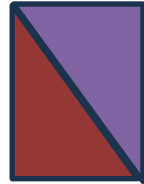
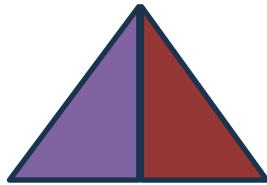
Sehingga, dapat disimpulkan rumus pythagoras adalah

$$\text{.....} = \text{.....} + \text{.....}$$

Untuk mencari rumus luas segitiga

- Disediakan kertas origami berbentuk segitiga

- Lalu bagi menjadi 2 sama besar
- Bentuk 2 potongan segitiga tadi menjadi persegi Panjang
- Lalu amati



Kita tahu rumus luas persegi Panjang yaitu :

X

Pada persegi Panjang yang terbentuk

Panjang persegi Panjang = ..... Segitiga

Lebar persegi Panjang = ..... alas segitiga

Sehingga, luas persegi Panjang = luas segitiga

$$pxl = \dots x \dots x \dots$$

Maka, rumus segitiga adalah

$$\dots x \dots x \dots$$

Amatilah dan cobalah media geogebra di laptop kelompok masing-masing

**Masalah 1**

Gambarlah Kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 20cm dan coba hitunglah jarak titik B ke titik H!

Kalian kerjakan manual dengan rumus pythagoras pada kolom yang disediakan



Coba croscek dengan klik dalam geogebra bagian garis BH berapa panjangnya? .....

Apakah panjangnya sama dengan jawaban kalian?.....

### KUNCI JAWABAN LKPD

Daerah yang tidak tertutup dengan segitiga yaitu :  $c^2$

Susunan kedua

Daerah yang tidak tertutup dengan segitiga yaitu :  $a^2$  dan  $b^2$

Maka, nilai daerah yang tidak tertutup pertama dan kedua besarnya adalah sama

Sehingga, dapat disimpulkan rumus pythagoras adalah

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Kita tahu rumus luas persegi Panjang yaitu :  $p \times l$

Pada persegi Panjang yang terbentuk

Panjang persegi Panjang = *tinggi* Segitiga

Lebar persegi Panjang =  $\frac{1}{2}$  alas segitiga

Sehingga, luas persegi Panjang = luas segitiga

$$p \times l = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

Maka, rumus segitiga adalah

$$= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

Masalah 1

Panjang BH

Kita cari dulu Panjang DB

$$\begin{aligned} BD &= \sqrt{(AB)^2 + (AD)^2} \\ &= \sqrt{20^2 + 20^2} \\ &= \sqrt{400 + 400} \\ &= \sqrt{800} \\ &= 20\sqrt{2} \end{aligned}$$

Lanjut

$$\begin{aligned} BH &= \sqrt{(BD)^2 + (DH)^2} \\ &= \sqrt{(20\sqrt{2})^2 + 20^2} \\ &= \sqrt{800 + 400} \\ &= \sqrt{1200} \\ &= 20\sqrt{3} \end{aligned}$$

Jadi Panjang BH adalah  $20\sqrt{3}$

**Lampiran 4****LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : XII / Ganjil

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan peluang kejadian sederhana

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke titik
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke titik
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke titik

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai hasil p

Keterangan

KT : Kurang Terampil

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Dimensi Tiga		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

Lampiran 69 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 2**

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

**(RPP)**

Nama Sekolah : MAN 2 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas/ Semester : XII / Ganjil

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.



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

#### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

<p>3.2 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>3.2.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang</p> <p>3.2.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>3.2.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>
---	--

<p>4.2 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang</p> <p>4.2.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>

### C. Tujuan Pembelajaran ( KD 3.1.1 dan 4.1.1 )

Melalui pembelajaran *discovery learning* dengan *bernalarnya kritis* siswa dapat:

1. Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang

### D. Materi Pembelajaran

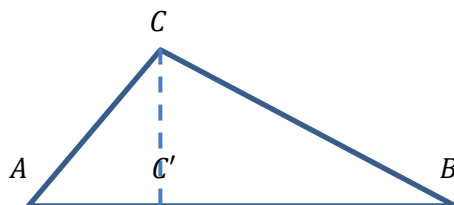
- a. Pengertian jarak titik ke garis

Jarak titik ke garis adalah ruas garis yang tegak lurus atau terpendek dari sebuah titik terhadap sebuah garis. Misal  $A$  adalah titik dan  $g$  adalah garis. Jarak titik  $A$  ke garis  $g$  adalah panjang ruas garis  $AB$  dengan  $B$  terletak di garis  $g$ , dan  $AB$  tegak lurus dengan garis  $g$ .

- b. Cara menghitungnya

Jarak titik ke garis bisa dihitung dengan menggunakan rumus pythagoras, selain itu juga menggunakan rumus luas segitiga dengan cara perbandingan.

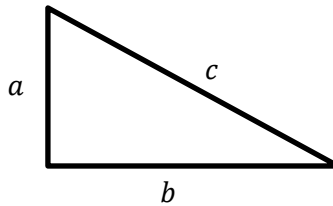
Rumusnya sebagai berikut :



$$\frac{1}{2} \times AB \times CC' = \frac{1}{2} \times AC \times CB$$

Selain itu juga bisa dengan rumus pythagoras menyesuaikan soal yang dibutuhkan

Rumus pythagoras yaitu :



$$c^2 = b^2 + a^2$$

*Keterangan :*

$c$  = sisi miring

$b$  = sisi tegak

$a$  = sisi alas

### **E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran : pendekatan saintifik

Model pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode pembelajaran : Tanya jawab,  
diskusi kelompok, penugasan

### **F. Media Pembelajaran**

Geogebra

### G. Sumber Belajar

Buku siswa dan buku guru kelas XII

Buku referensi lain

Internet

### H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasi an	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, berdo'a dan presensi kehadiran ( <i>PPK religius</i> )	4 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan “apa rumus luas segitiga?” ( <i>menanya, interaksi, komunikasi</i> )	3 n e n i t	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari	2 n e n	K

	<p>perbandingan dalam kehidupan sehari-hari. dan diberi motivasi melalui surat An-Nahl ayat 68</p> <p>وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ</p> <p>Artinya :</p> <p>“Dan Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, “Buatlah sarang di gunung-gunung, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia” Kata sarang disini menunjukkan bahwa dimensi tiga yaitu bangun ruang yang terbentuk dari sarang lebah yaitu prism aini menunjukan bahwa</p>	i t	
--	--	--------	--

	dimensi tiga juga berada di kehidupan sehari-hari , karena bentuk sarang lebah merupakan bentuk tiga dimensi ( <i>PPK religius dan PPK rasa ingin tahu</i> )		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian ( <i>PPK rasa ingin tahu</i> )	2 menit	K
Inti	<b>(Stimulus)</b> 1. Peserta didik mengamati bangun ruang kubus yang ada dikelas. ( <i>Rasa Ingin Tahu, Mengamati, Literasi, Analitis, melakukan</i> ) (Stimulation atau pemberian rangsangan)	10 menit	K
	<b>(Identifikasi Masalah)</b>	10 menit	I

	<p>2. Peserta didik diberi kesempatan untuk menanyakan apa yang didapat dari hasil pengamatan “contoh dari jarak titik ke garis yang mana?”. (<i>Menanya, critical thinking, Rasa Ingin Tahu, Kritis</i>) (Problem Statement atau identifikasi masalah)</p>		
	<p><b>(Pengumpulan Data)</b></p> <p>3. Guru membagi beberapa kelompok, Setiap kelompok diminta untuk bekerjasama mencari rumus untuk menghitung jarak titik ke garis dan mencari sumber materi yang ada dalam buku mengenai permasalahan yang disajikan (<i>Mencoba,</i></p>	<p>20 menit</p>	<p>G</p>



	<p><i>Menalar, Kolaborasi, Komunikasi, Literasi, Bekerja Sama, Toleransi).</i> (Data Collection)</p>		
	<p><b>(Pengolahan Data)</b></p> <p>4. Secara berkelompok siswa diperintah untuk mengerjakan LKPD dengan cara yang telah ditemukan dan juga rumus yang telah dipelajari sebelumnya di buku serta mencoba geogebra untuk menyelaraskan hasil sehingga menemukan solusinya dengan diskusi kelompok (<i>Kolaborasi, komunikasi, menghargai, bekerjasama</i>) (Data Processing)</p>	15 menit	G

	<p><b>(Pembuktian)</b></p> <p>5. Mempresentasikan hasil diskusi yang telah dikerjakan (<i>Menalar, Mengevaluasi, Literasi menulis, Mandiri dan Tekun, Mencoba,, Menganalisis, Literasi Membaca dan menulis</i>) (Verification atau analisis data)</p>	10 menit	G
Penutup	<p><b>(penarikan kesimpulan)</b></p> <p>1. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi dimensi tiga tentang jarak titik ke garis yang sudah dibahas (<i>mengkomunikasikan</i>)</p>	2 menit	K
	<p>2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang belum di pahami</p>	6menit	K

	dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran ( <i>refleksi, komunikasi, menalar</i> )		
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan diberi tugas untuk mencoba geogebra mengenai jarak titik ke garis dirumah ( <i>mandiri, bertanggungjawab, kolaborasi</i> )	2menit	I
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup ( <i>PPK religius</i> )	2 menit	K

I : Individu, K : Klasikal, G : Kelompok

## I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik Penilaian

- a) Penilaian Sikap : Kerjasama
- b) Penilaian Pengetahuan : Kuis/tes tertulis tentang peluang kejadian sederhana
- c) Ketrampilan : Portofolio

Instrumen Penilaian Sikap

No.	Nama siswa	Bernalar kritis		
		Memahami konsep dari media geogebra	Mampu memecahkan masalah dimensi tiga melalui media geogebra	Menemukan cara untuk menyelaraskan penyelesaian dengan media geogebra
1.				
2.				

Semarang, 14 Juli 2023

Mengetahui,

Kepala Madrasah Aliyah Negeri  
Kota Semarang



Wasi H. Widiyedi, M.Pd  
NIP. 196508021996031001

Guru Mata Pelajaran



Choirul Aini Mustaghfiroh

## Lampiran 1

**INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN  
PENGETAHUAN**

**KISI-KISI SOAL**

<b>KOMPETEN SI DASAR</b>	<b>INDIKATOR SOAL</b>	<b>NO SO AL</b>	<b>SOAL</b>	<b>BEN TUK SOAL</b>
3.3 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)	3.3.1 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang	1	1. Sebuah kubus ABCD .EFGH dengan Panjang rusuk 20 cm. hitunglah jarak	Uraian

				titik E ke garis BD?	
4.2 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)	4.2.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang	2	2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 12 cm. tentukan jarak titik A ke	Uraian

			garis BH!	
--	--	--	--------------	--

### KUNCI JAWABAN TES TERTULIS

4.2.3.1 Panjang garis AB adalah 4 cm

Maka, jarak titik A ke F adalah diagonal sisi. Sehingga :

$$AF = s\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Jadi, jarak titik A ke F adalah  $4\sqrt{2} \text{ cm}$

4.2.3.2 Kita lihat segitiga BDH

Mencari nilai BD

$$BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$$BD = \sqrt{8^2 + 6^2}$$

$$BD = \sqrt{64 + 36}$$

$$BD = \sqrt{100}$$

$$BD = 10 \text{ cm}$$

Maka, HB adalah



$$HB^2 = BD^2 + DH^2$$

$$HB = \sqrt{10^2 + 24^2}$$

$$HB = \sqrt{100 + 576}$$

$$HB = \sqrt{676}$$

$$HB = 26 \text{ cm}$$

Jadi, jarak titik H ke titik B adalah 26 cm

**Lampiran 3**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang

Kelompok :

Anggota Kelompok :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

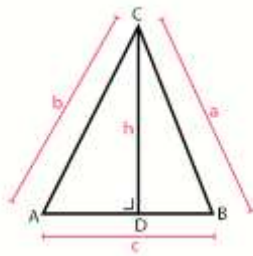
Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok  
Perhatikan permasalahan di bawah ini!

Dua kapal tanker berangkat dari titik yang sama dengan arah berbeda sehingga membentuk sudut  $60^{\circ}$ . Jika kapal pertama bergerak dengan kecepatan 30 km/jam, dan kapal kedua bergerak dengan kecepatan 25 km/jam.

### **Langkah pertama**

Untuk memudahkan penyelesaian masalah di atas, kita bisa membentuk segitiga seperti gambar di bawah.



Berdasarkan  $\triangle BDC$  maka dapat diperoleh tiga persamaan seperti berikut.

$$\sin B = \frac{h}{a} \rightarrow h = \dots \cdot \sin \dots$$

$$\cos B = \frac{DB}{a} \rightarrow DB = a \cdot \cos \dots$$

$$AD = \dots - DB = \dots - a \cdot \cos B$$

Dari  $\triangle ADC$  dan teorema pythagoras dapat diperoleh persamaan di bawah

$$AC^2 = AD^2 + CD^2$$

$$b^2 = (\dots\dots\dots\dots\dots\dots)^2 + (a \cdot \sin B)^2$$

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

### Aturan Cosinus

Untuk sembarang segitiga ABC, dengan panjang sisi-sisi  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dan  $\angle A$ ,  $\angle B$ ,  $\angle C$  berlaku:

$$a^2 =$$

$$b^2 =$$

$$c^2 =$$

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

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

$$b^2 = \dots\dots\dots$$

Amatilah dan cobalah media geogebra di laptop kelompok masing-masing

#### Masalah 1

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm.

Jika T titik tengah HG, R titik tengah CG, maka jarak R ke BT adalah ... cm

Kalian kerjakan manual pada kolom yang disediakan

Coba croscek dengan klik dalam geogebra bagian titik R ke BT berapa panjangnya? .....

Apakah panjangnya sama dengan jawaban kalian?.....

### **Masalah 2**

Gambarlah Kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 10 cm dan coba hitunglah jarak titik B ke garis EG!

Kalian kerjakan manual pada kolom yang disediakan



Coba croscek dengan klik dalam geogebra bagian garis B ke garis EG berapa panjangnya? .....

Apakah panjangnya sama dengan jawaban kalian?.....

## KUNCI JAWABAN LKPD

### Masalah 1

Jarak titik R ke garis BT adalah panjang ruas garis PR.

Segitiga BCR siku-siku di titik C, maka:

$$\begin{aligned}
 BR &= \sqrt{(BC)^2 + (CR)^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{36 + 9} \\
 &= \sqrt{45} \\
 &= 3\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

Segitiga RGT siku-siku di titik G, maka:

$$\begin{aligned}
 RT &= \sqrt{(RG)^2 + (GT)^2} \\
 &= \sqrt{(3)^2 + (3)^2} \\
 &= \sqrt{9 + 9} \\
 &= \sqrt{18} \\
 &= 3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

BG diagonal sisi kubus, maka  $BG = 6\sqrt{2}$

Segitiga BGT siku-siku di titik G, maka:

$$\begin{aligned}
 BT &= \sqrt{(BG)^2 + (GT)^2} \\
 &= \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + (3)^2} \\
 &= \sqrt{72 + 9} \\
 &= \sqrt{81}
 \end{aligned}$$

$$= 9$$

Pada segitiga BRT, berlaku aturan cosinus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \cos \angle RBT &= \frac{BR^2 + BT^2 - RT^2}{2 \cdot BR \cdot BT} \\ &= \frac{(3\sqrt{5})^2 + 9^2 - (3\sqrt{2})^2}{2 \cdot 3\sqrt{5} \cdot 9} \\ &= \frac{45 + 81 - 18}{54\sqrt{5}} \\ &= \frac{108}{54\sqrt{5}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{5}} \end{aligned}$$

Dengan perbandingan trigonometri diperoleh:

$$\sin \angle RBT = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

Luas segitiga RBT:

$$\frac{1}{2} \cdot BT \cdot PR = \frac{1}{2} \cdot BT \cdot BR \cdot \sin \angle RBT$$

$$PR = BR \cdot \sin \angle RBT$$

$$PR = 3\sqrt{5} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$PR = 3$$

Jadi, jarak titik R ke BT adalah garis PR yaitu 3 cm.



**Masalah 2**

Jarak titik B ke EG

Kita cari dulu Panjang BO dengan O titik tengah EG

$$OF = \frac{1}{2} HF = \frac{1}{2} 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} BO &= \sqrt{(OF)^2 + (BF)^2} \\ &= \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + 10^2} \\ &= \sqrt{50 + 100} \\ &= \sqrt{150} \\ &= 5\sqrt{6} \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik B ke garis EG adalah  $5\sqrt{6}$

Lampiran 4

**LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN  
KETERAMPILAN**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : XII / Ganjil

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan peluang kejadian sederhana

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke garis
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke garis
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke garis.

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai hasil

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Dimensi Tiga jarak titik ke garis		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

Lampiran 70 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 3**

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

**(RPP)**

Nama Sekolah : MAN 2 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas/ Semester : XII / Ganjil

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

<p>3.3. Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>3.3.1 Mengidentifikasi jarak antar titik dalam ruang</p> <p>3.3.2 Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>3.3.3 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>
--	--

<p>4.3 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)</p>	<p>4.3.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak antar titik dalam ruang</p> <p>4.3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang</p> <p>4.3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang</p>
--	---

### C. Tujuan Pembelajaran ( KD 3.1.1 dan 4.1.1 )

Melalui pembelajaran *Discovery Learning* dengan *Kerjasama* siswa dapat:

1. Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke bidang dalam ruang
- 3.

### D. Materi Pembelajaran

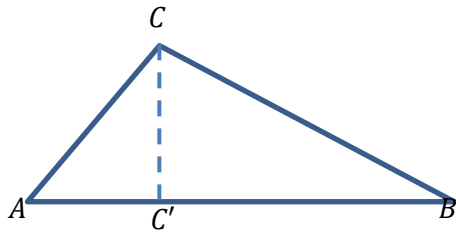
- a. Pengertian jarak titik ke bidang

jarak titik ke bidang adalah panjang ruas garis yang ditarik dari suatu titik sampai memotong tegak lurus suatu bidang

b. Cara menghitungnya

Jarak titik ke garis bisa dihitung dengan menggunakan rumus pythagoras, selain itu juga menggunakan rumus luas segitiga dengan cara perbandingan.

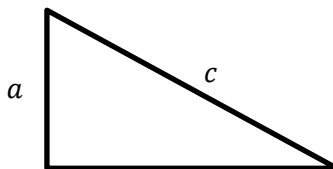
Rumusnya sebagai berikut :



$$\frac{1}{2} \times AB \times CC' = \frac{1}{2} \times AC \times CB$$

Selain itu juga bisa dengan rumus pythagoras menyesuaikan soal yang dibutuhkan

Rumus pythagoras yaitu :



$b$ 

$$c^2 = b^2 + a^2$$

*Keterangan :*

$c$  = sisi miring

$b$  = sisi tegak

$a$  = sisi alas

### **E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran : pendekatan saintifik

Model pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode pembelajaran : Tanya jawab, diskusi kelompok, penugasan

### **F. Media Pembelajaran**

Geogebra

### **G. Sumber Belajar**

Buku siswa dan buku guru kelas XII

Buku referensi lain

Internet



### H. Langkah - Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, berdo'a dan presensi kehadiran ( <i>PPK religius</i> )	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan "apakah kalian masih ingat tentang rumus perbandingan segitiga?" ( <i>menanya, interaksi, komunikasi</i> )	4 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari perbandingan dalam	2 menit	K

kehidupan sehari-hari. dan diberi motivasi melalui surat Al Hajj ayat 40

الَّذِينَ أُخْرِجُوا مِنْ  
 دِيَارِهِمْ بِغَيْرِ حَقٍّ إِلَّا أَنْ  
 يَقُولُوا رَبُّنَا اللَّهُ ۗ وَلَوْلَا  
 دَفْعُ اللَّهِ النَّاسَ بَعْضَهُمْ  
 بِبَعْضٍ لَّهُدَمَتِ سَمَاوَاتُ  
 وَبِيعَ وَصَلَاتٌ وَمَسْجِدٌ  
 يُذَكَّرُ فِيهَا اسْمُ اللَّهِ كَثِيرًا ۗ  
 وَلَيَنْصُرَنَّ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ  
 إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ عَزِيزٌ

Artinya :

“(yaitu) orang-orang yang diusir dari kampung halamannya tanpa alasan yang benar, hanya karena mereka berkata, “Tuhan kami ialah Allah.” Seandainya

	<p>Allah tidak menolak (keganasan) sebagian manusia dengan sebagian yang lain, tentu telah dirobokan biarabiar Nasrani, gereja-gereja, rumah-rumah ibadah orang Yahudi dan masjid-masjid, yang di dalamnya banyak disebut nama Allah. Allah pasti akan menolong orang yang menolong (agama)-Nya. Sungguh, Allah Mahakuat, Mahaperkasa.”</p> <p>Kata gereja, masjid disini menunjukkan bahwa dimensi tiga</p>		
--	--	--	--

	juga berada di kehidupan sehari-hari , karena bentuk masjid dan gereja merupakan bentuk tiga dimensi ( <i>PPK religius dan PPK rasa ingin tahu</i> )		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian ( <i>PPK rasa ingin tahu</i> )	2 menit	K
Inti	<p><b>(Stimulus)</b></p> <p>1. Peserta didik mengamati gambar limas persegi yang disajikan oleh guru. (<i>Rasa Ingin Tahu, Mengamati, Literasi, Analitis, melakukan</i>) (Stimulation atau</p>	10 menit	K

	<p>peberian rangsangan)</p> <p><b>(Identifikasi Masalah)</b></p> <p>2. Peserta didik diberi kesempatan untuk menanyakan terkait materi dimensi tiga “ Bagaimana contoh dari jarak titik ke bidang dalam limas persegi ?”. (<i>Menanya, critical thinking, Rasa Ingin Tahu, Kritis</i>) (Problem Statement atau identifikasi masalah)</p>	10 menit	I
	<p><b>(Pengumpulan data)</b></p> <p>3. Guru membagi beberapa kelompok, Setiap kelompok diminta untuk bekerjasama mencari sumber materi yang</p>	20 menit	G

	<p>ada dalam buku mengenai permasalahan yang disajikan (<i>Mencoba, Menalar, Kolaborasi, Komunikasi, Literasi, Bekerja Sama, Toleransi</i>). (Data Collection)</p>		
	<p><b>(Pengolahan Data)</b></p> <p>4. Secara berkelompok siswa diperintah untuk mengerjakan LKPD dengan cara yang telah ditemukan di buku dan mencoba geogebra untuk menyelaraskan hasil sehingga menemukan solusinya dengan diskusi kelompok .(<i>Kolaborasi,</i></p>	15 menit	G

	<i>komunikasi, menghargai, bekerjasama ) (Data processing)</i>		
	<p><b>(Pembuktian)</b></p> <p>5. Mempresentasikan hasil diskusi yang telah dikerjakan <i>(Menalar, Mengevaluasi, Literasi menulis, Mandiri dan Tekun, Mencoba,, Menganalisis, Literasi Membaca dan menulis) (Verification atau analisis data)</i></p>	10 menit	G
Penutup	<p><b>(Penarikan Kesimpulan)</b></p> <p>1. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi dimensi tiga tentang jarak titik ke bidang yang sudah</p>	2 menit	K

	dibahas <i>(mengkomunikasikan)</i>		
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang belum di pahami dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran <i>(refleksi, komunikasi, menalar)</i>	4 menit	K
	3. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan diberi tugas untuk mencoba geogebra mengenai jarak titik ke bidang dirumah <i>(mandiri,</i>	2 menit	I



	<i>bertanggungjawab, kolaborasi)</i>		
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup ( <i>PPK religius</i> )	2 menit	K

I : Individu, K : Klasikal, G : Kelompok

## I. Penilaian Hasil Belajar

### 1) Teknik Penilaian

- a) Penilaian Sikap : Kerjasama
- b) Penilaian Pengetahuan : Kuis/tes tertulis tentang peluang kejadian sederhana
- c) Keterampilan : Portofolio

## 2) Instrumen Penilaian Sikap

No.	Nama siswa	Kerja sama		
		Bersedia menerima tanggung jawab	Ringan tangan membantu teman sekelompok	Menghargai pendapat teman sekelompok
1.				
2.				

Semarang, 14 Juli 2023

Mengetahui,

Kepala Madrasah Aliyah Negeri  
Kota Semarang

Guru Mata Pelajaran

Choirul Aini Mustaghfiroh

## Lampiran 2

**INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN  
PENGETAHUAN**

## KISI-KISI SOAL

<b>KOMPETENS I DASAR</b>	<b>INDIKATOR SOAL</b>	<b>NO SOAL</b>	<b>SO AL</b>	<b>BEN TUK SOAL</b>
3.3. Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)	3.3.1 Mengidentifikasi jarak dari titik ke bidang dalam ruang	Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Tentukan jarak titik G ke	1	Uraian

			bidang HCF		
3.4 Men entu kan jarak dala m ruan g (anta r titik, titik ke garis , dan titik ke	4.1.3	Menye lesaik an masal ah yang berkai tan denga n jarak dari titik ke bidan g	Diketah ui kubus ABCD.E FGH dengan Panjan g rusuk 6 cm. hitungl ah jarak titik C ke bidang BDHF	J.	Uraia n

bida ng)	dalam ruang			
-------------	----------------	--	--	--

### KUNCI JAWABAN TES TERTULIS

1. P merupakan titik perpotongan antara diagonal EG dan HF maka,

Panjang EG yakni:

$$EG = s\sqrt{2}$$

$$EG = 12\sqrt{2}$$

Panjang PG yakni:

$$PG = \frac{1}{2}AC = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

Panjang PC (dengan teorema Pythagoras) yakni:

$$PC^2 = PG^2 + CG^2$$

$$PC^2 = (6\sqrt{2})^2 + 12^2$$

$$PC^2 = 72 + 144$$

$$PC = \sqrt{216}$$

$$PC = 6\sqrt{6} \text{ cm}$$

Dengan menggunakan kesebangunan segitiga maka  $\triangle CPX$  sebangun dengan  $\triangle PGC$ , maka:

$$\frac{PG}{PC} = \frac{GX}{CG}$$

$$\frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{6}} = \frac{GX}{12}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{GX}{12}$$

$$GX = \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{6}}$$

$$GX = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$GX = 4\sqrt{3}$$

Jadi, jarak titik G ke bidang HCF adalah  $4\sqrt{3}$

2. AB adalah 6 cm

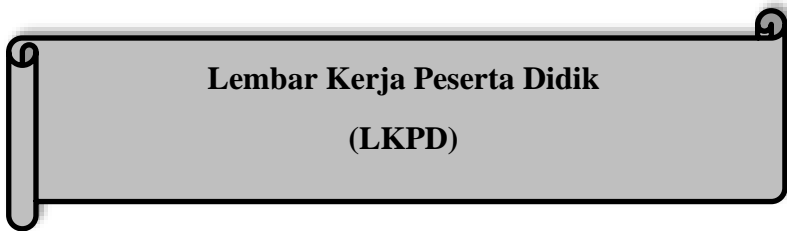
Karena AC diagonal sisi maka,

$$AC = s\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

Misal diagonal AC dan BD adalah titik P. maka, jarak titik C ke bidang BDHF adalah Panjang garis CP, maka, diperoleh :

$$CP = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2}(6\sqrt{2}) = 3\sqrt{2}$$

Jadi, jarak titik C ke bidang BDHF adalah  $3\sqrt{2}$

**Lampiran 3**

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Mengidentifikasi jarak dari titik ke garis dalam ruang
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dalam ruang

Kelompok :

Anggota Kelompok :

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....
- 5) .....



6) .....

Petunjuk :

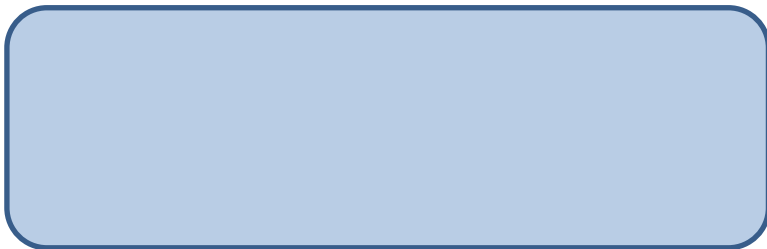
1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Amatilah dan cobalah media geogebra di laptop kelompok masing-masing

### **Masalah 1**

Gambarlah Kubus ABCD.EFGH dengan Panjang rusuk 4 cm  
coba hitunglah jarak titik H ke bidang AFC !

Kalian kerjakan manual pada kolom yang disediakan

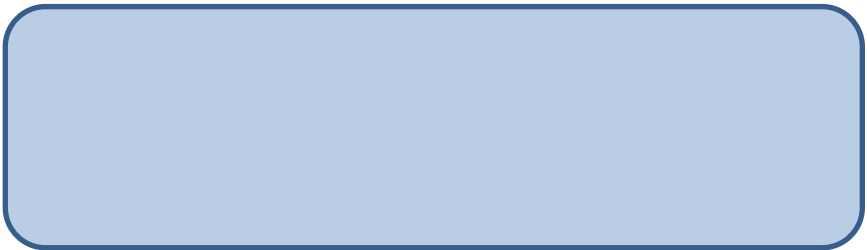


Apakah panjangnya sama dengan jawaban kalian?.....

### **Masalah 2**

Gambarlah Limas persegi ABCD.E dengan panjang sisi alas 6 cm dan Panjang sisi tegaknya 10 cm. Tentukan jarak titik puncak ke bidang ABCD!

Kalian kerjakan manual pada kolom yang disediakan



Coba croscek dengan klik dalam geogebra bagian garis AE berapa panjangnya? .....

Apakah panjangnya sama dengan jawaban kalian?.....

### KUNCI JAWABAN LKPD

#### Masalah 1

Jarak titik H ke titik AFC adalah panjang garis HO. Garis HB merupakan diagonal ruang kubus ABCD.EFGH nilai  $HB = s\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ . HO dan HB segaris, maka  $HO = \frac{2}{3} HB$

Sehingga,

$$\begin{aligned} HO &= \frac{2}{3} (4\sqrt{3}) \\ &= \frac{8\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik H ke bidang AFC adalah  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

#### Masalah 2

Misal titik diagonal garis AC dan BD adalah O

Sehingga

$$\begin{aligned} AO &= \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} (6\sqrt{2}) = 3\sqrt{2} \\ TO &= \sqrt{TA^2 - AO^2} \\ &= \sqrt{10^2 - (3\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{100 - 18} \\ &= \sqrt{72} \\ &= 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

Maka, jarak titik puncak ke bidang ABCD adalah  $6\sqrt{2}$

## Lampiran 4

### LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : XII / Ganjil

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan peluang kejadian sederhana

- 1) Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke bidang
- 2) Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke bidang
- 3) Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga jarak titik ke bidang

Tuliskan tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Dimensi Tiga jarak titik ke bidang		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				

Keterangan

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

## Lampiran 71 Daftar Nama Kelas Eksperimen

**Daftar Nama Kelas Eksperimen**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ALVINO HAIKAL MUJIIBURAHM	P6-01
2	ARSYA DENI RIZANTO	P6-02
3	ARTIKA HIDAYATUR ROHMAH	P6-03
4	AURA SENDA EKA SUCI	P6-04
5	AURELLIA RAMADHANI	P6-05
6	BALQIS ZULAFANUR BILBINA	P6-06
7	CRISTIAN PUTRA PRATAMA	P6-07
8	DESTA HAIDAR ALI	P6-08
9	EKSA SURYA RAMADHAN	P6-09
10	FADHILA SHOHWATUL ISLAMI	P6-10
11	FERY ADY FIRMANSYAH	P6-11
12	FITRA AKBAR	P6-12
13	FRIESCA MUFU AZHARI	P6-13
14	KANAYYA PUTRI ZERLINA	P6-14
15	KHOIRUL RIFKI PRASETYO	P6-15
16	M. ALVIN ARRYAWAN FAJAR R.	P6-16
17	MAULIDA FEBRIANA RAHMA	P6-17
18	MEILANI WIDYANINGRUM	P6-18
19	MITHA CITRA AGUSTIN	P6-19
20	MUHAMMAD AQIL MIQDADU	P6-20
21	MUHAMMAD AZRIL ABDURRA	P6-21
22	MUHAMMAD EKA SUTIYOSO	P6-22
23	MUHAMMAD RIZKI AL FATAH	P6-23
24	NABILA WAHYU SEPTYANI	P6-24
25	NAILA AULIA SALSABILA	P6-25
26	NAVAL PURNOMO WIRA SAMU	P6-26
27	NAZRIL IRHAM	P6-27
28	NUR SALSABILA HANDAYASTRI	P6-28
29	NURUL SINTIA ERNASARI	P6-29
30	REVANDA PUTRI FILDZA D.	P6-30
31	RIDHOMAUULANA RIZKY	P6-31
32	SAVRIEL RAKHA WILDAN WISA	P6-32
33	SHELVEY OKTAVIA HERAWATI	P6-33
34	WAHYU MARTIN SAPUTRA	P6-34
35	YUZIKA SUKMA WARDANI	P6-35
36	ZAHRA PUTRI MEISYA	P6-36

## Lampiran 72 Daftar Nama Kelas Kontrol

**Daftar Nama Kelas Kontrol**

NO	Nama	Kode
		Nilai Maks
1	ABBILIA NISSA UTAMI	P5-01
2	ALVIEN EKA BIMA RADIPHTA	P5-02
3	AMARA GENDHIS YULISTIANA	P5-03
4	AMELIA MULYA NINGRUM	P5-04
5	ANINDYTA PUTRI REFA ZAHIR	P5-05
6	ANYA MERDEKAWATI	P5-06
7	ARIF ZAKI HALIM	P5-07
8	BIMO GURUH SAPUTRA	P5-08
9	BOGI PUTRA ANANTA	P5-09
10	BRIANISA RISMARA	P5-10
11	FARHAN EKA PUTRA	P5-11
12	FAZA LAILA TANZILURRAHMA	P5-12
13	HANAANALFI FAHREZI	P5-13
14	IKA ANISA HADIAR SALSABILL	P5-14
15	IKA SOFIYANTI	P5-15
16	IQBAL SURYA AQEEL P.	P5-16
17	IZZA YUSRIA SEPTIANI	P5-17
18	JOVAN SAKTI NILNALMUNA	P5-18
19	KHAIRUN NISAKMAHARANI	P5-19
20	KHOIRUL BAGUS WICAKSONG	P5-20
21	LINTANG RADYA AZAHRA	P5-21
22	MUHAMMAD RIYANTO	P5-22
23	MUHAMMAD AKMAL ARDIYA	P5-23
24	MUHAMMAD ASNAL MATHO	P5-24
25	MUHAMMAD SYAFI' AL MUST	P5-25
26	MUHAMMAD SYAFI'I R. RIFQI	P5-26
27	NAELLA AYU AZ-ZAHRA	P5-27
28	NAJWA MAZAYA AZLA	P5-28
29	NIHAYATUL IZZA	P5-29
30	NURUL HIDAYAH	P5-30
31	R. RASYA RAMADHANTI SUDA	P5-31
32	RAFIF NARARYA	P5-32
33	RENALDI ANGGORO DWI SAP	P5-33
34	RIZAL WISNU IRKHAM	P5-34
35	TIRTA PUSPASARI	P5-35
36	WAHYU SURYAATMAJA	P5-36

## Lampiran 73 Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Kontrol

## Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Kontrol

Responden	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Soal 21	Soal 22	Soal 23	Soal 24	Jumlah skor	Nilai
PS-23	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	54	56,25
PS-06	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	0	2	2	3	0	3	3	56	58,33
PS-01	2	3	3	3	4	3	2	1	4	3	4	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	65	67,71
PS-16	3	3	2	2	3	4	1	2	3	4	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	2	65	67,71
PS-08	1	3	2	3	3	4	2	3	4	4	3	1	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	4	2	65	67,71
PS-20	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	1	66	68,75
PS-34	2	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	4	3	67	69,79
PS-02	3	2	3	2	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	3	3	3	2	1	3	4	1	3	3	67	69,79
PS-30	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	69	71,88
PS-23	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	69	71,88
PS-36	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	69	71,88
PS-31	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	1	4	4	3	3	2	3	3	1	3	3	4	70	72,92
PS-11	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	70	72,92
PS-25	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	70	72,92
PS-09	3	2	3	2	3	4	3	2	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	4	4	71	73,96
PS-04	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	2	4	3	3	2	1	3	3	3	3	4	71	73,96
PS-13	3	2	4	3	2	3	3	3	4	4	4	3	2	4	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	71	73,96
PS-03	3	3	4	2	2	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2	72	75,00
PS-24	3	2	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3	3	1	3	4	3	3	2	4	3	4	3	73	76,04
PS-07	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	4	73	76,04
PS-35	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	3	3	2	1	3	4	3	4	4	75	78,13
PS-10	3	3	2	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	76	79,17
PS-21	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	3	1	4	77	80,21
PS-18	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	2	1	2	4	2	4	4	77	80,21
PS-26	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	78	81,25
PS-32	4	3	4	3	2	3	3	2	4	4	4	3	3	3	2	4	3	2	3	4	4	3	4	4	78	81,25
PS-15	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	78	81,25
PS-14	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	4	79	82,29
PS-22	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	4	4	84	87,50
PS-17	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	86	89,58



## Lampiran 74 Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen

### Nilai Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Responden	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Soal 21	Soal 22	Soal 23	Soal 24	Jumlah sk	Nilai	
P6-06	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	62	64,58
P6-26	4	4	1	1	4	4	1	1	3	3	4	2	2	1	2	4	2	3	2	4	3	2	4	1	62	64,58	
P6-19	3	2	3	3	4	0	3	3	3	3	4	2	3	1	1	4	3	2	2	3	4	2	3	2	63	65,63	
P6-03	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	64	66,67
P6-18	4	3	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	1	66	68,75	
P6-25	3	2	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	3	69	71,88	
P6-08	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	70	72,92	
P6-13	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	70	72,92	
P6-21	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	72	75,00	
P6-22	4	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	72	75,00	
P6-27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	72	75,00	
P6-02	3	2	4	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	2	3	2	3	3	3	3	4	4	73	76,04	
P6-11	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4	73	76,04	
P6-16	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	75	78,13	
P6-29	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	2	4	4	4	2	2	3	4	3	2	4	76	79,17	
P6-01	4	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	4	78	81,25	
P6-28	3	3	2	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	4	2	78	81,25	
P6-15	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	79	82,29	
P6-30	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	80	83,33	
P6-05	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	1	4	4	3	4	2	4	1	4	4	81	84,38	
P6-07	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4	2	4	2	3	4	81	84,38	
P6-09	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	1	3	4	4	81	84,38	
P6-24	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	83	86,46	
P6-10	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	4	3	1	4	84	87,50	
P6-14	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	4	84	87,50	
P6-17	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	1	4	4	3	4	3	4	3	3	4	84	87,50	
P6-20	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	89	92,71	
P6-04	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	94	97,92
P6-12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	100,00
P6-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	100,00

## Lampiran 75 Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar kelas Kontrol

### Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar kelas Kontrol

rata-rata	74,34028		range	33,33333		
simpangan baku	7,281311		banyak kelas interval	5,966995		
nilai minimum	56,25		panjang kelas interval	5,555556		
nilai maksimum	89,58333					
Kelas interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi kuadrat
		55,5	-2,587484261			
56-61	2	61,5	-1,763456837	0,034078	1,090488	0,75857018
62-67	3	67,5	-0,939429413	0,134843	4,31499	0,40074199
68-73	12	73,5	-0,115401989	0,280308	8,969859	1,02362309
74-79	5	79,5	0,708625435	0,306658	9,813065	2,36068885
80-85	6	85,5	1,532652859	0,176598	5,651129	0,02153751
86-91	2	91,5	2,356680283	0,053461	1,710757	0,04890331
					t hitung	4,61406494
					t tabel	40,1132721

## Lampiran 76 Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar Eksperimen

### Uji Normalitas Nilai Motivasi Belajar Eksperimen

rata-rata	80,10417		range	35,41667		
simpangan baku	9,883443		Banyak Kelas interval	5,966995		
nilai minimum	64,58333		Panjang Kelas Interval	5,902778		
nilai maksimum	100					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi kuadrat
		63,5	-1,679998258			
64-69	5			0,095174	3,045573	1,25420922
		69,5	-1,072922351			
70-75	6			0,17901	5,728311	0,01288594
		75,5	-0,465846443			
76-81	6			0,235493	7,535775	0,31298754
		81,5	0,141229465			
82-87	9			0,216706	6,934603	0,61515633
		87,5	0,748305372			
88-93	1			0,13949	4,463678	2,68770848
		93,5	1,35538128			
91-96	4			0,062793	2,009389	1,97200763
		99,5	1,962457187			
					t hitung	6,85495515
					t tabel	42,5569678

Lampiran 77 Uji Homogenitas Nilai Motivasi Belajar Kelas  
Eksperimen dan Kontrol

**Uji Homogenitas Nilai Motivasi Belajar Kelas  
Eksperimen dan Kontrol**

responden	Kontrol	responden	Eksperimen
P5-23	56,25	P6-06	64,58
P5-06	58,33	P6-26	64,58
P5-01	67,71	P6-19	65,63
P5-16	67,71	P6-03	66,67
P5-08	67,71	P6-18	68,75
P5-20	68,75	P6-25	71,88
P5-34	69,79	P6-08	72,92
P5-02	69,79	P6-13	72,92
P5-30	71,88	P6-21	75,00
P5-33	71,88	P6-22	75,00
P5-36	71,88	P6-27	75,00
P5-31	72,92	P6-02	76,04
P5-11	72,92	P6-11	76,04
P5-25	72,92	P6-16	78,13
P5-09	73,96	P6-29	79,17
P5-04	73,96	P6-01	81,25
P5-13	73,96	P6-28	81,25
P5-03	75,00	P6-15	82,29
P5-24	76,04	P6-30	83,33
P5-07	76,04	P6-05	84,38
P5-35	78,13	P6-07	84,38
P5-10	79,17	P6-09	84,38
P5-21	80,21	P6-24	86,46
P5-18	80,21	P6-10	87,50
P5-26	81,25	P6-14	87,50
P5-32	81,25	P6-17	87,50
P5-15	81,25	P6-20	92,71
P5-14	82,29	P6-04	97,92
P5-22	87,50	P6-12	100,00
P5-17	89,58	P6-23	100,00
$S^2$	53,01749		97,6824413
F hitung	1,842456891		
F tabel	1,860811435		

Lampiran 78 Uji T-Test Nilai Motivasi Belajar Kelas  
Eksperimen dan Kontrol

**Uji T-Test Nilai Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan  
Kontrol**

Responden	Kontrol	Responden	Eksperimen
P5-23	56,25	P6-06	64,58
P5-06	58,33	P6-29	64,58
P5-01	67,71	P6-21	65,63
P5-16	67,71	P6-03	66,67
P5-08	67,71	P6-20	68,75
P5-20	68,75	P6-27	71,88
P5-34	69,79	P6-08	72,92
P5-02	69,79	P6-15	72,92
P5-30	71,88	P6-23	75,00
P5-33	71,88	P6-24	75,00
P5-36	71,88	P6-30	75,00
P5-31	72,92	P6-02	76,04
P5-11	72,92	P6-12	76,04
P5-25	72,92	P6-18	78,13
P5-09	73,96	P6-33	79,17
P5-04	73,96	P6-01	81,25
P5-13	73,96	P6-32	81,25
P5-03	75,00	P6-17	82,29
P5-24	76,04	P6-34	83,33
P5-07	76,04	P6-05	84,38
P5-35	78,13	P6-07	84,38
P5-10	79,17	P6-10	84,38
P5-21	80,21	P6-26	86,46
P5-18	80,21	P6-11	87,50
P5-26	81,25	P6-16	87,50
P5-32	81,25	P6-19	87,50
P5-15	81,25	P6-22	92,71
P5-14	82,29	P6-04	97,92
P5-22	87,50	P6-13	100,00
P5-17	89,58	P6-25	100,00
Total	2230,21		2403,125
mean	74,34028		80,1041667
Simpangan	7,281311		9,88344279
Varians	53,01749		97,6824413
t hitung	2,571696414		
t tabel	2,001717484		
kriteria	H0 Ditolak		

## Lampiran 79 Nilai Posttest Kelas Kontrol

**Nilai Posttest Kelas Kontrol**

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah Skor	Nilai
P5-18	9	5	0	0	0	14	15,56
P5-23	9	5	0	0	2	16	17,78
P5-16	5	7	5	0	2	19	21,11
P5-31	10	11	0	0	0	21	23,33
P5-20	15	5	0	0	2	22	24,44
P5-21	11	7	4	0	0	22	24,44
P5-12	9	5	0	0	9	23	25,56
P5-24	11	4	8	0	0	23	25,56
P5-33	7	7	7	2	0	23	25,56
P5-34	15	5	0	5	0	25	27,78
P5-29	9	9	6	2	0	26	28,89
P5-04	9	11	4	2	2	28	31,11
P5-09	11	7	8	0	2	28	31,11
P5-06	9	5	4	11	0	29	32,22
P5-07	11	6	8	2	2	29	32,22
P5-13	7	9	0	11	2	29	32,22
P5-15	9	5	4	12	2	32	35,56
P5-10	10	12	4	5	2	33	36,67
P5-30	9	12	6	5	2	34	37,78
P5-03	12	13	8	2	0	35	38,89
P5-17	9	9	6	11	2	37	41,11
P5-36	9	13	13	2	0	37	41,11
P5-01	12	12	4	8	4	40	44,44
P5-26	11	5	4	9	11	40	44,44
P5-35	11	7	11	6	8	43	47,78
P5-14	12	2	12	11	9	46	51,11
P5-19	9	11	4	11	13	48	53,33
P5-02	11	13	14	0	10	48	53,33
P5-28	12	12	4	8	13	49	54,44
P5-25	12	12	13	11	2	50	55,56
P5-22	12	12	13	10	5	52	57,78
P5-05	13	9	12	11	10	55	61,11
P5-11	9	12	15	11	9	56	62,22
P5-32	11	15	14	6	11	57	63,33

Keterangan

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

## Lampiran 80 Nilai Posttest Kelas Eksperimen

**Nilai Posttest Kelas Eksperimen**

Responde	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah Sk	Nilai
P6-22	11	5	4	9	11	40	44,44
P6-28	12	12	4	8	4	40	44,44
P6-27	12	12	4	8	13	49	54,44
P6-29	12	12	13	11	2	50	55,56
P6-09	12	12	13	10	7	54	60,00
P6-08	13	9	12	11	10	55	61,11
P6-01	12	11	15	21	0	59	65,56
P6-21	14	14	8	13	13	62	68,89
P6-19	12	12	13	18	8	63	70,00
P6-17	10	12	15	15	12	64	71,11
P6-05	14	12	13	20	7	66	73,33
P6-23	11	13	14	17	12	67	74,44
P6-03	11	11	15	18	13	68	75,56
P6-11	12	12	11	20	13	68	75,56
P6-12	12	12	15	20	10	69	76,67
P6-33	12	12	15	20	10	69	76,67
P6-06	12	12	15	20	11	70	77,78
P6-25	11	11	13	18	17	70	77,78
P6-16	11	12	15	14	19	71	78,89
P6-18	12	12	15	21	11	71	78,89
P6-31	14	14	15	15	13	71	78,89
P6-13	11	11	15	18	17	72	80,00
P6-36	14	12	12	18	16	72	80,00
P6-20	12	12	14	21	14	73	81,11
P6-07	10	11	13	21	19	74	82,22
P6-02	12	12	15	20	15	74	82,22
P6-30	12	12	15	21	16	76	84,44
P6-34	12	12	14	20	18	76	84,44
P6-04	12	12	15	21	17	77	85,56
P6-15	12	12	14	21	18	77	85,56
P6-32	12	11	15	21	18	77	85,56
P6-35	14	12	13	21	18	78	86,67
P6-14	12	12	15	20	21	80	88,89
P6-26	14	12	14	20	20	80	88,89



Keterangan

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

## Lampiran 81 Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Kontrol

**Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Kontrol**

Rata-rata	38,20		Range	47,77778		
Simpangan Baku	13,71511		Banyak Kelas Interval	6,05388		
Nilai Minimum	15,56		Panjang Kelas Interval	6,825397		
Nilai Maksimum	63,33					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi-Kuadrat
		14,5	-1,728211241			
15-21	3			0,06967	2,368779	0,16820449
		21,5	-1,217825404			
22-28	8			0,128002	4,352051	3,0577599
		28,5	-0,707439566			
29-35	6			0,182246	6,196366	0,00622296
		35,5	-0,197053729			
36-42	5			0,201093	6,837165	0,49365106
		42,5	0,313332108			
43-49	3			0,171964	5,846785	1,38609236
		49,5	0,823717946			
50-56	5			0,113965	3,87481	0,32673932
		56,5	1,334103783			
57-63	4			0,058529	1,989986	2,03024207
		63,5	1,84448962			
					t hitung	5,4386701
					t tabel	44,9853433

Keterangan

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

## Lampiran 82 Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen

### Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Rata-rata	74,58		Range	44,44		
Simpangan Baku	11,73266		Banyak Kelas Interval	6,05388		
Nilai Minimum	44,44		Panjang Kelas Interval	6,349206		
Nilai Maksimum	88,89					
Kelas Interval	fi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		43,5	-2,648602355			
44-50	2			0,016045	0,545518	3,87799344
		50,5	-2,051977448			
51-57	2			0,0527	1,791797	0,0241927
		57,5	-1,45535254			
58-64	2			0,12246	4,163625	1,12432625
		64,5	-0,858727633			
65-71	4			0,201376	6,846775	1,18364133
		71,5	-0,262102725			
72-78	11			0,234386	7,969127	1,15272204
		78,5	0,334522182			
79-85	10			0,193104	6,565537	1,7965833
		85,5	0,931147089			
86-92	3			0,112604	3,828542	0,17930616
		92,5	1,527771997			
					t hitung	9,15945907
					t tabel	9,48772904

### Keterangan

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

Lampiran 83 Uji Homogenitas Nilai Posttest Kelas  
Eksperimen dan Kontrol

**Uji Homogenitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan  
Kontrol**

Responde	MIPA 5	Responde	MIPA 6
P5-18	15,56	P6-22	44,44
P5-23	17,78	P6-28	44,44
P5-16	21,11	P6-27	54,44
P5-31	23,33	P6-29	55,56
P5-20	24,44	P6-09	60,00
P5-21	24,44	P6-08	61,11
P5-12	25,56	P6-01	65,56
P5-24	25,56	P6-21	68,89
P5-33	25,56	P6-19	70,00
P5-34	27,78	P6-17	71,11
P5-29	28,89	P6-05	73,33
P5-04	31,11	P6-23	74,44
P5-09	31,11	P6-03	75,56
P5-06	32,22	P6-11	75,56
P5-07	32,22	P6-12	76,67
P5-13	32,22	P6-33	76,67
P5-15	35,56	P6-06	77,78
P5-10	36,67	P6-25	77,78
P5-30	37,78	P6-16	78,89
P5-03	38,89	P6-18	78,89
P5-17	41,11	P6-31	78,89
P5-36	41,11	P6-13	80,00
P5-01	44,44	P6-36	80,00
P5-26	44,44	P6-20	81,11
P5-35	47,78	P6-07	82,22
P5-14	51,11	P6-02	82,22
P5-19	53,33	P6-30	84,44
P5-02	53,33	P6-34	84,44
P5-28	54,44	P6-04	85,56
P5-25	55,56	P6-15	85,56
P5-22	57,78	P6-32	85,56
P5-05	61,11	P6-35	86,67
P5-11	62,22	P6-14	88,89
P5-32	63,33	P6-26	88,89
S2	188,1044		137,6554
F hitung	1,366487		
F tabel	1,787822		

Lampiran 84 Uji Perbedaan Rata-rata

**Uji Perbedaan rata-rata Nilai Posttest Kelas  
Eksperimen dan Kontrol**

Responden	MIPA 5	Responden	MIPA 6
	Kontrol		Eksperimen
P5-18	15,56	P6-22	44,44
P5-23	17,78	P6-28	44,44
P5-16	21,11	P6-27	54,44
P5-31	23,33	P6-29	55,56
P5-20	24,44	P6-09	60,00
P5-21	24,44	P6-08	61,11
P5-12	25,56	P6-01	65,56
P5-24	25,56	P6-21	68,89
P5-33	25,56	P6-19	70,00
P5-34	27,78	P6-17	71,11
P5-29	28,89	P6-05	73,33
P5-04	31,11	P6-23	74,44
P5-09	31,11	P6-03	75,56
P5-06	32,22	P6-11	75,56
P5-07	32,22	P6-12	76,67
P5-13	32,22	P6-33	76,67
P5-15	35,56	P6-06	77,78
P5-10	36,67	P6-25	77,78
P5-30	37,78	P6-16	78,89
P5-03	38,89	P6-18	78,89
P5-17	41,11	P6-31	78,89
P5-36	41,11	P6-13	80,00
P5-01	44,44	P6-36	80,00
P5-26	44,44	P6-20	81,11
P5-35	47,78	P6-07	82,22
P5-14	51,11	P6-02	82,22
P5-19	53,33	P6-30	84,44
P5-02	53,33	P6-34	84,44
P5-28	54,44	P6-04	85,56
P5-25	55,56	P6-15	85,56
P5-22	57,78	P6-32	85,56
P5-05	61,11	P6-35	86,67
P5-11	62,22	P6-14	88,89
P5-32	63,33	P6-26	88,89
Total	1298,89		2535,56
Mean	38,20		74,5751634
Std devisias	13,71511		11,7326647
Varians	188,1044		137,655421
t hitung	11,75071971		
t tabel	1,996564419		
Kesimpulan	H0 ditolak		

Hasil uji t-test diperoleh nilai  $T_{hitung} = 11,75$  taraf signifikansi 5%  $d_k = 34 - 1$  diperoleh  $t(33; 0,05) = 1,996$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran Discovery Learning lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery learning* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MAN 2 Kota Semarang pada materi Dimensi tiga tahun ajaran 2023/2024.

## Lampiran 85 Dokumentasi Penelitian

### Dokumentasi Penelitian



Guru memberikan penjelasan gambar langkah pengamatan media yang digunakan



Siswa berkelompok mencoba media yang di berikan





Siswa croscek permasalahan menggunakan media  
geogebra



Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi  
kelompok dan memberikan kesimpulan

Berikut dokumentasi percobaan pembelajaran di lab komputer







**Pembelajaran yang dilakukan di kelas kontrol**



## Lampiran 86 Dokumentasi Uji

### Uji Coba Tes Awal



### Pengerjaan Tes Awal



## Lampiran 87 Dokumentasi Uji Coba

### **Uji Coba Postest**



## Pengerjaan Posttest



## Lampiran 88 Jawaban Test Awal

## Jawaban Test Awal

nama : Nur Shabrina Ammaryanto  
 kelas : XII MIPA 1

$$\begin{aligned} 5) \quad g(x) &= 2x^4 \\ g'(x) &= 2 \cdot 4x^{4-1} \\ &= 10^4 x^3 \\ g''(x) &= 10 \cdot 3x^{3-1} \\ &= 30x^2 \\ g'''(x) &= 30 \cdot 2x^{2-1} \\ &= 60x \end{aligned}$$

~~3) f(x) = 2x^3~~

$$\begin{aligned} 1) \quad f(x) &= 3x^8 \\ f'(x) &= 3 \cdot 8x^{8-1} \\ &= 24x^7 \\ f''(x) &= 24 \cdot 7x^{7-1} \\ &= 168x^6 \end{aligned}$$

~~4) f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 6~~

$$\begin{aligned} 4) \quad f(x) &= x^3 - x^2 + 2x - 6 \\ f'(x) &= 3x^{3-1} - 2x^{2-1} + 2 \\ &= 3x^2 - 2x + 2 \end{aligned}$$

$$3) \quad u = (3x-2)^2 \rightarrow u' = 2(3x-2) \cdot 3$$

$$v = (x^2+5x-6) \rightarrow v' = 2x+5$$

$$f'(x) = u'v + uv'$$

$$= 2(3x-2) \cdot 3(x^2+5x-6) + (3x-2)^2 \cdot (2x+5)$$

$$= 6(x-4) \cdot (3x^2+5x-6) + (9x^2-6x+4)(2x+5)$$

$$= (18x^3+30x^2-180x-12x^2-60x+72) + (18x^2+45x^2-24x^2-60x+20)$$

$$= (18x^3+78x^2-168x+72) + (18x^2+21x^2-60x+20)$$

$$= (36x^3+99x^2-228x+92)$$

$$2) \quad u = (x^2-3x+1)^2 \rightarrow u' = 2(x^2-3x+1) \cdot (2x-3)$$

$$v = x-2 \rightarrow v' = 1$$

$$f'(x) = u'v + uv'$$

$$= 2(x^2-3x+1) \cdot (2x-3) \cdot (x-2) + (x^2-3x+1)$$

$$= (2x^2-6x+2) \cdot (2x^2-7x+6) + (x^2-3x+1)$$

$$= (4x^4-14x^3+12x^2-12x^3+36x^2+4x^2-21x+12) + (x^2-3x+1)$$

$$= (4x^4-26x^3+54x^2-90x+12) + (x^2-3x+1)$$

$$= (4x^4-26x^3+55x^2-93x+13)$$

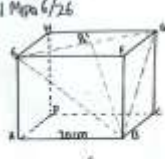
pi-18



Lampiran 89 Jawaban Posttest

Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

Materi: Volume (1)  
XII MIPA 6/26

1. 

$$EG = 20\sqrt{2}$$

$$AG = BG = 10\sqrt{2}$$

$$EG = 20\sqrt{2}$$

$$EG = 20\sqrt{2}$$

$$EG = 20\sqrt{2}$$


Tinggi: Jarak titik B ke diagonal EG  
Diket: AB = 20 cm  

$$BG = \sqrt{BM^2 + ME^2}$$

$$= \sqrt{(20\sqrt{2})^2 - (10\sqrt{2})^2}$$

$$= \sqrt{800 - 200}$$

$$= \sqrt{600} = 10\sqrt{6}$$
 Jadi jarak titik B ke diagonal EG adalah  $10\sqrt{6}$

2. 

$$EO = \sqrt{AE^2 - AP^2}$$

$$= \sqrt{30^2 - (10\sqrt{2})^2}$$

$$= \sqrt{900 - 200}$$

$$= \sqrt{700} = 10\sqrt{7}$$

Jika jarak puncak ke terhadap alasnya adalah  $10\sqrt{7}$

Diket: sisi alas = 10 cm  
sisi tegak = 30 cm  
Tinggi: jarak puncak terhadap alasnya

3. 

$$PQ = \sqrt{PE^2 + QE^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{4 + 16}$$

$$= \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

Diket: panjang sisi = 8 cm  
Jarak: jarak titik P-Q

$$PQ = 2\sqrt{5} - 2$$
  
$$= 2\sqrt{5} - 2$$
  
$$= 2\sqrt{5} - 2$$

Jika jarak titik P-Q adalah 8 cm

4. 

$$EM = \sqrt{AE^2 + AM^2}$$

$$= \sqrt{10^2 + 1^2}$$

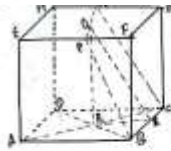
$$= \sqrt{100 + 1}$$

$$= \sqrt{101} = 10\sqrt{1}$$

Diket: panjang sisi = 10 cm  
Tinggi: jarak titik M ke garis EG

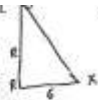
Jika jarak antara titik M ke garis EG adalah  $\frac{15\sqrt{2}}{2}$

$$\sin \angle PMN = \frac{PM}{MN}$$
, 
$$MN = \frac{PM}{\sin \angle PMN} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{2}$$



$$BO = 12$$

$$BX = 6$$



$$OX = \sqrt{12^2 - 6^2}$$

$$= \sqrt{144 - 36}$$

$$= \sqrt{108}$$

$$= 6\sqrt{3}$$

Dikad: Panjang sisi : 12 cm  
 Ditanya: jarak titik O ke bidang

$$OX \times BO = OX \times BF$$

$$6 \cdot 12 = 6\sqrt{3}$$

$$\frac{72}{6\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3}$$

Jarak antara titik O ke bidang  
 adalah  $\frac{12\sqrt{3}}{3}$  (10)

## Lampiran 90 Jawaban Posttest

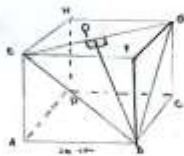
## Jawaban Posttest Kelas Kontrol

Nama : Izza Yusita S

Kelas : XI IPA 1

No. Absen : 17

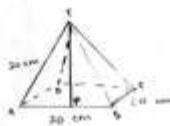
1. Tentukan jarak antara titik B ke diagonal EG!



$$\begin{aligned} BP &= \sqrt{BG^2 - PG^2} \\ &= \sqrt{(20\sqrt{2})^2 - (10\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{400 - 200} \\ &= \sqrt{200} \\ &= 10\sqrt{2} \end{aligned}$$

8)

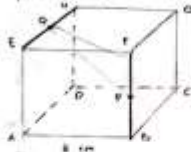
2. Tentukan jarak puncak limas terhadap alasnya!



$$\begin{aligned} AP &= \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} (20) = 10 \text{ cm} \\ TP &= \sqrt{TA^2 - AP^2} = \sqrt{20^2 - 10^2} \\ &= \sqrt{400 - 100} = \sqrt{300} = 10\sqrt{3} \end{aligned}$$

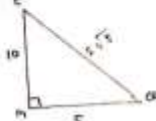
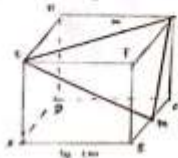
9)

3. Tentukan jarak titik P ke titik Q!



6)

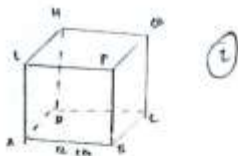
4. Tentukan jarak titik M ke garis EG!



$$\begin{aligned} EG &= \sqrt{ME^2 + MN^2} \\ &= \sqrt{10^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{125} \\ &= 5\sqrt{5} \end{aligned}$$

11)

5. Tentukan jarak titik R ke bidang BPQC!



## Jawaban Angket Kelas Eksperimen

**FORMULIR ANGGKET INSTRUMEN PENELITIAN**

Identifikasi angket :

Nama : **DEVI ALYAN**  
 Kelas : **X/3 IPA 1**  
 No. Absen : **27**

**Contoh Pernyataan Angket**

1. Saya sedikit lebih kreatif dari teman
2. Saya lebih berprestasi dengan teman
3. Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik dari teman yang sama dengan tingkat kelas

**Skor Angket**

Skor	Arti	Contoh Angket
5	Sangat Benar	Sangat benar atau sangat salah dengan pernyataan yang ada dalam angket
4	Benar	Sangat benar atau benar salah dengan pernyataan yang ada dalam angket
3	Benar Benar	Sangat benar atau benar dengan pernyataan yang ada dalam angket
2	Benar	Sangat benar atau benar salah dengan pernyataan yang ada dalam angket
1	Sangat Benar	Sangat benar atau benar dengan pernyataan yang ada dalam angket

Kategori	Skor Perolehan	Nilai
Sangat Benar	Sangat Benar (5)	4
	Benar (4)	3
	Sangat Benar (5)	2
	Sangat Benar (5)	1
Benar	Sangat Benar (5)	1
	Benar (4)	2
	Sangat Benar (5)	3
	Sangat Benar (5)	4

No.	Pernyataan	Jawaban/ Jawaban			
		SA	B	SB	BB
1	Saya memiliki kemampuan untuk menggunakan prosedur	✓			
2	Saya lebih rajin belajar		✓		
3	Saya lebih berprestasi dalam pelajaran		✓		
4	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
5	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
6	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
7	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
8	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
9	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
10	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
11	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
12	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
13	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
14	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
15	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
16	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
17	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
18	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
19	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
20	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
21	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
22	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
23	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		
24	Saya memiliki kemampuan belajar yang lebih baik		✓		



## Lampiran 91 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

**Surat Penunjukan Dosen Pembimbing**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185  
 Telp/Fax. (024) 76433366, Email: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web: [fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B-7878/Un.10.8/J5/ DA.04.01/11/2022 Semarang , 18 November 2022

Lamp :  
 Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:  
 1. Uliya Fitriani , M.Pd  
 Di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Choirul Aini Mustaghfiroh  
 NIM : 2008056009  
 Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Geogebra  
 Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep  
 Dalam Materi Dimensi 3 Pada Siswa Kelas XII Di MAN 2 Kota Semarang

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Yth. Dekan,  
 Ketua Prodi Pendidikan Matematika  
  
 Yulia Romadisti, S.Si, M. Sc  
 NIP. 198107152005012008

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 92 Surat Izin Pra Riset

## Surat Izin Pra-riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185  
 Email: [MS@walisongo.ac.id](mailto:MS@walisongo.ac.id), Web: [m.walisongo.ac.id](http://m.walisongo.ac.id)

Nomor : B.3906/Un.10.B/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 26 Mei 2023  
 Lamp : -  
 Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.  
 Kepala Sekolah MAN 2 Kota Semarang  
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Choirul Aini Mustaghfiroh  
 NIM : 2008056009  
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
 Judul Skripsi : Efektivitas Model Discovery Learning Berbasis Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Kelas XII pada Materi Dimensi Tiga MAN 2 Kota Semarang

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin pada Tanggal Kamis, 2 Februari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.  
 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
 2. Arisp



## Lampiran 93 Surat Izin Riset Sekolah

## Surat Melakukan Riset Sekolah

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 1518/ Ma.11.33.02/TL.00/05/2023

Berdasarkan surat izin riset dari UIN Walisongo Semarang, Nomor : B.5165/Uh.10.8/K/SP.01.08/07/2023, Tanggal : 14 Juli 2023, Kepala MAN 2 Kota Semarang :

Nama : Drs. H. Jusned, M.Pd  
Jabatan : Kepala Madrasah  
Pangkat / Golongan : Pembina Tingkat I / IV b  
Unit Kerja : MAN 2 Kota Semarang

Menerangkan bahwa mahasiswa atas :

Nama : Cholul Anis Mustaghfirah  
NIM : 2008056009  
Universitas : UIN Walisongo Semarang  
Prodi : S1 Pendidikan Matematika

Telah melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur untuk keperluan penulisan Skripsi di MAN 2 Kota Semarang pada tanggal 24 Juli -12 Agustus 2023 dengan judul :

**"Efektivitas Model Discovery Learning Berbasis Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Kelas XII pada Materi Dimensi Tiga MAN 2 Kota Semarang"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 September 2023

Kepala  
Drs. H. Jusned, M.Pd  
NIP. 196508021996031001

## Lampiran 94 surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185  
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web: [fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B-7678/Un.10.8/U5/ DA.04.01/11/2022

Semarang , 18 November 2022

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Uliya Fitriani , M.Pd

Di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/bu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Choirul Aini Mustaghfroh

NIM : 2008056009

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Dalam Materi Dimensi 3 Pada Siswa Kelas XII Di MAN 2 Kota Semarang**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 95 Daftar Riwayat Hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Choirul Aini Mustaghfiroh
2. Tempat & Tgl.lahir : Semarang, 23 September 2001
3. Alamat Rumah : Penggaron Lor RT 02 RW 01 Kec. Genuk Kota  
Semarang
4. Hp : 089621382387
5. Email :  
[Choirul\\_aini\\_mustaghfiroh\\_2008056009@walisongo.ac.id](mailto:Choirul_aini_mustaghfiroh_2008056009@walisongo.ac.id)

**B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. RA Futuhiyyah
  - b. MI Futuhiyyah 01
  - c. MTs Al Wathoniyah
  - d. MAN 2 Kota Semarang
  - e. Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Pendidikan  
Matematika UIN Walisongo Semarang

Semarang, 22 Desember 2023

Choirul Aini Mustaghfiroh