

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED  
DISCOVERY* BERBANTU *SOFTWARE* GEOGEBRA  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN  
KONSEP MATEMATIS SISWA SMP PADA  
MATERI PYTHAGORAS**

SKRIPSI

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



Oleh: **SUCI UPITA LOKA**

NIM: 1908056022

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

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suci Upita Loka

NIM : 1908056022

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu *Software* GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras**

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

Semarang, 06 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



*Suci Upita Loka*  
Suci Upita Loka

NIM: 1908056022

## PENGESAHAN



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

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu Software GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras

Penulis : Suci Upita Loka

NIM : 1908056022

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 20 Juni 2023

#### DEWAN PENGUJI

**Ketua Sidang/Penguji**

**Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.**

NIP. 198909292019032021

**Sekretaris Sidang/Penguji**

**Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.**

NIP. 198012152009121003

**Penguji Utama I**

**Eva Khoirun Nisa, S.Si., M.Si.**

NIP. 198701022019032010



**Penguji Utama II**

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

NIP.

**Pembimbing I**

**Yulia Romadiastri, M.Sc.**

NIP. 198107152005012008

**Pembimbing II**

**Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum.**

NIP. 197703302005012001

**NOTA DINAS PEMBIMBING I**

Semarang, 30 Mei 2023

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

*Assalaamua'alaikum wr.wb.*

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery*  
Berbantu *Software* GeoGebra terhadap Kemampuan  
Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi  
Pythagoras.

Nama : Suci Upita Loka

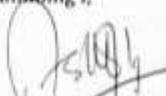
NIM : 1908056022

Jurusan: Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing I,



Yulia Romadastri, M.Sc.

NIP. 198107152005012008

**NOTA DINAS PEMBIMBING II**

Semarang, 30 Mei 2023

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

*Assalaamua'alaikum wr.wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:  
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu *Software* GeoGebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras.

Nama : Suci Upita Loka

NIM : 1908056022

Jurusan: Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing II,



Sri Isnani Setyaningsih, M. Hum.  
NIP. 197703302005012001

## ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu Software GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras**

Penulis : Suci Upita Loka

NIM : 1908056022

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi Pythagoras. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi Pythagoras. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen jenis *posttest-Only Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah kelas VIII-C, VIII- E, VIII-F, VIII-G, VIII-H SMP Negeri 16 Semarang SMP Negeri 16 Semarang dengan sampel kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-F sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih baik yaitu 85,206 dibandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol yaitu 78,176. Hasil pengujian hipotesis melalui uji t dengan nilai signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} = 2,680$  dan  $t_{tabel} = 1,668$  yang berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang pada materi teorema Pythagoras. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi para pengajar, khususnya matematika. Serta mampu memberikan bahan

evaluasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

**Kata kunci:** model pembelajaran *Guided Discovery*, GeoGebra, pemahaman konsep matematis

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, puji syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan semaksimal mungkin. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Skripsi dengan judul: “Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu *Software* GeoGebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras” ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Dukungan morel dan materiel telah banyak didapatkan dari berbagai pihak saat penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini, dengan segala hormat banyak terima kasih diucapkan kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang serta Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan

waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.

3. Ibu Sri Isnani Setiyaningsih, S.Ag., M.Hum., selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing II telah bersedia meluangkan waktu, memberikan motivasi dan arahan dalam proses perkuliahan maupun pengerjaan skripsi.
4. Pegawai dan seluruh civitas academia di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Ibu Purnami Subadiyah, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 16 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
6. Ibu Umi Fadhlilah, S.Pd., selaku Guru Matematika SMP Negeri 16 Semarang yang telah memberikan arahan dan bimbingan saat dilakukannya penelitian.
7. Siswa kelas IX dan kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang yang telah membantu melancarkan proses penelitian.
8. Kedua Orang Tua tercinta dan tersayang, Bapak Supardi dan Ibu Sumarni yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, perhatian, dukungan, doa, serta pengorbanan sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Saudara dan tante tercinta, Singgih Pangestu, Tutut Nur Fathimah, Dewi Setyaningsih, Sri Sumarsih serta keluarga besar atas dukungan, semangat, dan doa yang telah diberikan selama penyusunan skripsi.

10. Azizil Arya Rizki atas dukungan, semangat, doa, serta motivasi yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman dekat, Tata, Estri, Sekar, Syamil, dan Keluarga Semarang lainnya yang telah memberikan semangat, doa, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman BnC, Tata, Evi, Lalak, Wulan, Anis, Udhil, Kelvin, Bagus, Anas, Bagus, yang telah senantiasa memberikan kasih sayang, dampingan, bantuan dan dukungan selama penyusunan skripsi dan delapan semester terakhir ini.
13. Teman-teman Ar-Royyan, Estri, Sense, Hardi, Zeni, Feriska, Salma, Ana, Pinky, Ausa, Wrday, Fathimah atas semangat dan doa yang selalu diberikan saat penyusunan skripsi.
14. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Sangat disadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan kemampuan. Diharapkan dengan segala kerendahan hati atas segala masukan dan kritikan untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca sekalian pada umumnya.

Semarang, 23 Mei 2023

Penulis



Suci Upita Loka

NIM. 1908056022

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>NOTA DINAS PEMBIMBING I</b> .....	iii
<b>NOTA DINAS PEMBIMBING II</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>A. Latar Belakang Masalah</b> .....	1
<b>B. Identifikasi Masalah</b> .....	11
<b>C. Batasan Masalah</b> .....	11
<b>D. Rumusan Masalah</b> .....	12
<b>E. Tujuan Penelitian</b> .....	12
<b>F. Manfaat Penelitian</b> .....	13
<b>BAB II</b> .....	15
<b>LANDASAN PUSTAKA</b> .....	15
<b>A. Deskripsi Teori</b> .....	15
1. Efektivitas Pembelajaran .....	15
2. Model Pembelajaran .....	16
3. Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> .....	19

4. Media Pembelajaran .....	27
5. <i>Software</i> GeoGebra .....	33
6. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika.....	43
<b>B. Kajian Pustaka.....</b>	<b>47</b>
<b>C. Kerangka Berpikir .....</b>	<b>52</b>
<b>D. Rumusan Hipotesis .....</b>	<b>57</b>
<b>BAB III.....</b>	<b>58</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>58</b>
<b>A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....</b>	<b>58</b>
<b>B. Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>60</b>
<b>C. Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>60</b>
<b>D. Variabel dan Indikator Penelitian.....</b>	<b>62</b>
<b>E. Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>63</b>
<b>F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....</b>	<b>64</b>
<b>G. Teknik Analisis Data .....</b>	<b>71</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>85</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>85</b>
<b>A. Deskripsi Data .....</b>	<b>85</b>
<b>B. Analisis Data .....</b>	<b>91</b>
<b>C. Pembahasan Hasil Penelitian .....</b>	<b>105</b>
<b>BAB V .....</b>	<b>113</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>113</b>
<b>A. Simpulan .....</b>	<b>113</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>114</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>

**LAMPIRAN-LAMPIRAN ..... 120**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1	Langkah-langkah Pembelajaran <i>Guided Discovery</i>	24
Tabel 2. 2	Icon GeoGebra dan Fungsinya	39
Tabel 3. 1	Desain Penelitian	59
Tabel 3. 2	Jumlah Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang Tahun Ajaran 2022/2023	61
Tabel 3. 3	Kriteria Tingkat Kesukaran	69
Tabel 3. 4	Kriteria Daya Beda	71
Tabel 4. 1	Nilai <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen	89
Tabel 4. 2	Nilai <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	90
Tabel 4. 3	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttestt</i>	92
Tabel 4. 4	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttestt</i>	94
Tabel 4. 5	Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttestt</i>	94
Tabel 4. 6	Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal <i>Posttestt</i>	95
Tabel 4. 7	Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal <i>Posttestt</i>	95
Tabel 4. 8	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	96
Tabel 4. 9	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	97
Tabel 4. 10	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata	99
Tabel 4. 11	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir	100
Tabel 4. 12	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir	101
Tabel 4. 13	Hasil Uji Hipotesis Penelitian	104

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1	Kerucut Pengalaman Edgar Dale	30
Gambar 2. 2	Tampilan Software GeoGebra	34
Gambar 2. 3	Jenis-jenis GeoGebra	36
Gambar 2. 4	Kerangka Berpikir	56

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba	120
Lampiran 2	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	122
Lampiran 3	Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	124
Lampiran 4	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-A)	126
Lampiran 5	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-B)	128
Lampiran 6	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-C)	130
Lampiran 7	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-D)	132
Lampiran 8	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-E)	134
Lampiran 9	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-F)	136
Lampiran 10	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-G)	138
Lampiran 11	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-H)	140
Lampiran 12	Pengujian Data Tahap Awal (Uji Homogenitas)	142
Lampiran 13	Uji Kesamaan Rata-rata	145
Lampiran 14	Analisis Uji Coba Soal <i>Posttestt</i> (Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran)	149
Lampiran 15	Analisis Uji Coba Butir Soal <i>Posttestt</i> (Uji Daya Beda)	154
Lampiran 16	Pengolahan Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	156
Lampiran 17	Pengolahan Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	158
Lampiran 18	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen	160

Lampiran 19	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol	162
Lampiran 20	Uji Homogenitas Tahap Akhir	164
Lampiran 21	Uji Perbedaan Rata-rata	166
Lampiran 22	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)	169
Lampiran 23	Lembar Kerja Peserta Didik (Pertemuan 1)	177
Lampiran 24	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)	181
Lampiran 25	Lembar Kerja Peserta Didik (Pertemuan 2)	189
Lampiran 26	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen (Pertemuan 3)	194
Lampiran 27	Lembar Kerja Peserta Didik (Pertemuan 3)	202
Lampiran 28	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen (Pertemuan 4)	207
Lampiran 29	Lembar Kerja Peserta Didik (Pertemuan 4)	214
Lampiran 30	Kisi-kisi Instrumen <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	218
Lampiran 31	Kriteria Penskoran <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	220
Lampiran 32	Instrumen <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Teorema Pythagoras	222
Lampiran 33	Kunci Jawaban Soal <i>Posttestt</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	224

Lampiran 34	Contoh Hasil Pengerjaan <i>Posttest</i>	228
Lampiran 35	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	233
Lampiran 36	Surat Izin Riset	234
Lampiran 37	Surat Keterangan Selesai Penelitian	235
Lampiran 38	Surat Keterangan Uji Lab	236
Lampiran 39	Dokumentasi	238
Lampiran 40	Tabel <i>Shapiro-Wilk</i>	241

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam kehidupan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi secara pesat diiringi dengan berkembangnya pula ilmu matematika di bidang teori bilangan, analisis, aljabar, peluang, dan matematika diskrit (Yuliani, Zulfah, & Zuhendri, 2018). Matematika merupakan salah satu bidang studi yang selalu diajarkan pada setiap jenjang sekolah, mulai dari tingkatan dasar hingga perguruan tinggi. Bahkan di taman kanak-kanak matematika sudah diajarkan secara informal. Syarat cukup untuk melanjutkan jenjang pendidikan berikutnya adalah belajar matematika. Dengan matematika, kita akan diajak belajar bernalar secara kritis, kreatif dan aktif (Susanto, 2019). Matematika adalah ide-ide abstrak yang berisi simbol-simbol, maka dari itu sebelum memanipulasi simbol-simbol tersebut terlebih dahulu kita perlu memahami konsep-konsep yang ada (Susanto, 2019).

Matematika memiliki banyak cabang diantaranya adalah statistika, geometri, aljabar, dan lain sebagainya.

Teorema Pythagoras merupakan cabang ilmu matematika di bidang geometri (Amalia, 2016). Pokok bahasan yang ada pada materi tersebut sering kali digunakan dalam kajian matematika seperti geometri dan trigonometri. Pokok bahasan pada materi teorema Pythagoras berisi tentang konsep teorema Pythagoras, panjang sisi segitiga siku-siku, jenis-jenis segitiga berdasarkan kebalikan teorema Pythagoras, dan tripel Pythagoras. Hampir seluruh pokok bahasan Teorema Pythagoras menggunakan penerapan konsep-konsep didalamnya. Aplikasi dari konsep teorema Pythagoras sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya menghitung kemiringan suatu benda, menghitung tinggi sebuah gedung, menghitung jarak perpindahan suatu benda, dan lain sebagainya (Amalia, 2016). Melihat dari pentingnya materi teorema Pythagoras, siswa diharapkan mampu menguasai konsep-konsep yang ada untuk dapat mendukung penguasaan konsep materi selanjutnya yang memanfaatkan konsep teorema Pythagoras.

Kegiatan belajar dalam pembelajaran matematika dianggap sukses jika siswa memahami dan menguasai materi dengan baik (Qorri'ah., 2011). Konsep-konsep dalam matematika dari yang paling sederhana ke yang

kompleks tersusun secara sistematis, logis, dan hierarkis. Dapat diartikan bahwa pemahaman atau penguasaan konsep dari materi mempengaruhi pemahaman konsep siswa pada materi selanjutnya. Hal ini yang membuat kemampuan pemahaman konsep siswa merupakan hal yang fundamental dalam pembelajaran matematika agar proses belajar menjadi lebih bermakna (Susanto, 2019). Pemahaman konsep merupakan penguasaan sejumlah materi pembelajaran yang mana siswa tidak hanya mengenal dan mengetahui, tetapi sanggup untuk mengaplikasikan dan mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang lebih mudah dipahami (Putri, Mukhi, & Irwan, 2012).

Dilihat dari pernyataan yang telah dijelaskan sebelumnya, nyatanya masih ditemukan kesenjangan di lingkungan sekitar. Pada tingkat SMP Negeri 16 Semarang matematika masih menjadi mata pelajaran yang dianggap sulit bagi siswa. Sri rejeki merupakan salah satu guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut mengaku bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam belajar matematika. Siswa masih sering melakukan kesalahan-kesalahan dalam penerapan konsep matematika. Siswa masih kebingungan dalam menentukan operasi hitung yang harus dipakai dalam

penyelesaian soal. Siswa kurang mampu dalam memahami maksud soal jika soal yang disajikan berbentuk penerapan masalah sehari-hari. Kesulitan siswa pada materi matematika juga dapat dilihat dari antusias siswa yang kurang aktif saat diminta guru untuk mengerjakan soal matematika di depan kelas.

Masalah terkait matematika yang masih dianggap sulit bagi kalangan siswa dapat didukung dari penelitian terdahulu seperti terdapat 58.18% siswa menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit (Ardani et al., 2018). Hasil penelitian lain yang mendukung masalah tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Amalia dan Unaenah (2018) bahwa masih terdapat beberapa siswa yang merasa kesulitan dalam belajar matematika, seperti kesulitan dalam pemahaman konsep, kesulitan keterampilan, dan kesulitan pemecahan masalah.

Siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal jika model yang disajikan berbeda. Hal tersebut ditemukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang yang melakukan bimbingan belajar di rumah pada materi Pythagoras. Siswa tidak mampu mengaplikasikan konsep Pythagoras dalam penyelesaian masalah sehari-hari. Siswa juga belum

mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi seperti merubah kalimat soal menjadi ilustrasi gambar. Dalam menyelesaikan soal Pythagoras, siswa tidak mampu menentukan sisi siku-siku dan sisi miring jika bangun yang diberikan berbeda posisi. Siswa belum mampu dalam menggunakan dan menyusun rumus jika elemen yang diketahui dalam soal berbeda. Dengan elemen yang diketahui tersebut, siswa belum mampu mengambil keputusan apakah rumus tersebut sudah dapat digunakan atau belum. Dari hasil pengalaman bimbingan belajar tersebut dapat diketahui bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa masih rendah terutama dalam indikator mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, menyatakan ulang sebuah konsep, mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, serta menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

Masih rendahnya pemahaman konsep siswa kelas VIII juga ditegaskan oleh Umi Fadhlilah yang juga merupakan guru matematika di SMP Negeri 16 Semarang. Hal tersebut dapat dilihat dari siswa yang masih kesulitan dalam menentukan sisi penyiku maupun

sisi miring sebuah segitiga jika bangun yang disajikan berbeda posisi. Siswa belum mampu menyusun rumus dari masalah yang disajikan. Siswa terbiasa menggunakan rumus  $c^2 = a^2 + b^2$  dengan c merupakan sisi miring tanpa melihat penamaan bangun segitiga pada soal. Siswa belum tepat dalam menyusun rumus jika segitiga yang disajikan menggunakan penamaan sisi AB, AC, BC misalnya. Siswa belum bisa membedakan penamaan objek menggunakan huruf kecil maupun huruf kapital. Siswa juga masih kebingungan dalam mengembangkan hal-hal yang sudah diketahui untuk mencari solusi masalah-masalah lainnya.

Masalah rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa juga ditemukan pada penelitian terdahulu. Artinya rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematika siswa memang masih menjadi momok di dunia pendidikan. Amalia (2016) mengatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal materi Pythagoras diantaranya adalah kesulitan menemukan konsep Pythagoras dan mengaplikasikan konsep Pythagoras dalam penyelesaian masalah sehari-hari. Pemahaman konsep siswa pada materi Pythagoras masih tergolong rendah (Amalia, 2016). Dari 25 siswa yang ada, hanya 8 siswa yang mampu menyatakan ulang

konsep, 7 siswa dapat mengklasifikasikan objek-objek sesuai sifatnya, 5 siswa yang mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep, 4 siswa yang dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu, 4 siswa yang mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, 3 siswa yang mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah (Amalia, 2016).

Model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika di SMP Negeri 16 Semarang masih terpusat pada guru dan siswa belum berperan aktif dalam penemuan konsep. Pengakuan dari Umi Fadhlilah mendukung pernyataan di atas, bahwa proses pembelajaran di kelas cenderung melibatkan peran aktif guru dibandingkan peran siswa dalam penemuan konsep. Dalam proses pembelajaran, pada tahap awal guru melakukan review untuk dilanjut pada penyampaian materi dan memberi contoh lalu yang terakhir memberi latihan soal. Dalam belajar matematika, konsep-konsep matematika akan lebih cepat terlupakan jika pembelajaran yang dilakukan cenderung terpusat pada guru (Lado, Muhsetyo, & Sisworo, 2016). Penyampaian pokok materi Pythagoras belum disertai media pembelajaran untuk siswa. Siswa

belum diberi gambaran nyata dan kesempatan langsung dalam penemuan konsep Pythagoras menggunakan alat bantu media pembelajaran misalnya GeoGebra. Akibatnya siswa tidak dapat memahami matematika dari konsepnya tetapi hanya memahami matematika sebagai teori, bilangan dan operasi karena guru hanya menjelaskan topik yang akan dipelajari lalu memberikan contoh kepada siswa dan dilanjutkan memberikan latihan soal kepada siswa (Radiusman, 2020).

Berdasarkan uraian masalah di atas menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika yang berlangsung di kelas belum mencapai tujuannya dengan baik. Akibatnya saat siswa dipertemukan dengan masalah yang berbeda, siswa tidak dapat menyelesaikannya. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah menerapkan suatu strategi, metode atau model pembelajaran sebagai perbaikan pembelajaran yang dimungkinkan dapat mendorong kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan melibatkan peran siswa secara aktif. Dalam menciptakan suasana kelas yang mendukung hal tersebut, maka akan dipilih satu model pembelajaran yang cocok yaitu model pembelajaran *Guided Discovery*.

*Guided Discovery* merupakan pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa dalam mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang topik-topik yang jelas karena memanfaatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Eggen & Kauchak, 2012). Pembelajaran *Guided Discovery* merupakan sebuah rangkaian strategi pembelajaran yang melibatkan proses mental siswa dalam kegiatan belajar dengan mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip atas arahan guru (Wibowo, 2019). Dengan model pembelajaran ini siswa mampu membangun pemahaman mereka sendiri tentang dunia daripada menyimpannya dalam bentuk yang sudah tertata. Pengalaman belajar yang seperti itu efektif terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa (Muliana, 2020).

Pelaksanaan pembelajaran dengan model *Guided Discovery* tidak cukup jika tidak dibantu dengan media pembelajaran. Guru masih memerlukan suatu alat bantu pembelajaran untuk mendukung kegiatan penemuan konsep siswa. *Software* GeoGebra dapat dipilih sebagai alat bantu dalam mengkomunikasikan informasi/pengetahuan dan penemuan konsep-konsep yang ada pada materi Pythagoras kepada siswa. GeoGebra digunakan sebagai media pembelajaran agar

proses interaksi komunikasi edukatif guru dan peserta didik dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna (Muchtadi & Widiani, 2014). Penggunaan media GeoGebra dapat mempermudah siswa dalam proses pemahaman awal karena GeoGebra dapat digunakan untuk menggerakkan animasi gambar. Selain itu, terdapat penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Simanjuntak (2011), dengan menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen memiliki rata-rata kategori tinggi dengan skor 0,80 sedangkan rata-rata kelas kontrol yang tidak menggunakan media GeoGebra tergolong sedang dengan skor 0,67.

Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan sebuah penelitian dengan judul: "Efektivitas Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras". Penelitian dilakukan di SMP Negeri 16 Semarang terhadap siswa kelas VIII dengan harapan penelitian ini dapat memberikan manfaat secara praktis maupun teoritis.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Siswa masih menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit.
2. Pemahaman konsep siswa masih rendah dalam materi Pythagoras.
3. Pembelajaran matematika yang digunakan masih terpusat pada guru, siswa belum berperan aktif dalam penemuan konsep.
4. Dalam penemuan konsep teorema Pythagoras, siswa belum diberi pengalaman langsung menggunakan alat bantu media pembelajaran.

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah bertujuan untuk mencegah kajian penelitian yang terlalu jauh dan memastikan kajian dalam penelitian ini tepat pada permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa masih rendah.

2. Siswa belum berperan aktif dalam penemuan konsep saat pembelajaran.
3. Siswa belum diberi pengalaman langsung menggunakan alat bantu media pembelajaran dalam penemuan konsep teorema Pythagoras.

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

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka rumusan masalah yang dapat diteliti yaitu:  
Apakah model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada materi Pythagoras?

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

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah:  
Untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada materi Pythagoras.

## F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
  - a. Penelitian ini bermanfaat untuk menambah sumbangan ilmiah tentang keefektifan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
  - b. Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber referensi bagi peneliti selanjutnya.
2. Manfaat praktis
  - a. Bagi penulis, untuk menambah pengetahuan/wawasan tentang mencocokkan model pembelajaran dengan kemampuan siswa agar lebih siap dalam menjalani proses menjadi seorang pendidik.
  - b. Bagi siswa, untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa dan memberikan variasi dalam pembelajaran di kelas, sehingga siswa tidak merasa bosan dengan pembelajaran yang monoton.
  - c. Bagi guru, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk pembelajaran ke depan dalam meningkatkan kemampuan

guru memperkaya variasi model pembelajaran yang dimilikinya.

- d. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

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

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

Pembelajaran yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan adanya hubungan timbal balik antara siswa dan guru dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan lingkungan sekolah, sarana prasarana, serta media yang dibutuhkan siswa untuk membantu tercapainya seluruh aspek perkembangan siswa (Rohmawati, 2015). Efektivitas dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti suatu hal yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan yang didapatkan dari suatu usaha. Efektivitas pembelajaran dapat dikatakan sebagai salah satu standar mutu (*skill*) (Rohmawati, 2015). Efektifitas pembelajaran merupakan standar keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran dari suatu proses interaksi antara siswa dan guru dalam situasi edukatif. Keefektifan suatu pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa saat pembelajaran berlangsung, respon siswa dalam pembelajaran, dan penguasaan konsep siswa

(Supardi, 2013). Salah satu cara untuk mengetahui keefektifan pembelajaran adalah dengan alat ukur seperti tes yang dipakai dalam mengevaluasi aspek-aspek proses pembelajaran.

Kriteria efektivitas model pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah apabila rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen yaitu yang diajarkan dengan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Kriteria efektivitas dapat ditentukan dengan membandingkan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol melalui uji-t pada analisis data tahap akhir. Perlakuan dikatakan efektif jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

## 2. Model Pembelajaran

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, model berarti “acuan”. Model merupakan suatu kerangka konsep yang digunakan sebagai pedoman atau acuan untuk suatu aktivitas (Wahyuni, 2019). Secara general, model merupakan suatu interpretasi terhadap hasil observasi dan

pengukuran yang diperoleh dari beberapa sistem. Menurut Agus Suprijono, model adalah bentuk presentasi ulang yang persis, sebagai proses nyata yang memungkinkan seseorang atau sekumpulan orang mencoba berbuat sesuai model tersebut (Suprijono, 2009).

Pembelajaran adalah suatu kegiatan interaksi antara guru dengan peserta didik yang didasari dengan adanya tujuan baik berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan (Sunhaji, 2014). Agar tujuan pembelajaran dapat dicapai, memilih model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu faktor pendukung yang harus diperhatikan. Model Pembelajaran adalah sebuah pola interaksi dalam kelas antara guru dan peserta didik yang dalam penerapan pelaksanaannya terdiri dari strategi, pendekatan, metode dan teknik pembelajaran (Lestari dan M. Ridwan Yudhanegara, 2018). Model pembelajaran merupakan pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran berpatokan pada pendekatan yang akan diterapkan, termasuk dalam pengelolaan kelas, tujuan pembelajaran, dan tahap-tahap dalam kegiatan

pembelajaran itu sendiri (Suprijono, 2009). Melalui model pembelajaran, guru dapat mendukung kegiatan peserta didik dalam memperoleh dan mengembangkan keterampilan, informasi, cara berpikir, dan mengeksplorasi ide-ide mereka. Perlu diketahui bahwa setiap model pembelajaran tidak dapat diaplikasikan pada setiap materi karena setiap materi tentunya memiliki tingkat kesulitan yang beda dan membutuhkan perhatian yang beda pula, maka dari itu guru harus cermat dalam menentukan model pembelajaran agar tujuan pembelajaran dan informasi yang akan diberikan dapat dicapai (Uno, 2012).

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu pedoman/landasan bagi guru untuk melakukan proses mengajar untuk membantu tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Adapun ciri-ciri model pembelajaran menurut Rusman (2011) adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan pendapat ahli dalam teori belajar dan teori Pendidikan.

- b. Memiliki tujuan Pendidikan tertentu, seperti model berpikir kreatif dibuat untuk mengembangkan proses berpikir kreatif
- c. Dapat dijadikan pedoman sebagai pembaruan kegiatan pembelajaran di kelas.
- d. Memiliki rangkaian alur pembelajaran, adanya prinsip-prinsip reaksi, sistem sosial, dan sistem pendukung sebagai pedoman praktis guru dalam melaksanakan model pembelajaran.
- e. Mempunyai dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran meliputi dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur dan dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
- f. Membuat persiapan mengajar dengan pedoman model pembelajaran yang telah dipilih.

### 3. Model Pembelajaran *Guided Discovery*

Model pembelajaran *Guided Discovery* (penemuan terbimbing) merupakan salah satu bentuk dari model *Discovery Learning* (penemuan). *Discovery Learning* terbagi menjadi dua jenis yaitu pembelajaran penemuan murni yaitu siswa memecahkan masalah dengan sedikit atau tanpa

bantuan guru sama sekali dan pembelajaran penemuan terbimbing yaitu siswa memecahkan masalah dengan petunjuk, arahan, pembinaan, umpan balik dari guru (Shadiq, 2009). Menurut Bruner, *Discovery Learning* merupakan pembelajaran dengan hasil yang baik karena melibatkan peran aktif manusia dalam pencarian pengetahuannya. *Discovery Learning* membuat siswa berusaha sendiri untuk menggali solusi masalah dengan bekal pengetahuan awal yang dimilikinya untuk menghasilkan pengetahuan baru yang bermakna (Saputro, 2012). Namun dalam setiap kasus, pembelajaran penemuan terbimbing terbukti lebih efektif daripada penemuan murni dalam membantu siswa belajar dan menyatakan ulang kembali pengetahuan (Mayer, 2004).

Model pembelajaran *Guided Discovery* atau Penemuan Terbimbing adalah suatu rangkaian model pembelajaran yang melibatkan proses mental peserta didik dengan memadukan suatu konsep atau prinsip dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan atas petunjuk dari guru (Wibowo, 2019). *Guided Discovery* merupakan suatu pembelajaran dengan bimbingan guru yang

melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan pengetahuan baru dengan bekal pengetahuan lama yang telah dimiliki (Afifah, 2021).

*Guided Discovery* merupakan pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa dalam mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang topik-topik yang jelas karena memanfaatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Eggen dan Kauchak, 2012). Model pembelajaran *Guided Discovery* memiliki peran yang sangat penting bagi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yaitu sebagai ajang untuk memahami materi melalui kegiatan yang menyenangkan atas petunjuk guru. Model pembelajaran *Guided Discovery* merupakan model pembelajaran yang memosisikan guru sebagai fasilitator dan siswa diminta untuk dapat menemukan sendiri konsep-konsep pengetahuan yang belum mereka ketahui dengan bekal-bekal pengetahuan yang sudah mereka miliki dengan arahan dan bimbingan guru. Proses belajar seperti itu membuat pengetahuan baru yang didapat oleh siswa akan melekat lebih lama karena siswa dilibatkan secara langsung untuk meraih

pemahaman dan mengkonstruksi sendiri konsep yang ada (Muliana, 2020).

Menurut Bruner, Pembelajaran terbimbing adalah model pembelajaran kognitif yang menuntut guru untuk lebih kreatif dalam menciptakan suasana belajar agar siswa dapat berperan aktif menemukan pengetahuannya sendiri (Muliana, 2020). Keberhasilan dalam pembelajaran *Guided Discovery* tergantung pada peran guru dalam memfasilitasi, mengarahkan, dan membimbing siswa untuk melakukan setiap tahapan pembelajaran sehingga pada akhirnya siswa mampu menemukan pengetahuannya sendiri (Yurniwati & Hanum, 2017). Pembelajaran penemuan terbimbing mendorong siswa untuk aktif dalam belajar dengan melibatkan konsep-konsep, prinsip prinsip dan dorongan guru terhadap siswa untuk memiliki pengalaman belajar. Pembelajaran dengan model *Guided Discovery* memberikan peningkatan yang cukup signifikan pada perolehan nilai siswa yaitu 7,2% sampai 14% (Yurniwati & Hanum, 2017). Begitu juga sebaliknya, nilai awal siswa yang di bawah 65 mencapai 35% dengan pembelajaran *Guided Discovery* perlahan turun

menjadi 28,5% bahkan hingga 14% (Yurniwati & Hanum, 2017).

Berikut merupakan karakteristik dari pembelajaran *Guided Discovery*, diantaranya (Afifah, 2021):

- a. Materi yang disampaikan guru pada setiap pertemuan berupa suatu konsep.
- b. Permasalahan yang disajikan sesuai dengan kemampuan guru.
- c. Bimbingan yang difasilitasi guru berupa pernyataan-pernyataan untuk memancing siswa dalam menemukan konsep matematika.
- d. Guru dapat memberikan contoh dan bukan contoh untuk merangsang motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Tahapan pelaksanaan proses pembelajaran dengan model *Guided Discovery* secara umum adalah sebagai berikut (Afifah, 2021):

- a. Orientasi masalah, yaitu tahap guru memberikan rangsangan dan informasi mengenai tujuan pembelajaran.
- b. Identifikasi masalah, yaitu tahap memberi kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mengamati permasalahan pada lembar kerja.

Siswa menentukan informasi dan menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan.

- c. Pengumpulan dan pengolahan data, yaitu tahap pemberian kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi dari permasalahan yang diberikan kemudian menyusun rencana penyelesaian dengan informasi yang telah dikumpulkan.
- d. Presentasi, yaitu tahap dimana siswa secara berkelompok ditunjuk secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas sedangkan kelompok diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan tanggapan terhadap hasil presentasi.
- e. Evaluasi data, yaitu tahap siswa melakukan penarikan kesimpulan yang hasilnya dapat untuk dijadikan prinsip umum.

Adapun langkah-langkah proses pembelajaran *Guided Discovery* antara lain:

Tabel 2. 1 Langkah-langkah Pembelajaran *Guided Discovery*

No.	Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1.	Orientasi masalah	Guru memberikan rangsangan	Siswa mencoba menjawab pertanyaan rangsangan yang

No.	Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		dan informasi mengenai tujuan pembelajaran kepada siswa.	diberikan oleh guru
2.	Identifikasi masalah	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati permasalahan.	Siswa membaca dan mengamati masalah pada LKPD lalu menentukan informasi dan menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan
3.	Pengumpulan dan pengolahan data	Guru meminta siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi atau data terkait masalah yang telah diidentifikasi lalu mengolahnya untuk penyelesaian.	Siswa mengumpulkan informasi atau data terkait masalah yang ada lalu mengolahnya untuk menyusun penyelesaian,
4.	Presentasi	Guru meminta siswa untuk memaparkan hasil pekerjaan di depan kelas	Siswa memaparkan hasil diskusi yang didapat di depan kelas.
5.	Evaluasi data	Guru dan siswa menyimpulkan materi dari	Siswa menyimpulkan materi dari

No.	Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		proses belajar yang telah dilakukan.	proses belajar yang telah dilakukan.

Semua model pembelajaran pastinya akan memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut merupakan beberapa kelebihan dari menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery*:

- a. Membantu siswa dalam meningkatkan dan membenahi kemampuan kecerdasan.
- b. Dengan belajar penemuan, daya ingat siswa akan lebih kuat.
- c. Kegiatan belajar menjadi terarah karena pikiran dan motivasi diri sendiri.
- d. Dengan kepercayaan bekerja sama siswa mendapatkan penguatan konsep pada diri mereka.
- e. Terpusat pada siswa
- f. Situasi belajar mendorong siswa untuk belajar.
- g. Mengembangkan minat, bakat, dan kecakapan siswa.

Sedangkan kekurangan dari penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* adalah (Afifah, 2021):

- a. Membutuhkan waktu lebih lama.

- b. Siswa dapat mengalami kesulitan saat mereka memiliki kemampuan kognitif yang kurang, karena harus belajar dengan menghubungkan konsep-konsep yang ada.
- c. Akan ada siswa yang cenderung pasif saat pembelajaran berlangsung.
- d. Tidak setiap guru mempunyai semangat dan kemampuan untuk menerapkan metode pembelajaran ini.

#### 4. **Media Pembelajaran**

Dalam bahasa latin, kata “media” merupakan bentuk jamak dari “medium”, secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Manshuri, 2019). Menurut Gagne, berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk berpikir disebut media (Manshuri, 2019). Menurut John D. Latuheru, sesuatu dapat dikatakan sebagai media pembelajaran apabila media tersebut digunakan untuk penyaluran informasi dengan tujuan-tujuan pendidikan dan pembelajaran kepada peserta didik (Maxrizal, 2010). Media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu yang digunakan dalam kegiatan belajar untuk menyampaikan informasi

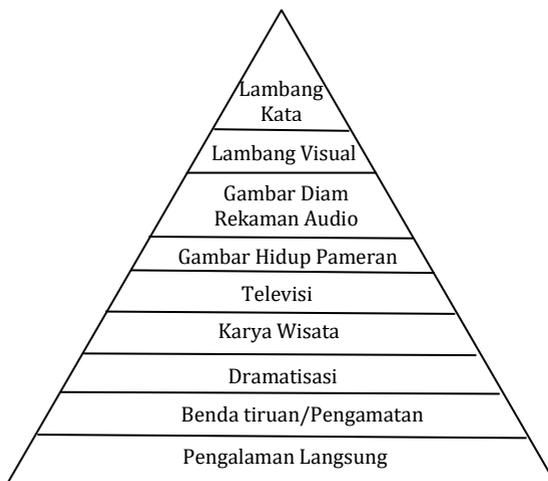
kepada peserta didik. Media pembelajaran dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu media visual, media audio, dan media audio visual (Maxrizal, 2010). Dari beberapa definisi tersebut, maka dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran merupakan sarana pembelajaran yang dimanfaatkan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Saat melakukan pembelajaran, guru berupaya memberikan stimulus yang dapat diproses dan diterima berbagai indra. Semakin banyak indra yang berperan dalam menerima dan memproses informasi, semakin banyak pula kemungkinan informasi tersebut dapat dipahami dan dipertahankan dalam ingatan (Arsyad, 2005). Menurut Levie dan Levie, belajar melalui stimulus gambar (visual) memberikan hasil belajar lebih baik dalam kemampuan mengingat, mengenali, mengingat kembali, dan menghubungkan fakta dan konsep daripada melalui stimulus kata (verbal) (Arsyad, 2005). Stimulus verbal dapat memberikan hasil belajar lebih baik jika pembelajaran yang dilakukan melibatkan ingatan yang berturut-turut.

Paivio mengungkapkan konsep dual coding hypothesis (hipotesis koding ganda), bahwa ingatan manusia terdiri dari dua sistem, satu digunakan untuk mengolah simbol-simbol verbal yang kemudian akan disimpan dalam bentuk proposisi image, dan satu lagi untuk mengolah image nonverbal yang kemudian akan disimpan dalam bentuk proposisi verbal (Arsyad, 2005). Belajar berdasarkan konsep tersebut menggunakan indera ganda (pandang dan dengar) memberikan keuntungan bagi siswa. Hasil belajar dengan menggunakan indera pandang dan indera dengar memiliki perbedaan yang sangat menonjol. Hasil belajar yang diperoleh siswa kurang lebih 90% melalui indera pandang, 5% dari indera dengar, dan 5% lainnya melalui indera lainnya (Arsyad, 2005).

Salah satu acuan yang paling banyak digunakan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale) (Arsyad, 2005). Kerucut tersebut merupakan elaborasi yang rinci dari konsep tiga tingkatan pengalaman yang dikemukakan oleh Bruner. Hal-hal yang mempengaruhi perolehan hasil belajar dimulai dari

pengalaman langsung (konkret) kenyataan yang ada di sekitar lingkungan seseorang, kemudian melalui benda tiruan, sampai lambang verbal (abstrak). Media penyampai pesan tersebut akan semakin abstrak jika posisinya semakin di atas puncak kerucut (Arsyad, 2005). Dalam hal ini proses belajar tidak harus selalu menggunakan pengalaman langsung, tetapi perlu diperhatikan juga proses pembelajaran itu dari segi kebutuhan peserta didiknya.



Gambar 2. 1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Media pembelajaran yang baik adalah media yang dapat mempengaruhi keaktifan siswa. Dalam pembelajaran, jika guru menggunakan media

pembelajaran sebagai alat penyalur informasi, maka siswa akan diberikan pengalaman langsung dan menimbulkan situasi belajar yang dapat meningkatkan gairah dan minat siswa saat belajar.

Heinich, Molenda, Russel menyatakan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran, maka didapatkan beberapa keuntungan/manfaat didalamnya antara lain:

- a. Media pembelajaran dapat mengaktualkan ide atau gagasan yang bersifat konseptual, sehingga dapat meminimalisir kesalahpahaman siswa saat belajar.
- b. Media pembelajaran dapat membangkitkn minat siswa dalam belajar.
- c. Media pembelajaran memberikan pengalaman nyata sehingga membuat siswa mendapat dorongan motivasi terhadap diri sendiri untuk belajar (motivasi intrinsik).
- d. Media pembelajaran dapat mengembangkan jalan pikiran yang berkelanjutan
- e. Media pembelajaran menyumbangkan pengalaman yang tidak mudah untuk didapatkan dan menjadikan proses belajar terjadi secara mendalam dan beragam.

Sedangkan menurut Arsyad dalam (Manshuri, 2019), media pembelajaran memiliki beberapa manfaat praktis dalam proses pembelajaran, yaitu:

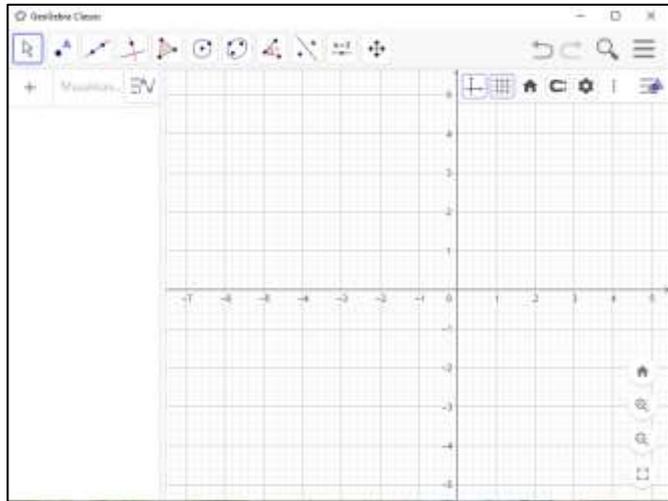
- a. Dapat memperlancar proses dan hasil belajar karena mampu memperjelas penyajian pesan dan informasi kepada siswa
- b. Dapat menimbulkan motivasi belajar karena mampu meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa.
- c. Mampu menanggulangi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
- d. Mampu memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa terkait peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka.

Adapun manfaat media pembelajaran menurut Manshuri (2019) dapat:

- a. Menyamakan persepsi siswa.
- b. Mengkonkritkan konsep-konsep yang abstrak.
- c. Menghadirkan objek.
- d. Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil
- e. Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat.

## 5. *Software GeoGebra*

Komputer dapat digunakan sebagai alat intruksional saat dilakukannya pembelajaran. Komputer difasilitasi dengan beberapa jenis perangkat lunak untuk membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu perangkat lunak yang bisa digunakan untuk media pembelajaran adalah software GeoGebra. Software GeoGebra diciptakan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. GeoGebra memungkinkan guru untuk menggambar berbagai visualisasi geometri dari bentuk aljabar. Menurut Hohenwarter, GeoGebra dibekali dengan beberapa program yang dapat digunakan secara spesifik untuk memberikan pelajaran terkait aljabar dan geometri sekaligus (Diyah, 2020). GeoGebra dapat mengkonstruksi titik, vektor, ruas garis, garis, irisan, kerucut, bahkan fungsi lalu dapat mengubahnya secara dinamis (Maxrizal, 2010).



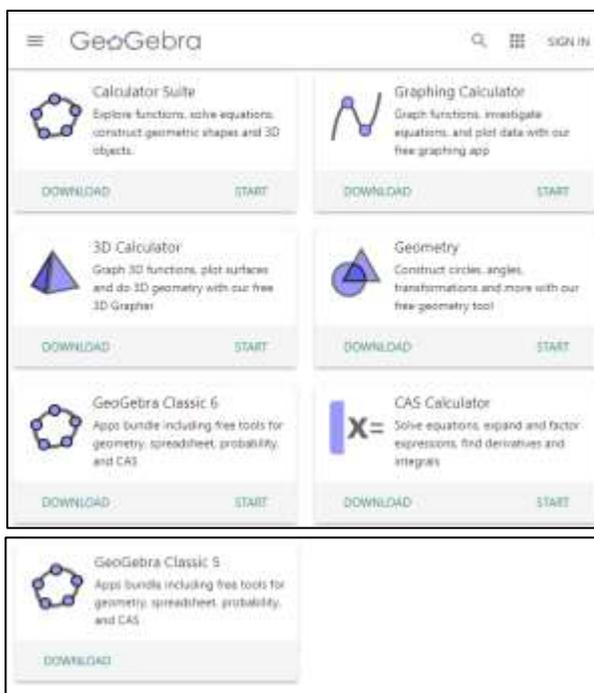
Gambar 2. 2 Tampilan *Software* GeoGebra

Software GeoGebra bisa secara gratis didapatkan melalui laman website resminya yaitu [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org), baik digunakan secara online maupun offline dengan menginstal aplikasinya. Pada tampilan awal halaman website GeoGebra kita dapat mengakses beberapa pilihan fitur. Yang pertama adalah Materials yang berisi materi berupa artikel maupun video tutorial yang diunggah oleh seluruh pengguna GeoGebra di seluruh dunia. Yang kedua adalah Start GeoGebra untuk penggunaan GeoGebra secara online. Dan yang terakhir adalah *Downloads* yang disediakan untuk mengunduh aplikasi GeoGebra untuk digunakan secara offline.

Pada pembaruan terakhir tahun 2022, GeoGebra terbagi menjadi tujuh jenis yang masing-masing memiliki kegunaan serta keunggulan penggunaan yang berbeda. ketujuh jenis tersebut adalah *Calculator Suit*, *Graphing Calculator*, *3D Calculator*, *Geometry*, *GeoGebra Classic 6*, *CAS Calculator*, *GeoGebra Classic 5*. Berikut adalah masing-masing kegunaan dari jenis-jenis GeoGebra yang ada:

- a. *Calculator Suit*, digunakan untuk menjelajahi fungsi, memecahkan persamaan, membuat bentuk geometri dan objek 3D (tiga dimensi).
- b. *Graphing Calculator*, digunakan untuk membuat grafik fungsi, menyelidiki berbagai persamaan dan menempatkan data pada grafik.
- c. *3D Calculator*, digunakan untuk menggambar grafik dalam 3D (tiga dimensi), melihat penampang dan menggambar geometri 3D.
- d. *Geometry*, digunakan untuk mengonstruksi lingkaran, sudut, transformasi dan banyak lagi dengan *tool* geometri.
- e. *GeoGebra Classic 6*, mencakup geometri, spreadsheet, probabilitas, dan CAS

- f. GeoGebra Classic 5, digunakan untuk menyelesaikan persamaan, memperluas dan menyusutkan faktor, dan menemukan turunan maupun integral
- g. CAS Calculator, mencakup alat geometri, spreadsheet, probabilitas, dan CAS.



Gambar 2. 3 Jenis-jenis GeoGebra

Geogebra memiliki beberapa manfaat dalam pembelajaran matematika. PPPPTK Matematika

(2013) menyebutkan setidaknya ada empat manfaat GeoGebra yaitu dapat digunakan untuk membuat dokumen pembelajaran, untuk membuat media atau alat bantu pembelajaran, menyelesaikan atau memverifikasi permasalahan matematika, membuat lembar kerja digital dan interaktif (Diyah, 2020). GeoGebra dapat digunakan sebagai media demonstrasi dan visualisasi serta menjadi alat bantu konstruksi dan proses penemuan (Cahyono & Nisa, 2019). Program GeoGebra juga menyajikan penguatan visual agar minat dan perhatian siswa terus ada sepanjang pembelajaran dilaksanakan (Maxrizal, 2010). Geogebra dalam proses pembelajaran dapat memberikan dampak yang baik bagi peningkatan kemampuan siswa (Arbain & Shukor, 2015). Hasil penelitian mengenai implementasi GeoGebra sebagai alat bantu peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen jauh lebih baik daripada kelas kontrol (Baye, Ayele, & Wondimuneh, 2021). Hal tersebut membuktikan bahwa pemanfaatan GeoGebra sebagai alat bantu media pembelajaran dapat

meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

Dalam pembuatan dokumen pembelajaran (misalnya RPP, modul ajar, bahan presentasi dll), GeoGebra dapat membantu memberikan gambar geometri. Hasil dari gambar GeoGebra tersebut dapat ditempel oleh guru pada PPT misalnya untuk disajikan kepada siswa. Sebagai media pembelajaran, GeoGebra dapat digunakan sebagai alat bantu guru untuk menyampaikan pesan dan informasi kepada siswa. Alat bantu GeoGebra dapat digunakan juga untuk pembelajaran penemuan konsep matematika, membandingkan bentuk aljabar, dan dapat juga dijadikan bahan untuk bereksplorasi (Diyah, 2020). Selanjutnya dalam penyelesaian masalah matematika, GeoGebra dapat dimanfaatkan untuk cross-check jawaban soal yang telah diperoleh untuk memastikan ulang kebenaran jawaban yang didapat. Yang terakhir adalah membuat lembar kerja digital dan interaktif menggunakan program GeoGebra. Lembar kerja digital dengan GeoGebra membuat siswa dapat melakukan penyelesaian dengan cepat dan akurat.

Berikut adalah beberapa kelebihan dari software GeoGebra:

- a. Penyajian icon ditampilkan dengan ukuran yang besar untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan menu.
- b. Semua objek seperti titik, garis, bidang, sudut dan sebagainya dapat diberi label.
- c. Persamaan garis linier, kuadratik, kubik, hiperbolik, parabolic dan eliptik dapat ditentukan dengan mudah.
- d. Objek yang dimasukkan dapat digeser, diperbesar, dicerminkan, dan diperbesar.
- e. Terdapat 41 pilihan warna untuk merubah warna objek untuk membedakan objek-objek dengan mudah.
- f. Dapat memberi background dengan memasukkan gambar
- g. Dapat menentukan Panjang, luas, dan besar sudut pada suatu objek.

Tabel 2. 2 Icon GeoGebra dan Fungsinya

Nama Icon	Fungsi Icon
 Pindah	Memindahkan/menggeser objek
 Bentuk tulis tangan	Membuat sketsa fungsi.

 Pena	Menambahkan catatan dan gambar dengan bebas.
 Titik	Membuat titik baru.
 Titik pada objek	Membuat titik pada objek.
 Gunakan atau lepaskan titik	Melampirkan titik ke suatu jalur atau wilayah
 Perpotongan dua objek	Menentukan titik potong dua objek
 Titik tengah atau pusat	Menentukan titik tengah
 Bilangan kompleks	Membuat bilangan kompleks
 Ekstremum	Menemukan nilai ekstrem
 Roots	Menemukan akar pada fungsi
 Garis yang melalui dua titik	Menciptakan garis lurus melalui dua titik
 Ruas garis di antara dua titik	Membuat segmen antara dua titik
 Ruas garis dengan panjang tetap	Membuat segmen dengan panjang tertentu
 Sinar melalui dua titik	Membuat sinar garis yang melalui dua titik
 Garis jamak di antara titik-titik	Membuat polyline
 Vektor di antara dua titik	Membuat vector di antara dua titik
 Vektor dari titik	Membuat vektor dari sebuah titik
 Garis tegak lurus	Membuat garis tegak lurus
 Garis sejajar	Membuat garis yang sejajar
 Garis tengah tegak lurus	Membuat garis bagi
 Garis bagi sudut	Membuat sudut bagi

 Garis singgung	Membuat garis singgung
 Garis polar atau diameter	Membuat garis kutub atau diameter dari kerucut
 Cocokan garis terbaik	Membuat garis pas pada sekumpulan titik
 Lokus	Membuat lokus
 Poligon	Membuat segi banyak
 Segi-n beraturan	Membuat segi banyak beraturan
 Poligon kaku	Membuat poligon kaku/tetap
 Poligon vektor	Membuat poligon vektor
 Lingkaran dengan pusat melalui titik	Membuat lingkaran dengan titik pusat
 Lingkaran dengan pusat dan jari-jari	Membuat lingkaran dengan titik pusat serta jari-jari
 Jangka	Membuat lingkaran dengan radius yang ditentukan
 Lingkaran melalui tiga titik	Membuat lingkaran melalui tiga titik
 Setengah lingkaran melalui dua titik	Membuat setengah lingkaran melalui dua titik
 Busur sirkular dengan pusat melalui dua titik	Membuat busur lingkaran dengan titik pusat dan melalui dua titik
 Busur melalui tiga titik	Membuat busur lingkaran melalui tiga titik
 Sektor sirkular dengan pusat melalui dua titik	Membuat daerah lingkaran dengan pusat melalui dua titik
 Sektor melalui tiga titik	Membuat daerah lingkaran dengan pusat melalui tiga titik

 Elips	Membuat elips
 Hiperbola	Membuat hiperbola
 Parabola	Membuat parabola
 Konik melalui lima titik	Membuat kerucut melalui lima titik
 Sudut	Membuat sudut
 Sudut dengan ukuran tertentu	Membuat sudut dengan ukuran tertentu
 Jarak atau panjang	Mengukur jarak atau panjang
 Luas	Mengukur luas daerah
 Kemiringan	Mengukur kemiringan
 Buat daftar	Membuat daftar dari objek yang dipilih
 Relasi di antara dua objek	Mendapatkan informasi relasi
 Periksa fungsi	Menjelajahi fungsi
 Refleksi objek pada garis	Mencerminkan objek ke garis
 Refleksi objek pada titik	Mencerminkan objek ke titik
 Refleksi titik pada lingkaran	Mencerminkan titik pada lingkaran
 Rotasi objek mengitari titik dengan sudut	Memutar objek mengitari titik dengan sudut
 Translasi objek oleh vektor	Menggeser objek dengan vektor
 Dilatasi objek dari titik dengan faktor	Memperbesar objek dari titik dengan vektor
 Luncuran	Membuat luncuran
 Sisipkan teks	Menyisipkan teks

 Sisipkan gambar	Menyisipkan gambar
 Sisipkan tombol	Menyisipkan tombol
 Kotak centang untuk menampilkan/menyembunyikan objek	Memberikan kotak perintah tampilkan objek atau tidak
 Sisipkan bilah masukan	Memasukkan kotak input
 Geser tampilan grafik	Menggerakkan latar belakang
 Perbesar	Memperbesar objek
 Perkecil	Memperkecil objek
 Tampilkan/sembunyikan objek	Menampilkan dan menyembunyikan objek
 Tampilkan/sembunyikan label	Menampilkan dan menyembunyikan label
 Salin format	Menyalin format
 Hapus	Menghapus objek

## 6. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Pemahaman adalah suatu proses yang meliputi kemampuan menjelaskan kembali dan merumuskan ulang sesuatu, mampu menggambarkan, mencontohkan, dan menjelaskan sesuatu dengan cakupan yang lebih luas, serta mampu menyajikan uraian dan penjelasan dengan lebih kreatif (Mawaddah dan Maryanti, 2016). Sedangkan menurut bahasa,

konsep merupakan suatu pengertian, atau gambaran mental dari suatu objek, proses, paham, rancangan yang telah dipikirkan. Memahami dalam matematika secara umum adalah mengimplikasikan tindakan untuk mengetahui suatu konsep dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan prosedur, menghubungkan konsep yang telah dimiliki dengan konsep yang sedang dipelajari (Purwanti, 2016). Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa pada ranah kognitif dalam menguasai suatu konsep materi sehingga siswa mampu menjelaskan, mendeskripsikan, menyimpulkan, dan membandingkan suatu objek dengan tepat. Pemahaman konsep merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan dalam matematika, hal ini selaras dengan pendapat Zulkardi bahwa mata pelajaran matematika menekankan pada konsep (Wahyuni, 2019). Siswa diharapkan untuk memiliki pemahaman konsep matematis agar jika diberikan soal-soal yang berkaitan dengan masalah nyata, mereka mampu menyelesaikan. Siswa dikatakan memiliki kemampuan pemahaman konsep saat dia mampu merumuskan strategi penyelesaian,

menggunakan simbol dalam mempresentasikan konsep, menerapkan perhitungan sederhana, dan mengubah suatu bentuk ke bentuk yang lain sesuai dengan konsep yang ada (Susanto, 2019).

Menurut Depdiknas (Permendikbud no.22 Tahun 2006) tentang tujuan dari pembelajaran matematika yaitu yang pertama adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dalam pemecahan masalah (Karunia dan Mulyono, 2016). Dilihat dari hal tersebut, pemahaman konsep matematika terbukti sangat penting untuk dimiliki siswa. Depdiknas menyatakan bahwa kecakapan dalam pemahaman konsep diharapkan dapat dicapai siswa dalam pembelajaran matematika, seperti mampu menunjukkan pemahaman konsep yang telah dipelajari, mengaitkan antar konsep yang ada, dan mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah secara luwes, akurat, efisien, dan cepat (Asri, Ruslan, & Asdar, 2019). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) mengungkapkan bahwa dari pengalaman dan pengetahuan awal, secara aktif peserta didik harus mampu menyusun pengetahuan baru dan

mempelajari matematika dengan pemahaman (Asri, Ruslan, & Asdar, 2019). Adapun indikator-indikator dalam pemahaman konsep matematika yang diuraikan dalam Peraturan Ditjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor meliputi (Asri, Ruslan, & Asdar, 2019):

- a. Mampu menyatakan ulang konsep.
- b. Mampu mengelompokkan objek sesuai sifat-sifat konsepnya.
- c. Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep
- d. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- e. Dengan berbagai bentuk representasi mampu menyajikan konsep
- f. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- g. Mampu mengaplikasikan konsep dalam pemecahan suatu permasalahan.

Dari beberapa uraian di atas, arti dari kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan

dapat mengaplikasikan kembali konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari serta dapat menjelaskan kembali konsep yang dimaksud baik dengan tulisan ataupun lisan. Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contohnya dari konsep yang telah diberikan.

## **B. Kajian Pustaka**

Kajian pustaka merupakan kajian yang berisi informasi dasar yang relevan, sehingga dapat dijadikan sebagai dasar rujukan dalam penelitian ini. Beberapa kajian yang dijadikan bahan referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yanto Leo Simanjuntak, Agung Hartoyo, dan Ahmad Yani dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Software* Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Lingkaran di Kelas XI SMA”. Penelitian tersebut dilakukan pada bulan September tahun 2013 dengan subjek siswa kelas XI IPA 1 berjumlah 30 siswa dan kelas XI IPA 2 berjumlah 31 siswa. Jenis penelitian tersebut adalah penelitian *Quasi Experiment Research* yang dipublikasikan oleh Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran: Khatulistiwa

pada 2014. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapatnya pengaruh pembelajaran menggunakan media GeoGebra terhadap pemahaman konsep siswa pada materi lingkaran di kelas XI SMAN 1 Rasau Jaya. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya perbedaan hasil rata-rata pemahaman konsep antara kelas yang menggunakan GeoGebra dan yang tidak menggunakan GeoGebra saat pembelajaran pada materi lingkaran. Kontribusi pembelajaran yang menggunakan media GeoGebra terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI SMAN 1 Rasau Jaya pada materi lingkaran sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Sedangkan kontribusi pembelajaran yang tidak menggunakan media GeoGebra terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI SMAN 1 Rasau Jaya pada materi lingkaran sebesar 0,67 dengan kategori sedang. Penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak dkk memiliki kontribusi untuk mendukung bahwa penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Yanto Leo Simanjuntak, Agung Hartoyo, dan Ahmad Yani dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini adalah terletak pada

model pembelajaran dan materi yang digunakan yaitu *Guided Discovery* dan Pythagoras.

2. Penelitian yang dilakukan oleh K.R.A. Septiana, N.N Parwati, dan I.G.N.Y. Hartawan dan Ratih Maryanti yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan GeoGebra terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP”. Subjek dalam penelitian tersebut adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Seririt berjumlah 216 siswa. Jenis penelitian tersebut adalah penelitian kuasi eksperimen berbentuk *posttestt only control group design*. Penelitian ini dipublikasikan oleh Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha pada tahun 2018. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat perbedaan pemahaman konsep matematika antara siswa yang melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran penemuan terbimbing berbantuan geogebra, pembelajaran dengan model penemuan terbimbing, dan pembelajaran dengan model konvensional. Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran terbimbing berbantu Geogebra lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing. Adapun

kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran terbimbing berbantu GeoGebra lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Lalu kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran terbimbing lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Kontribusi penelitian yang dilakukan oleh K.R.A. Septiana, N.N Parwati, dan I.G.N.Y. Hartawan pada penelitian yang sedang dilakukan saat ini adalah untuk mendukung bahwa penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh K.R.A. Septiana, N.N Parwati, dan I.G.N.Y. Hartawan dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini adalah materi Pythagoras dan jenjang kelas yaitu kelas VIII dari SMP yang berbeda. Adapun penelitian terdahulu ini menggunakan kelompok eksperimen, kelompok komparasi, dan kontrol sebagai subjek pengujian. Sedangkan penelitian yang sedang dilakukan saat

ini hanyalah menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol saja.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Mawaddah dan Ratih Maryanti dengan judul “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning)”. Subjek dalam penelitian tersebut adalah siswa kelas VII A SMP Negeri 17 Banjarmasin berjumlah 29 siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan analisis data menggunakan statistika deskriptif. Penelitian ini dipublikasikan oleh EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika pada tahun 2016. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan kemampuan pemahaman konsep siswa pembelajaran matematika dengan model pembelajaran penemuan terbimbing dalam kategori baik. Siswa cenderung setuju jika model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika adalah penemuan terbimbing. Kontribusi penelitian yang dilakukan oleh Mawaddah & Maryanti pada penelitian yang sedang dilakukan saat ini adalah untuk mendukung bahwa penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery*

efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Siti Mawaddah dan Ratih Maryanti dengan penelitian yang akan peneliti lakukan saat ini adalah model pembelajaran *Guided Discovery* yang digunakan adalah berbantu *software* GeoGebra. Lalu penelitian ini bertujuan untuk melihat keefektifan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dengan membandingkan rata-rata hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol.

### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan deskripsi teori, dalam belajar matematika, pemahaman konsep matematis sangat dibutuhkan oleh siswa. Pemahaman konsep dikembangkan melalui proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Untuk membuat siswa belajar aktif, maka diperlukan model pembelajaran yang mendukung munculnya sikap aktif siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat siswa

berperan aktif didalamnya adalah model pembelajaran temuan terbimbing (*Guided Discovery Learning*).

Model pembelajaran *Guided Discovery* mengarahkan siswa secara mandiri untuk memecahkan masalah dengan petunjuk dan arahan guru. Pembelajaran *Guided Discovery* merupakan sebuah rangkaian strategi pembelajaran yang melibatkan proses mental peserta didik dalam kegiatan belajar dengan mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip atas arahan guru (Wibowo, 2019). Model pembelajaran *Guided Discovery* berorientasi pada kecakapan siswa dalam mengolah informasi yang mereka dapat sebagai stimulus dalam pemecahan masalah. Dengan model ini siswa dapat membangun pemahaman mereka sendiri terkait materi yang sedang dipelajari. Dalam memahami konsep yang ditemukan sendiri, siswa memerlukan media pembelajaran agar apa yang sedang dipelajari terasa nyata dan jelas. Maka dari itu siswa membutuhkan suatu media pembelajaran sebagai sarana penyaluran informasi. Dalam Pythagoras, software GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran bagi siswa untuk penyaluran informasi. Selain itu penggunaan media GeoGebra dapat mempermudah siswa dalam proses pemahaman awal karena GeoGebra dapat

digunakan untuk menggerakkan animasi gambar. Dari segi kebutuhan siswa, perangkat pembelajaran ini akan efektif jika digunakan untuk mendukung model *Guided Discovery Learning* karena siswa dapat melakukan praktek sehingga mereka mendapatkan pengalaman belajar. Dengan itu, model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu software GeoGebra merupakan perpaduan yang cocok untuk membantu siswa memahami konsep matematika yang ada.

Adapun skema kerangka berpikir dari penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

**Kondisi awal:**

1. Siswa hanya menghafalkan rumus tanpa memahami konsepnya
2. Siswa belum mampu mengaplikasikan konsep dalam penyelesaian masalah sehari-hari
3. Siswa hanya terpaku dengan contoh soal
4. Siswa belum mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.
5. Siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran.
6. Siswa belum mendapat pengalaman langsung menggunakan alat bantu media pembelajaran dalam penemuan konsep Pythagoras.

**Akibat:**

1. Siswa kesulitan dalam menyusun rumus dalam penyelesaian soal.
2. Siswa kesulitan mengaplikasikan konsep jika soal yang disajikan berbentuk permasalahan sehari-hari.
3. Siswa kesulitan mengerjakan soal jika model yang disajikan berbeda dengan contoh.
4. Siswa kesulitan merubah soal berbentuk kalimat menjadi ilustrasi gambar.
5. Tujuan pembelajaran belum tercapai maksimal.
6. Siswa tidak dapat memahami matematika dari konsepnya tetapi hanya memahami sebagai teori.



Pemahaman konsep matematika siswa rendah.



Model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra:

1. Membantu siswa berperan aktif dalam penemuan konsep
2. Membantu siswa dalam membangun pemahamannya sendiri dengan bekal pengetahuan yang telah dimiliki.
3. Memberikan daya ingat siswa jauh lebih kuat.
4. Terpusat pada siswa
5. Membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep yang abstrak.
6. Memberikan pengalaman nyata yang menjadikan proses belajar terjadi secara mendalam dan beragam.



Hasil:

1. Siswa mampu menyusun rumus untuk penyelesaian soal.
2. Siswa mampu mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah sehari-hari.
3. Siswa mampu mengerjakan soal dan tidak terpaku pada contoh.
4. Siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.
5. Tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal.
6. Siswa dapat memahami matematika dari konsepnya, tidak hanya sebagai teori.



Model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir

#### **D. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2016). Hipotesis diperlukan untuk memberikan dugaan sementara agar penelitian dapat terarah (Risnawati, 2018). Hipotesis penelitian merupakan rumusan hipotesis yang dituliskan dalam bentuk kalimat-kalimat verbal tentang variabel yang terdapat pada rumusan masalah (Triyono, 2013). Hipotesis penelitian dari penelitian ini adalah:

“Model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada materi Pythagoras.”

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2016) pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang berdasarkan pada filsafat positivisme untuk meneliti populasi atau sampel dimana pemilihan sampel dilakukan secara random, pengumpulan data memanfaatkan instrumen dan analisis datanya bersifat statistik. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen jenis *posttest-Only Control Group Design*. *Posttest-Only Control Group Design* merupakan desain penelitian yang menggunakan dua kelompok subjek (dipilih secara *random*), salah satunya diberi *treatment* dan kelompok lainnya tidak diberi *treatment* (Setyosari, 2016). Sebelum dilakukan penetapan kelompok sampel, akan dipastikan dahulu bahwa kelompok sampel memiliki kondisi dan kemampuan awal yang sama. Dari dua kelompok yang didapat akan ditetapkan satu kelompok sebagai kelompok eksperimen (diberi *treatment*) dan satunya lagi sebagai kelompok kontrol (kelompok pengendali).

Lalu di akhir perlakuan, kedua kelompok akan diberikan pengukuran yang sama berupa *posttest*.

Dalam *posttest-Only Control Group Design* analisis data dilakukan dengan membandingkan antara skor rata-rata antara hasil tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Skor rata-rata hasil observasi tersebut kemudian yang akan digunakan untuk menentukan efektivitas perlakuan (Setyosari, 2016).

Adapun desain penelitian *posttest-Only Control Group Design* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

$R_1$	X	$O_1$
$R_2$		$O_2$

Keterangan:

$R_1$  : Kelas eksperimen yang dipilih secara random

$R_2$  : Kelas kontrol yang dipilih secara random

X : *Treatment*/perlakuan

$O_1$  : *Posttest*

$O_2$  : *Posttest*

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

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 16 Semarang. Lokasi SMP Negeri 16 Semarang terletak di Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang, Ngaliyan, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang Prov. Jawa Tengah.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada tahun ajaran 2022/2023, yaitu bulan Oktober 2022 sampai bulan Mei 2023. Penetapan waktu penelitian disesuaikan dengan jadwal pengkajian materi pembelajaran teorema Pythagoras yang digunakan.

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

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah kelas VIII-C, VIII-E, VIII-F, VIII-G, VIII-H SMP Negeri 16 Semarang dengan jumlah lima kelas. Berikut merupakan jumlah peserta kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang tahun ajaran 2022/2023:

Tabel 3. 2 Jumlah Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang Tahun Ajaran 2022/2023

No	Kelas	Jumlah
1	VIII-A	34 siswa
2	VIII-B	34 siswa
3	VIII-C	34 siswa
4	VIII-D	34 siswa
5	VIII-E	34 siswa
6	VIII-F	34 siswa
7	VIII-G	34 siswa
8	VIII-H	34 siswa

## 2. Sampel Penelitian

Pemilihan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*, dimana teknik pengambilan sampelnya dilakukan secara berkelompok pada area atau kelompok tertentu dengan semua anggota dari setiap kelompok dipilih menjadi anggota kelompok sampel (Ramadhani & Bina, 2021). Pemilihan sampel ditentukan dengan melewati analisis data tahap awal yaitu dengan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata dengan menggunakan data nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) semester gasal tahun ajaran 2022/2023. Analisis data tahap awal dilakukan untuk memastikan bahwa kelompok yang terpilih

menjadi kelas eksperimen dan kontrol memiliki kondisi awal yang sama.

Setelah dilakukan analisis data tahap awal, didapatkan lima kelas yang berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen dan memiliki rata-rata yang identik yaitu kelas VIII-C, VIII-E, VIII-F, VIII-G, VIII-H. Penentuan sampel dilakukan dengan mengacak kelima kelas tersebut dan diperoleh kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-F sebagai kelas kontrol.

#### **D. Variabel dan Indikator Penelitian**

Variabel penelitian adalah objek atau aktivitas yang memiliki variabel tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Terdapat dua jenis variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*).

##### **1. Variabel bebas (*independent variabel*)**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi terjadinya perubahan pada variabel terikat (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai variabel bebas (*independent variabel*) adalah model

pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra.

## 2. Variabel terikat (*dependent variabel*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau akibat dari perlakuan karena adanya *variabel* bebas (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai variabel terikat (*dependent variabel*) adalah Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

### 1. Tes

Pada umumnya, teknik pengumpulan data dengan tes bersifat mengukur. Tes berisi pertanyaan, lembar kerja atau semacamnya yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau bakat (Sukmadinata, 2017). Teknik tes dalam penelitian ini yaitu dengan *posttest* berbentuk soal uraian sebagai alat ukur kemampuan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen maupun kontrol di akhir tindakan. Kedua kelas akan diberikan *posttestt* dengan soal yang sama.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu catatan peristiwa yang telah berlalu. Dokumentasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi laporan kegiatan, data yang relevan, laporan kegiatan, foto-foto, dan buku-buku yang relevan (Sudaryono, 2016). Pada penelitian ini, dokumentasi didapatkan dari pihak sekolah. Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data nilai kemampuan awal siswa.

### **F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

Instrumen dibuat untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Tes berisi butir-butir soal berbentuk uraian untuk diselesaikan siswa. Hasil jawaban peserta didik akan diberi skor sesuai dengan kriteria yang dibuat. Setiap butir soal memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, oleh karena itu pemberian skor juga harus berpedoman dengan tingkat kesulitan soal (Sudijono, 2015).

Skor yang diperoleh merupakan skor mentah lalu dijadikan nilai dengan skala 1-100 melalui aturan berikut (Sudijono, 2015):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

Skor mentah : Skor yang didapat peserta didik sesuai kriteria penskoran.

Skor maksimal ideal : Jumlah skor maksimum tiap butir soal.

Kemudian untuk menguji kelayakan dari instrumen tes ini, maka akan dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas digunakan untuk menjawab mampu tidaknya suatu instrumen dalam mengukur apa yang ingin diukur, melihat kemampuan suatu instrumen dalam mengungkapkan sesuatu yang menjadi sasaran pokok pengukuran yang dilakukan instrumen tersebut. Sedangkan uji reliabilitas digunakan untuk mengukur kemantapan atau stabilitas antara hasil pengamatan dan instrumen penelitian untuk memastikan bahwa instrumen tersebut memiliki konsistensi yang andal jika dikerjakan oleh siapapun, dimanapun dan kapanpun (Ramadhani & Bina, 2021). Berikut merupakan beberapa uji untuk menganalisis hasil uji coba tes kemampuan pemahaman konsep matematis adalah sebagai berikut:

## 1. Uji validitas

Teknik pengujian validitas yang digunakan untuk uji coba tes adalah uji validitas empiris dengan uji validitas butir. Validitas empiris adalah validitas yang dikembangkan berdasarkan pengalaman empiris atau telah teruji melalui pengalaman lapangan (Sukardi, 2009). Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam uji validitas empiris:

- 1) Menyebarkan instrumen yang akan diuji kepada beberapa responden yang memiliki ciri-ciri mirip dengan responden dalam sampel, misalnya 30 orang.
- 2) Mengumpulkan data hasil uji coba dari responden yang digunakan untuk uji validitas empiris.
- 3) Memeriksa dan memastikan kelengkapan lembaran data yang terkumpul.
- 4) Menyusun data hasil uji coba ke dalam tabel.
- 5) Melakukan perhitungan untuk memperoleh nilai koefisien korelasi.
- 6) Menetapkan nilai kritik sebagai batas berdasarkan nilai yang tertera pada tabel

korelasi dengan derajat bebas dan taraf signifikansi tertentu (Sukardi, 2009).

7) Memutuskan kevalidan butir instrumen.

Kemudian adapun rumus yang dipakai untuk pengujian validitas butir soal uraian adalah korelasi *product moment* (Ananda & Fadhli, 2018):

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

Nilai  $r_{xy}$  merupakan nilai koefisien korelasi dari masing-masing butir soal sebelum dikoreksi.

Keterangan:

$r_{xy}$  : angka indeks korelasi “r” *Product Moment*

$N$  : Jumlah siswa

$\sum XY$  : jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X$  : jumlah seluruh skor X

$\sum Y$  : jumlah seluruh skor Y

Dengan signifikansi 0,05, kemudian nilai  $r_{hitung}$  dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel yaitu  $r_{tabel}$ , jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka instrumen dinyatakan valid (Ramadhani & Bina, 2021).

## 2. Uji Reliabilitas

Pada umumnya, reliabilitas suatu tes digambarkan secara numerik dalam bentuk koefisien. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas yang digunakan adalah formula koefisien *Cronbach Alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas tes

$n$  : Banyaknya butir soal yang ada

$\sum \sigma_i^2$  : Jumlah varian skor dari butir item

$\sigma_t^2$  : Nilai varian total

Adapun rumus dalam menentukan nilai variansi dari skor total dan variansi setiap butir soal sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Rumus untuk menentukan nilai variansi total adalah:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

$\sum X_i^2$  : Jumlah kuadrat tiap skor dari butir item

$\sum X_t^2$  : Jumlah kuadrat seluruh skor subjek  
Butir soal dikatakan reliabel jika  $r_{11} \geq 0,70$ . (Ramadhani & Bina, 2021).

### 3. Uji Tingkat Kesukaran

Untuk menentukan tingkat kesukaran dalam butir soal instrumen penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012):

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran

*Mean* : Rata-rata

Semakin kecil nilai TK yang diperoleh maka semakin sulit butir soal tersebut. Begitu pula sebaliknya, semakin besar nilai TK yang diperoleh maka akan semakin tergolong mudah butir soal tersebut. Klasifikasi angka tingkat kesukaran dapat ditafsirkan sebagai berikut (Arifin, 2012):

Tabel 3. 3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai TK	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang

Nilai TK	Kategori
0,71 – 1,00	Mudah

Dalam menyusun suatu soal ujian sebaiknya butir soal yang digunakan memiliki tingkat kesukaran yang berimbang (Fitrianawati, 2017). Oleh karena itu, semua kategori tingkat kesukaran di atas akan digunakan untuk soal *posttest* yaitu mudah, sedang, dan sukar.

#### 4. Uji Daya Beda

Dalam pengujian daya beda, digunakan rumus berikut (Arifin, 2012):

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan:

DP : Daya beda

$\bar{X}KA$  : Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$  : Rata-rata kelompok bawah

Skor Maks : Skor maksimum

Semakin tinggi nilai daya beda soal, maka semakin tinggi pula kemampuan soal itu dapat membedakan siswa yang sudah dan belum menguasai suatu kompetensi. Adapun kriteria daya beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 3. 4 Kriteria Daya Beda

Daya Beda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Buruk Sekali

Kriteria daya beda yang digunakan dalam penelitian ini untuk butir soal *posttestt* adalah dari kategori cukup hingga baik sekali.

## G. Teknik Analisis Data

Proses analisis data dapat dilakukan jika semua data penelitian yang dibutuhkan sudah terkumpul. Teknik analisis data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu Analisis data awal dan analisis data akhir.

### 1. Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan untuk menetapkan populasi dan sampel penelitian dari seluruh kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang. Pengujian dilakukan menggunakan data Penilaian Akhir Semester (PAS) semester Gasal tahun ajaran 2022/2023.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mendapati apakah data yang dimiliki adalah

berdistribusi normal atau tidak. Data yang berdistribusi normal adalah data yang mengikuti bentuk distribusi normal dimana data memusat pada nilai rata-rata dan median (Ramadhani dan Bina, 2021). Dalam penelitian ini, dipilih uji *Shapiro-Wilk* dalam melakukan uji normalitas. Uji *Shapiro-Wilk* dapat digunakan dalam pengujian normalitas apabila data yang dimiliki memenuhi beberapa syarat, yaitu (Ramadhani dan Bina, 2021):

- 1) Data penelitian berjenis kuantitatif.
- 2) Jumlah data penelitian kurang dari 50.
- 3) Data penelitian belum dikelompokkan ke dalam tabel distribusi frekuensi.
- 4) Data berasal dari sampel acak (random).

Rumus yang digunakan dalam uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* sebagai berikut (Ramadhani dan Bina, 2021):

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Dimana:

$T_3$  : Konversi statistik *Shapiro-Wilk*  
pendekatan distribusi normal

$a_i$  : Koefisien tes *Shapiro-Wilk*

$X_{n-i+1}$  : Angka ke- $(n - i + 1)$  pada data

$X_i$  : Angka ke- $i$  pada data

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Dimana:

$X_i$  : Angka ke- $i$  pada data

$\bar{X}$  : Rata-rata data

Adapun dasar pengambilan keputusan pada uji *Shapiro-Wilk* adalah dengan membandingkan nilai  $T_3$  dengan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5%. Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

- 1) Jika nilai  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima, dan  $H_1$  ditolak.
- 2) Jika nilai  $T_3 \leq 0,933$ , maka  $H_0$  ditolak, dan  $H_1$  diterima.

b. Uji homogenitas

Untuk mengetahui distribusi suatu data homogen atau heterogen maka data tersebut

perlu diuji dengan uji homogenitas. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan metode Bartlett. Uji Bartlett dapat digunakan sebagai pengujian homogenitas apabila data yang digunakan memiliki lebih dari dua kelompok dan data berdistribusi normal (Ramadhani dan Bina, 2021).

Langkah-langkah melakukan uji homogenitas dengan metode Bartlett sebagai berikut (Ramadhani dan Bina, 2021):

- 1) Menentukan hipotesis pengujian

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 \text{ (varians data homogen)}$$

$H_1$ : Paling sedikit satu  $\sigma^2$  tidak sama  
(varians data tidak *homogen*)

- 2) Menghitung varians setiap kelompok data dengan menggunakan rumus:

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

- 3) Menghitung varians gabungan dari semua kelompok data dengan menggunakan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1) S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

- 4) Menghitung harga logaritma varians gabungan dan harga satuan Bartlett (B), dengan menggunakan rumus:

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

- 5) Menghitung nilai *Chi Kuadrat* Tabel ( $\chi^2_{hitung}$ ), dengan rumus:

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10)(B - \sum (n_i - 1) \cdot \log S_i^2)$$

- 6) Menentukan harga *Chi Kuadrat* Tabel ( $\chi^2_{tabel}$ ), menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha = 0.05$ ) dan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $k - 1$  (dengan  $k$  = banyak kelompok data), yaitu:

$$\chi^2_{tabel} = \chi_{(1-\alpha)(k-1)}$$

- 7) Menguji hipotesis homogenitas data dengan cara membandingkan nilai  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ . Kriteria pengujiannya adalah:

- a) Jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ , sehingga dapat disimpulkan data tidak homogen
- b) Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$ , sehingga dapat disimpulkan data homogen

c. Uji kesamaan rata-rata

Setelah diketahui populasi berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya akan dilakukan uji kesamaan rata-rata untuk memastikan bahwa sampel benar-benar memiliki keadaan atau kemampuan yang sama.

Uji kesamaan rata-rata yang digunakan adalah Anova satu arah. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ , artinya semua data memiliki rata-rata yang identik.

$H_1$ : Paling sedikit satu  $\mu$  tidak sama.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji Anova satu arah adalah:

1) Menghitung jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ ).

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

2) Menghitung jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ ).

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

3) Menghitung JK dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ ).

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

- 4) Menghitung *mean* kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ ).

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

- 5) Menghitung *mean* kuadrat dalam kelompok  $MK_{dalam}$ .

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

- 6) Menghitung nilai  $F_{hitung}$ .

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

- 7) Membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ ,  $dk$  pembilang ( $m - 1$ ) dan  $dk$  penyebut ( $N - m$ ).

Keterangan:

$\sum X_{tot}$  : Jumlah nilai seluruh data

$\sum X_m$  : Jumlah nilai tiap kelompok data

$n_m$  : Banyaknya data tiap kelompok

$m$  : Banyaknya kelompok data

$N$  : Banyaknya seluruh data

Kriteria pengujian yang digunakan dalam uji kesamaan rata-rata ini adalah:

- 1) Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.
- 2) Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak.

## 2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dari penelitian ini. Nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa digunakan sebagai data untuk analisis data akhir. Berdasarkan hipotesis penelitian yang telah diajukan, maka pengujian hipotesis yang digunakan adalah teknik analisis uji t dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$ . Dalam pengambilan keputusan, uji t digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep dari kelas kontrol dan eksperimen.

### a. Uji Prasyarat

Sebelum melakukan analisis uji t terlebih dahulu harus dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang dimaksud adalah uji normalitas dan uji homogenitas varians.

#### 1) Uji Normalitas

Dalam analisis data akhir, uji normalitas yang digunakan sama dengan uji pada analisis data awal yaitu dengan metode *Shapiro-Wilk*. Langkah-langkah dan dasar pengambilan keputusan sama

dengan uji normalitas pada analisis data awal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Uji F dengan taraf signifikansi 0,05 (5%). Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , varians data sama (homogen).

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , varians data berbeda (tidak homogen).

Keterangan:

$\sigma_1^2$  : Varians nilai kelas eksperimen

$\sigma_2^2$  : Varians nilai kelas kontrol.

Langkah-langkah melakukan uji homogenitas dengan metode uji F (Ramadhani dan Bina, 2021):

a) Mencari nilai varians/standar deviasi pada variabel X dan Y dengan menggunakan rumus:

$$S_x = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

$n$ : jumlah siswa tiap kelompok

- b) Menentukan nilai  $F$  hitung, dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{S_{\text{besar}}}{S_{\text{kecil}}}$$

Ket:

$S_{\text{besar}}$  : nilai variansi/standar deviasi kelompok terbesar.

$S_{\text{kecil}}$  : nilai variansi/standar deviasi kelompok terkecil.

- c) Membandingkan nilai  $F_{\text{hitung}}$  dengan nilai  $F_{\text{tabel}}$  pada tabel distribusi  $F$ .

Untuk variansi terbesar adalah  $dk_{\text{pembilang}} = n - 1$ .

Untuk variansi terkecil adalah  $dk_{\text{penyebut}} = n - 1$ .

- d) Menganalisis uji probabilitas.

Dasar pengambilan keputusan yang digunakan dalam uji  $F$  adalah:

- a) Jika  $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya data homogen

b) Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya data tidak homogen.

b. Uji Hipotesis

Jika data terbukti berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan pada analisis data akhir penelitian ini adalah uji t (t-test). Uji t (t-test) merupakan suatu jenis pengujian statistik yang dimanfaatkan untuk membedakan dan membandingkan atau melihat peningkatan rata-rata antara dua kelompok sampel (Ramadhani dan Bina, 2021). Penelitian ini menggunakan teknik uji t jenis *independent sample t-test* karena kedua kelompok data bersifat independen.

Rumus yang digunakan dalam melakukan uji *independent sample t-test* adalah sebagai berikut (Ismail, 2018):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}}$$

Dimana:

$t_{hitung}$  : Lambang t test

$\bar{Y}_1$  : Skor rata-rata kelompok 1

$\bar{Y}_2$  : Skor rata-rata kelompok 2

$S_{\bar{Y}_1}$  : Standar eror kelompok 1

$S_{\bar{Y}_2}$  : Standar eror kelompok 2

Mencari nilai standar eror pada kelompok 1

dan 2 ( $S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}$ ):

$$S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Dimana:

$S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}$  : Lambang standar eror kelompok 1 dan 2

$n_1$  : Banyaknya sampel pada kelompok 1

$n_2$  : Banyaknya sampel pada kelompok 2

$s_1^2$  : Varians pada kelompok 1

$s_2^2$  : Varian pada kelompok 2

Langkah-langkah dalam uji analisis dengan *independent sample t-test* adalah sebagai berikut (Ismail, 2018):

1) Menentukan hipotesis penelitian.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ , rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra tidak lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ , rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Keterangan:

$\mu_1$  = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra.

$\mu_2$  = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

- 2) Menentukan koefisien  $\alpha$ .  
 $\alpha$  yang digunakan adalah 0,05 (5%).
- 3) Mencari harga  $\bar{Y}_1, \bar{Y}_2, \sum Y_1, \sum Y_2, \sum Y_1^2$ , dan  $\sum Y_2^2$  dengan menggunakan tabel bantu.
- 4) Mencari varian pada kelompok 1 dan 2 dengan menggunakan rumus:

$$S_1^2 = \frac{\sum Y_1^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{N_1}}{n_1 - 1}, \text{ dan}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum Y_2^2 - \frac{(\sum Y_2)^2}{N_2}}{n_2 - 1}$$

- 5) Menentukan harga standar eror pada kelompok 1 dan 2 ( $S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2}$ ).
- 6) Menentukan harga  $t_{hitung}$ .
- 7) Membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  untuk penarikan kesimpulan ( $dk = n_1 + n_2 - 2$ ).

Berikut adalah dasar pengambilan keputusan *independent sample t-test*:

- 1) Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak.
- 2) Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 16 Semarang yang terletak di Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang, Ngaliyan, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Prov. Jawa Tengah mulai tanggal 03 Januari 2023 sampai tanggal 20 Januari 2023. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian eksperimen jenis *posttest-Only Control Group Design*. *Posttest-Only Control Group Design* merupakan jenis penelitian yang menggunakan dua kelompok subjek (dipilih secara random), salah satunya diberi *treatment* dan kelompok lainnya tidak.

Sebelum dilakukan teknik *cluster random sampling*, telah dipastikan terlebih dahulu bahwa populasi penelitian memiliki keadaan atau kemampuan awal yang sama. Langkah yang dilakukan untuk memastikan bahwa populasi yang dimiliki dalam keadaan yang sama adalah dengan melakukan analisis data tahap awal dengan uji normalitas dan homogenitas lalu uji kesamaan rata-rata pada nilai hasil Penilaian Akhir Semester (PAS) matematika semester gasal siswa kelas VIII semester gasal tahun pelajaran 2022/2023.

Pada hasil analisis data tahap awal didapatkan populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang yang terdiri dari 5 kelas yaitu kelas VIII-C, VIII- E, VIII-F, VIII-G, VIII-H dengan masing-masing kelas terdapat 34 siswa. Setelah didapatkan populasi yang memiliki kemampuan awal yang sama maka dilakukan *cluster random sampling* sehingga diperoleh kelas VIII-E dan VIII-F sebagai sampel penelitian.

Pembelajaran antara kelas eksperimen (VIII-E) dan kelas kontrol (VIII-F) dilakukan secara berbeda. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen (VIII-E) dilakukan dengan *treatment* yaitu menggunakan model *Guided Discovery* dengan bantuan *software* GeoGebra sedangkan kelas kontrol (VIII-F) tanpa *treatment* yang dilakukan secara konvensional.

Sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan, sebelumnya telah dilakukan penentuan materi dan penyusunan bahan ajar maupun instrumen soal untuk tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Instrumen tes yang digunakan berbentuk *posttestt* yang terdiri dari 7 butir soal uraian. Dalam pembuatan soal *posttestt*, ditentukan pula pedoman penilaian dan analisis uji coba instrumen. Sebelum digunakannya instrumen *posttestt* tersebut, maka terlebih dahulu

dilakukan uji coba instrumen untuk menentukan bahwa instrumen soal yang digunakan layak untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Uji coba instrumen tes dilakukan pada kelas IX-E. Setelah dilakukannya uji coba instrumen tes, didapatkan ketujuh soal yang ada memenuhi kategori valid untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berupa *posttestt* kepada siswa kelas eksperimen (VIII-E) dan kontrol (VIII-F).

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah antara lain untuk kelas eksperimen sebanyak 5 kali pertemuan. Di mana dalam lima pertemuan tersebut, 4 pertemuan digunakan untuk menyampaikan materi dan 1 pertemuan digunakan untuk melakukan *posttestt*. Lama waktu yang digunakan pada pertemuan pertama kelas eksperimen adalah 80 menit, pertemuan kedua 120 menit, pertemuan ketiga 80 menit, pertemuan keempat 120 menit dan pertemuan terakhir yaitu 80 menit. Adapun Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol adalah sebanyak 4 kali pertemuan. Di mana 3 kali pertemuan digunakan untuk penyampaian materi dan 1 kali pertemuan untuk melakukan *posttestt*. Lama waktu yang digunakan kelas kontrol pada pertemuan pertama

adalah 80 menit, pertemuan kedua 120 menit, pertemuan ketiga 80 menit, dan pertemuan terakhir yaitu 80 menit.

Setelah dilakukan penelitian, diperoleh data nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep dari hasil ulangan harian materi teorema Pythagoras berupa tes uraian yang diberikan kepada siswa di akhir perlakuan pada kelas eksperimen (VIII-E) maupun kelas kontrol (VIII-F). Data-data tersebut selanjutnya diuji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis untuk didapatkan kesimpulan hasil penelitian. Berikut merupakan data yang diperoleh dari pelaksanaan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol:

Tabel 4. 1 Nilai *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode	Nilai <i>Posttest</i>	
		Skor	Nilai
1	X-1	54	86
2	X-2	51	81
3	X-3	48	76
4	X-4	47	75
5	X-5	54	86
6	X-6	57	90
7	X-7	47	75
8	X-8	54	86
9	X-9	58	92
10	X-10	63	100

No	Kode	Nilai <i>Posttestt</i>	
		Skor	Nilai
11	X-11	55	87
12	X-12	58	92
13	X-13	59	94
14	X-14	59	94
15	X-15	63	100
16	X-16	60	95
17	X-17	51	81
18	X-18	51	81
19	X-19	55	87
20	X-20	41	65
21	X-21	55	87
22	X-22	46	73
23	X-23	48	76
24	X-24	55	87
25	X-25	57	90
26	X-26	47	75
27	X-27	61	97
28	X-28	57	90
29	X-29	63	100
30	X-30	51	81
31	X-31	47	75
32	X-32	61	97
33	X-33	46	73
34	X-34	46	73
Jumlah		1825	2897
Rata-rata			85,206
Nilai Tertinggi			100
Nilai Terendah			65

Tabel 4. 2 Nilai *Posttestt* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

No	Kode	Nilai <i>Posttestt</i>	
		Skor	Nilai
1	C-1	52	83
2	C-2	52	83
3	C-3	56	89
4	C-4	49	78
5	C-5	36	57
6	C-6	49	78
7	C-7	37	59
8	C-8	58	92
9	C-9	53	84
10	C-10	33	52
11	C-11	48	76
12	C-12	58	92
13	C-13	62	98
14	C-14	57	90
15	C-15	35	56
16	C-16	48	76
17	C-17	49	78
18	C-18	48	76
19	C-19	57	90
20	C-20	60	95
21	C-21	41	65
22	C-22	49	78
23	C-23	41	65
24	C-24	53	84
25	C-25	48	76
26	C-26	41	65

No	Kode	Nilai <i>Posttestt</i>	
		Skor	Nilai
27	C-27	54	86
28	C-28	54	86
29	C-29	41	65
30	C-30	56	89
31	C-31	49	78
32	C-32	41	65
33	C-33	55	87
34	C-34	55	87
Jumlah		1675	2658
Rata-rata			78,176
Nilai Tertinggi			98
Nilai Terendah			52

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Tes

Sebelum instrumen *posttestt* diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen tes kepada kelas selain sampel yaitu kelas IX-E. Uji coba instrumen tes dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar layak digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Beberapa uji yang digunakan

untuk analisis instrumen tes meliputi uji: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda.

a. Analisis Uji Validitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui valid tidaknya tiap butir soal. Butir soal yang valid akan digunakan sebagai soal *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen, sedangkan butir soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan.

Rumus yang digunakan dalam uji validitas adalah korelasi *product moment*. Jumlah siswa (N) dalam pengujian butir soal ini adalah N= 34, taraf signifikansi 5% dengan  $r_{tabel} = 0,349$ . Butir soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Berikut merupakan hasil uji keseluruhan soal yang telah dilakukan:

Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest*

No Butir	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1a	0.736	0,349	Valid
1b	0.734	0,349	Valid
2	0.737	0,349	Valid
3	0.662	0,349	Valid
4	0.713	0,349	Valid
5	0.602	0,349	Valid
6	0.598	0,349	Valid

Dari tabel 4.3, maka dapat disimpulkan bahwa semua butir soal dinyatakan valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

b. Analisis Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur kemantapan atau stabilitas antara hasil pengamatan dan instrumen penelitian untuk memastikan bahwa instrumen tersebut memiliki konsistensi yang andal jika dikerjakan oleh siapapun, dimanapun, dan kapanpun. Pengujian reliabilitas butir soal *posttestt* menggunakan formula koefisien *Cronbach Alpha*.

Kriteria pengujian pada uji ini adalah butir soal dikatakan reliabel jika  $r_{11} \geq 0,70$ , dimana  $r_{11}$  merupakan koefisien reliabilitas tes. Berdasarkan pengujian nilai reliabilitas butir soal *posttestt*, didapatkan hasil nilai  $r_{11} = 0.796$ . Dapat disimpulkan bahwa instrumen soal tersebut reliabel karena nilai  $r_{11} \geq 0,70$ . Perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran 14.

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Uji ini dilakukan untuk mendapati apakah soal tersebut mudah, sedang atau sukar. Berikut adalah hasil analisis tingkat kesukaran butir soal:

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal *Posttest*

Butir Soal	Nilai TK	Keterangan
1a	0,818	Mudah
1b	0,589	Sedang
2	0,601	Sedang
3	0,276	Sukar
4	0,490	Sedang
5	0,455	Sedang
6	0,628	Sedang

Tabel 4. 5 Persentase Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal *Posttest*

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Mudah	1a	1	14.285%
Sedang	1b, 2, 4, 5, 6	5	71.43%
Sukar	3	1	14.285%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

d. Analisis Daya Beda

Analisis daya beda dilakukan untuk melihat kemampuan soal dalam membedakan siswa yang sudah dan belum menguasai suatu

kompetensi. Hasil perhitungan daya beda butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal  
*Posttestt*

Butir Soal	Nilai Daya Beda	Keterangan
1a	0.444	Baik
1b	0.593	Baik
2	0.642	Baik
3	0.361	Cukup
4	0.278	Cukup
5	0.432	Baik
6	0.469	Baik

Tabel 4. 7 Persentase Analisis Daya Beda Butir Soal  
*Posttestt*

Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Buruk Sekali	0	0	0%
Buruk	0	0	0%
Cukup	3, 4	2	28.57%
Baik	1a, 1b, 2, 5, 6	5	71.43%
Baik Sekali	0	0	0%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

## 2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data awal dilakukan untuk menetapkan populasi dan sampel penelitian dari seluruh kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang.

Pengujian dilakukan menggunakan data Penilaian Akhir Semester (PAS) semester Gasal tahun ajaran 2022/2023.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Hipotesis:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima. Berikut merupakan hasil uji normalitas tahap awal yang telah dilakukan:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal:

No	Kelas	$T_3$	Nilai p value	Kesimpulan
1.	VIII-A	0,899	0,933	Tidak Normal
2.	VIII-B	0,906	0,933	Tidak Normal
3.	VIII-C	0,966	0,933	Normal
4.	VIII-D	0,820	0,933	Tidak Normal
5.	VIII-E	0,964	0,933	Normal
6.	VIII-F	0,936	0,933	Normal
7.	VIII-G	0,957	0,933	Normal
8.	VIII-H	0,936	0,933	Normal

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, didapatkan lima kelas berdistribusi normal yaitu kelas VIII-C, VIII-E,

VIII-F, VIII-G, dan VIII-H. Kelima kelas tersebutlah yang akan dijadikan populasi penelitian dan digunakan dalam menentukan sampel. Perhitungan selebihnya disajikan pada lampiran 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, dan 11.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan uji Bartlett.

Hipotesis pengujian:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$ , varians data sama (homogen).

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_1^2$ , varians data berbeda (tidak homogen).

Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data dikatakan homogen.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Variansi Gabungan ( $S^2$ )	70,833
$\log S^2$	1,850
Harga B satuan	305,289
$\chi^2_{hitung}$	7,017
$\chi^2_{tabel}$	9,488

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dengan derajat kebebasan yang digunakan adalah  $(dk) = 5 - 1 = 4$  diperoleh nilai  $\sum(n_i - 1) \cdot \log S_i^2$  sebesar 302,242 dengan harga satuan Bartlett (B) sebesar 305,289 maka diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,017$ . Dengan nilai  $dk = 4$ , diperoleh nilai  $\chi^2_{tabel}$  adalah 9,488 yang menunjukkan bahwa  $\chi_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Artinya dalam hal ini  $H_0$  diterima, bahwasannya kelima kelas yang diuji memiliki varians yang sama atau homogen. Perhitungan selebihnya disajikan pada lampiran 12.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan uji Anova satu arah.

Hipotesis pengujian:

$H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ , artinya semua data memiliki rata-rata yang identik.

$H_1$ : Paling sedikit satu  $\mu$  tidak sama.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka semua data memiliki rata-rata yang identik.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

Sumber Varian	JK	Dk	MK
Antar	300,2	4	75,038
Dalam	11687	165	70,833
Total	11988	169	-
$F_{hitung}$		1,059	
$F_{tabel}$		2,426	

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,059. Nilai signifikansi yang digunakan 5% dengan (dk) pembilang  $(m - 1) = 5 - 1 = 4$  dan (dk) penyebut  $(N - m) = 170 - 5 = 165$ , maka diperoleh  $F_{tabel}$  2,426 yang menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Artinya dalam hal ini  $H_0$  diterima, bahwasannya kelima kelas yang diuji memiliki rata-rata nilai yang identik. Perhitungan selebihnya dapat dilihat pada lampiran 13.

### 3. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Data yang digunakan dalam analisis data tahap akhir adalah hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol yang telah dilakukan

melalui *posttestt*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam analisis data tahap akhir sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Hipotesis:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima.

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 16 dan 17, diperoleh hasil perhitungan uji normalitas tahap akhir sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	$T_3$	Nilai <i>Shapiro-Wilk</i>	Kesimpulan
Eksperimen	0,950	0,933	Normal
Kontrol	0,936	0,933	Normal

Dari tabel di atas terlihat bahwa kedua sampel memiliki nilai  $T_3$  lebih dari nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% (dengan  $n = 34$ ) yang bernilai 0,933, maka  $H_0$  diterima.

Artinya data nilai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, maka data hasil *posttest* pada kedua kelas akan diuji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mendapati apakah kedua data yang dimiliki bervariasi sama atau tidak.

Hipotesis pengujian:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , varians data sama (homogen).

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , varians data berbeda (tidak homogen).

Keterangan:

$\sigma_1^2$  : Varians nilai kelas eksperimen

$\sigma_2^2$  : Varians nilai kelas kontrol.

Kriteria pengujian pada uji ini adalah jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 18, diperoleh hasil perhitungan uji homogenitas tahap akhir sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	2897	2658
N	34	34
Rata-rata	85,206	78,176
Varians	87,078	146,816
$F_{hitung}$	1,686	
$F_{tabel}$	1,788	
Keterangan	Homogen	

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, didapatkan  $F_{hitung} = 1,686$  dan  $F_{tabel} = 1,788$  dengan  $dk_{pembilang} = 34 - 1 = 33$  dan  $dk_{penyebut} = 34 - 1 = 33$  dan taraf signifikansi 5%. Hal tersebut menyatakan bahwa  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  artinya  $H_0$  diterima, bahwasannya data kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama atau homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Setelah data terbukti berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji perbedaan rata-rata dengan uji t jenis *independent sample t-test*. Uji t dilakukan untuk

mengetahui apakah model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra atau model pembelajaran konvensional yang lebih efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Hipotesis pengujian:

$H_0$  :  $\mu_1 \leq \mu_2$ , rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra tidak lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

$H_1$  :  $\mu_1 > \mu_2$ , rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Keterangan:

$\mu_1$  = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu software GeoGebra.

$\mu_2$  = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Rumus yang digunakan dalam pengujian perbedaan rata-rata adalah  $t_{hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}$ . Kemudian kriteria pengujian yang digunakan adalah jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 19, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Hasil Uji Hipotesis Penelitian

Kelas	Eksperimen ( $Y_1$ )	Kontrol ( $Y_2$ )
Jumlah nilai	2897	2658
Rata-rata	85,206	78,176
Varians	87,078	146,816
$(S_{\bar{Y}_1} - S_{\bar{Y}_2})$	2,623	
$t_{hitung}$	2,680	

Hasil pengujian diperoleh bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen adalah 85,206 dan rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol

adalah 78,176 dengan nilai standar eror ( $S_{\bar{y}_1} - S_{\bar{y}_2} = 2,623$  maka diperoleh nilai  $t_{hitung} = 2,680$ . Lalu dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34 + 34 - 2 = 66$ , maka diperoleh nilai  $t_{tabel} = 1,668$  dengan demikian  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Analisis data tahap awal dilakukan untuk menentukan sampel sebelum dilakukannya penelitian. Data yang digunakan dalam analisis data tahap awal adalah nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) semester gasal kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang. Berdasarkan analisis data tahap awal, teknik *cluster random sampling* digunakan untuk pemilihan sampel dan didapatkan kelas yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas VIII-E

dan kelas kontrol adalah kelas VIII-F. Pada analisis data tahap awal, kelas tersebut memenuhi syarat sebagai sampel dengan kemampuan awal yang sama yang terbukti bahwa kedua sampel berdistribusi normal, homogen, dan memiliki rata-rata yang sama.

Saat pemberian perlakuan, kelas eksperimen diberi *treatment* dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra sedangkan kelas kontrol tidak diberi *treatment* dengan menerapkan model pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran antara kedua kelas menggunakan perlakuan yang berbeda dengan materi yang sama yaitu teorema Pythagoras. Pada akhir perlakuan, kedua kelas diberikan pengukuran kemampuan dengan soal *posttestt* soal yang sama.

*Posttestt* berbentuk soal uraian yang digunakan berjumlah 7 butir soal. Ketujuh soal tersebut sebelumnya telah diuji cobakan pada kelas selain sampel yaitu kelas IX E dengan jumlah 32 siswa. Hasil nilai dari uji coba instrumen lalu dianalisis menggunakan beberapa pengujian data yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda. Semua butir soal yang dibuat dinyatakan memenuhi syarat dan layak untuk digunakan sebagai alat ukur

kemampuan pemahaman konsep matematis siswa (*posttestt*).

Nilai hasil *posttestt* siswa digunakan untuk pengujian hipotesis. Uji hipotesis dilakukan dengan uji t pihak kanan dengan uji *independent sample t-test*. Berdasarkan hasil perhitungan dengan nilai  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34 + 34 - 2 = 66$  dan taraf signifikansi 5% diperoleh  $t_{hitung} = 2,680$  dan  $t_{tabel} = 1,668$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Adanya perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa dipengaruhi oleh perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kontrol. Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen berupa penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam penemuan konsep sehingga siswa dapat membangun pemahamannya sendiri. Tahapan

pembelajaran yang dilalui peserta didik dalam model pembelajaran ini adalah yang pertama peserta didik diberi pertanyaan mengenai materi prasyarat sebagai rangsangan pembelajaran bagi siswa. Setelah pemberian rangsangan, siswa kemudian melewati tahap identifikasi masalah. Tahapan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenali, membaca dan mengamati masalah pada LKPD. Pada tahap ini, siswa diberi alat bantu media pembelajaran berupa *software* GeoGebra untuk memvisualisasi konsep permasalahan yang bersifat abstrak dan mempermudah proses pengumpulan informasi oleh siswa pada tahapan pembelajaran selanjutnya. Tahapan selanjutnya setelah identifikasi masalah adalah pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap pengumpulan dan pengolahan data, siswa diminta untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi dari permasalahan yang diberikan kemudian menyusun rencana penyelesaian yang didiskusikan bersama kelompok. Pada tahap pengumpulan dan pengolahan data, LKPD digunakan untuk membantu dan memancing siswa dalam berpikir dan menemukan konsep dari masalah yang diberikan. Data yang telah didiskusikan kemudian dipaparkan di depan kelas oleh siswa pada tahap presentasi. Tahapan

pembelajaran yang terakhir pada model pembelajaran *Guided Discovery* adalah tahap evaluasi data. Pada tahapan tersebut guru dan siswa menyimpulkan materi dari proses belajar yang telah dilakukan.

Menurut Bruner, proses pembelajaran yang demikian merupakan pembelajaran dengan hasil yang baik karena melibatkan peran aktif siswa dalam proses penemuan pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Septiana, Parwati, & Hartawan, (2018), bahwa siswa yang melakukan pembelajaran dengan temuan terbimbing membuat pemahaman konsep yang diperoleh siswa lebih bermakna karena siswa melakukan kegiatan pengamatan, penyelidikan, dan membuat kesimpulan untuk menemukan konsep. *Guided Discovery Learning* merupakan suatu pembelajaran dengan bimbingan guru yang melibatkan peran aktif siswa dalam menemukan pengetahuan baru dengan bekal pengetahuan lama yang telah dimiliki (Afifah, 2021). Menurut pandangan konstruktivisme, pengetahuan secara aktif dibentuk sendiri oleh siswa kemudian disimpan secara terstruktur yang saling berkaitan satu sama lain seperti jaring laba-laba yang tidak hanya sekedar bersifat hierarkis (Afifah, 2021). *Guided Discovery* merupakan model pembelajaran yang

memfasilitasi siswa untuk menemukan dan mengkonstruksi sendiri gagasan matematika dengan melibatkan kemampuan yang dimiliki siswa untuk mencari dan menganalisis sehingga siswa dapat menemukan sendiri pengetahuannya (Septiana, Parwati, & Hartawan, 2018). Model pembelajaran *Guided Discovery* menjadikan siswa terbiasa untuk mandiri dalam menyelesaikan permasalahan yang akan membuat daya ingat siswa lebih lama membekas dalam memahami topik dengan arahan guru. Keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran membuat siswa lebih lama mengingat apa yang mereka pelajari karena siswa tidak hanya sekedar belajar tetapi lebih tepatnya adalah membangun suatu konsep.

Pelaksanaan model pembelajaran *Guided Discovery* diterapkan dengan bantuan *software* Geogebra. GeoGebra berperan sebagai media pembelajaran untuk siswa sebagai alat bantu visualisasi konsep matematika. Menurut Levie dan Levie, belajar melalui stimulus media pembelajaran berupa gambar (visual) memberikan hasil belajar lebih baik dalam kemampuan mengingat, mengenali, mengingat kembali, dan menghubungkan fakta dan konsep daripada melalui stimulus kata (verbal) (Arsyad, 2005). Bantuan

GeoGebra dalam pembelajaran *Guided Discovery* dapat menjadikan konsep matematika yang bersifat abstrak tervisualisasi dengan jelas sehingga menjadi lebih mudah untuk dipahami. Visualisasi konsep yang lebih jelas akan memudahkan siswa dalam membandingkan dan menganalisa objek sehingga siswa dapat menyatakan ulang konsep-konsep abstrak ke dalam model matematika yang lebih sederhana dengan pemahamannya sendiri (Septiana, Parwati, & Hartawan, 2018). Hal ini selaras dengan hasil penelitian oleh Baye, Ayele, & Wondimuneh (2021), mengenai implementasi GeoGebra sebagai alat bantu peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen jauh lebih baik daripada kelas kontrol. Beberapa alasan di atas mendukung penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra dapat menjadi solusi yang efektif untuk pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Faktor lain yang dapat menjadi alasan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah dengan hasil analisis pengujian data *posttestt* siswa. Pada pengujian hipotesis

dengan uji perbedaan rata-rata, menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} = 2,680$  dan  $t_{tabel} = 1,668$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik yaitu 85,206 daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu 78,176.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang pada materi Pythagoras.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik yaitu 85,206 dibandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu 78,176. Kemudian hasil pengujian beda rata-rata dengan uji t menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} = 2,680$  dan  $t_{tabel} = 1,668$ . Hal tersebut menerangkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang pada materi Pythagoras.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah jelaskan di atas, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Bagi guru, dapat menjadikan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra sebagai variasi model pembelajaran pada materi Pythagoras karena efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
2. Bagi sekolah, sebaiknya terus meningkatkan pengawasan pembelajaran matematika di kelas sehingga dapat melakukan evaluasi untuk meningkatkan kualitas sekolah.
3. Bagi siswa, hendaknya dapat selalu berperan aktif dalam proses pembelajaran agar pemahaman yang didapatkan tercapai optimal.
4. Bagi peneliti selanjutnya atau pihak lain yang ingin menjadikan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu *software* GeoGebra sebagai topik penelitian sebaiknya dapat mengkaji materi yang berbeda dengan kemampuan lainnya karena penelitian ini hanya terbatas pada materi Pythagoras dan ditujukan untuk kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. 2021. *Metode Guided Discovery dalam Pembelajaran Matematika*. Syiah Kuala University Press.
- Amalia. 2016. Meningkatkan Pemahaman Konsep Pythagoras Melalui Model Problem Based Instruction dengan Teknik Scaffolding pada Siswa Kelas VIII MTs Darul Ihsan. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistika Pendidikan (Teori dan Praktik dalam Pendidikan)*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Apriyanto, M. T., & Herlina, L. 2020. Analisis Prestasi Belajar Matematika pada Masa Pandemi Ditinjau dari Minat Belajar Siswa. *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika*, (1), 135–144.
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effect of GeoGebra on Student achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 208–214.
- Ardani, R. A., Humaira Salsabila, N., Handican, R., & Setyaningrum, W. 2018. The Perceptions of Students and Teachers About the Use of Edutainment Instructional Media in Mathematics Learning, *160(Incomed 2017)*, 228–234. <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.49>
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo.
- Asri, F. M., Ruslan, & Asdar. 2019. Deskripsi Pemahaman Konsep Matematika Siswa Ditinjau dari Intensitas Penggunaan E-Learning Quipper Video. *Issues in Mathematics Education*, 3, 148–161.
- Baye, M. G., Ayele, M. A., & Wondimuneh, T. E. (2021). Implementing GeoGebra Integrated with Multi-teaching Approaches Guided by The APOS Theory to Enhance

- Students' Conceptual Understanding of Limit in The Ethiopian Universities. *Heliyon*, 7(5).
- Cahyono, B., & Nisa, E. K. (2019). Pemanfaatan Software GeoGebra untuk Menunjang Pencapaian Standar Kompetensi Guru Matematika TS di Kota Semarang. *At-Tagaddun*, 11(1), 95–111.
- Diyah. 2020. *Geogebra dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish (CV. Budi Utama).
- Eggen, Paul; Kauchak, D. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: Indeks.
- Fitrianawati, M. 2017. Peran Analisis Butir Soal Guna Meningkatkan Kualitas Butir Soal, Kompetensi Guru dan Hasil Belajar Peserta Didik. *JPT: Jurnal Pendidikan Tematik*, 2(3), 316–322.
- Ismail, F. 2018. *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: KENCANA.
- Karunia, E. P., & Mulyono. 2016. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII Berdasarkan Gaya Belajar dalam Model Knisley. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 339. <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2014.08.026>
- Lado, H., Muhsetyo, G., & Sisworo. 2016. Penggunaan Media Bungkus Rokok untuk Memahami Konsep Barisan dan Deret Melalui Pendekatan RME. *Jurnal pembelajaran matematika*, 3(1), 1–2.
- Lestari, K. E., & M. Ridwan Yudhanegara. 2018. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Manalu, A. S. 2021. *Analisis Kesalahan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama*. UIN AR-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- Manshuri, S. 2019. *Media Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish (CV. Budi Utama).
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery

- Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Maxrizal. 2010. *Penggunaan Software Geogebra Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Segiempat Bagi Siswa Kelas VII C SMP N 2 Depok*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning?. *American Psychologist*, 59(1), 14–19.
- Muliana, A. A. 2020. *Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa*. UIN Mataram.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Putri, P. M., Mukhni, & Irwan. 2012. Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Turunan Melalui Pembelajaran Teknik Probing. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Qorri'ah. 2011. *Penggunaan Metode Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Radiusman. 2020. Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(1), 1–8.
- Ramadhani, R., & Bina, N. S. 2021. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Jakarta: KENCANA.
- Rohmawati, A. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(1).
- Saputro, H. E. 2012. *Implementasi Metode Guided Discovery dalam Pembelajaran PAI di SMP Negeri 1 Lasem Kabupaten Rembang*. IAIN Walisongo Semarang.
- Septiana, K. R. A, Parwati, N. N., & Hartawan, I. G. N. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan GeoGebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 9, 1.

- Setyosari, P. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: KENCANA.
- Shadiq, F. (2009). *Model-model Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: P4TK Matematika Depdiknas.
- Simanjuntak, Y. L., Hartoyo, A., & Ahmad, Y. 2014. Pengaruh Penggunaan *Software* Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Lingkaran di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran: Khatulistiwa*, 3(5), 1–10. Diambil dari <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Sudaryono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: KENCANA.
- Sudijono, A. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sukmadinata, N. S. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sunhaji, S. 2014. Konsep Manajemen Kelas Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 30–46.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Suprijono, A. 2009. *Cooperative Learning: teori & aplikasi PAIKEM*. Pustaka Pelajar.
- Susanto, A. 2019. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Triyono. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Ombak (Anggota IKAPI).
- Uno, H. B. 2012. *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wahyuni, T. 2019. *Efektivitas Model Pembelajaran WEE (Wondering, Exploring, and Explaining) dengan Strateri QSH (Quation Student Have) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari*

- SelfRegulation Peserta Didik Kelas X SMA N 14 Bandar Lampung Tahun Ajaean 2018*. UIN Raden Intan.
- Wibowo, T. 2019. Metode Diskoveri Terbimbing (*Guided Discovery*): Konsep dan Aplikasi dalam Pembelajaran Sains MI/SD. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 7(1), 55. <https://doi.org/10.21043/elementary.v7i1.4776>
- Widiani, N. 2014. Pembelajaran Teorema Phythagoras Menggunakan *Software* Geogebra Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 3(1q), 72–82.
- Yuliani, E. N., Zulfah, Z., & Zulhendri, Z. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 1 Kuok. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 91–100. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.51>
- Yurniwati, & Hanum, L. (2017). Improving Mathematics Achievement of Indonesian 5th Grade Students Through *Guided Discovery Learning*. *Journal on Mathematics Education*, 01, 77–84.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba

NO	Kode	Nama
1	UCT-1	Adhyra Azizah Khoirinnisa
2	UCT-2	Akhmal Rasyid Wijaya
3	UCT-3	Andita Husti Prawira
4	UCT-4	Annisa Fedra P.
5	UCT-5	Arga Sesya Pratama
6	UCT-6	Aulia Ramadhani
7	UCT-7	Eva Nurina Fidia P.
8	UCT-8	Ferlita Miska Herlina
9	UCT-9	Fitri Setyawahyuningsih
10	UCT-10	Ghani Raditya Maulana
11	UCT-11	Haris Fikri Ibramin
12	UCT-12	Harucika Roxanne Aoka
13	UCT-13	Indah Afiatul Maghfiro
14	UCT-14	Indah Nur 'Aatikah
15	UCT-15	Intan Cahya Rarasati
16	UCT-16	Kaka Zuhdi Axela
17	UCT-17	Maulina Dewi Purnomo
18	UCT-18	M. Anas Thoriq N.
19	UCT-19	M. Muslikhun
20	UCT-20	M. Zakka Aulia
21	UCT-21	Nadiah Wahyu Ariani
22	UCT-22	Pradibta Angga Saputra
23	UCT-23	Pramudya Wintoro
24	UCT-24	Raid Rasyid Zakeisha
25	UCT-25	Raihan Rizqi Yanuar

26	UCT-26	Rasya Rafa Aulia
27	UCT-27	Rehardian Dafa Fauzie
28	UCT-28	Riyandika Faza D.
29	UCT-29	Salma Berliana Syaharani
30	UCT-30	Sevi Febiana Solechah
31	UCT-31	Syahrul Munir R.
32	UCT-32	Zahra Carissa Rahma

**Lampiran 2****Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen**

No	Kode	Nama
1	X-1	ABEDNEGO SATRIYO WIBOWO
2	X-2	ABHINAYA RASYA PRATAMA
3	X-3	ADHE ARVANSYAH
4	X-4	AHCHIFINA DIANA ISLAM
5	X-5	AISYA CHELSEA HERYANTO KUSUMANINGRUM
6	X-6	ALI RIDHO
7	X-7	ALISHA KASIH MAULANA
8	X-8	ALYSYA ZIVANA PRANINDYA
9	X-9	AMANULLAH MAJID
10	X-10	ARIANIRA SIH WIRASTRI
11	X-11	AZALEA SALSABILA PUTRI
12	X-12	BAYU SETA PERMANA ADHI
13	X-13	BENY PANJI WIJAYA
14	X-14	DEAZ EVAN BAHTIAR
15	X-15	ELVIRA WIDIARIANI
16	X-16	FADHIL MUHAMMAD AZHARI
17	X-17	GRISELDA ADRISTI SUKARNO PUTRI
18	X-18	HANA OKTARA FITRIANTIKA
19	X-19	JOVAN ANANTA ADIPUTRA
20	X-20	KAUTSAR GALIH CANDRA
21	X-21	KAYLA PUTRI PRADITA
22	X-22	KHANSA TIARA PUTRI
23	X-23	LURIANDA GADIS RISDIANTHI
24	X-24	NURRIZKIA AFREIZA
25	X-25	RAFKA FAUSTA DWI DARMAWAN
26	X-26	RAHMATIKA DESTYANA ZAHRA
27	X-27	RAISA ALI FITRI

28	X-28	RAKHA AZHAR ALFATHIN
29	X-29	RANA NAILA SANY
30	X-30	REXI FITRAH KELANA
31	X-31	SAFFA DHIA HANUN
32	X-32	SYANDANA SHAFY NUGRAHA
33	X-33	SYIFA SUSAN NUR AINNI
34	X-34	ZIDAN RIZQI MUBAROK

**Lampiran 3****Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol**

No	Kode	Nama
1	C-1	ABELLA MARVELLYA PUTRI
2	C-2	ALFA IZIN
3	C-3	ALI ZAENAL ABIDIN
4	C-4	ANANDEA KEYSHA AZZALIA
5	C-5	ARTYASA DHEA SAVITRI
6	C-6	ASSYIFA MAHARANI NUR NAJMI
7	C-7	AULIA KHOIRUN NISA
8	C-8	CALISTA CITRA KIRANA
9	C-9	CHERYL ASTHAKANAYA JUMANTARI
10	C-10	DICKO EFENDI
11	C-11	DIVA NAYLA SAFIRA
12	C-12	ERLANGGA RAFI PASTIKA
13	C-13	EVAN YOGA PRATAMA
14	C-14	FARDAN PUTRA PRATAMA
15	C-15	FARISHA ALIFIA
16	C-16	FARRIJ HAMMY
17	C-17	FATHIR RAISA ADISTA DZAKI
18	C-18	FAWZY MAWLA ALTADIAS
19	C-19	KEYSTA MAYANDRI
20	C-20	KEYSYA NISRIN NAFEEZA
21	C-21	LAISA ASYROFI RAHMADHANI
22	C-22	LALOKA YUSUF ALDIAKSA
23	C-23	LATIFA APRILLIANA
24	C-24	MARSYA AYU MAHARANI
25	C-25	MAULANA ZAKHA PRATAMA
26	C-26	MAULINA IKA ANGGRAENI
27	C-27	MUHAMMAD FERGIE AL FRIZZY

28	C-28	NADZHUA DWI RAMADHANI
29	C-29	NAUFAL NADLIFUL QULBAN
30	C-30	NAYLA PUTRI KHALISTA
31	C-31	NUR FARHAN MUHAMMAD ZEIN
32	C-32	RAFFI ARDIYAN MAULANA
33	C-33	SYALUM MAULIDA PUTRI
34	C-34	TANAYA RAIHANAILA SUCI MUMPUNI

#### Lampiran 4

##### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-A)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-20,706	428,734	82	1,294	1,675
60	-20,706	428,734	85	4,294	18,439
65	-15,706	246,675	85	4,294	18,439
65	-15,706	246,675	86	5,294	28,028
70	-10,706	114,616	86	5,294	28,028
72	-8,706	75,792	88	7,294	53,204
72	-8,706	75,792	88	7,294	53,204
72	-8,706	75,792	88	7,294	53,204
72	-8,706	75,792	89	8,294	68,792
72	-8,706	75,792	89	8,294	68,792
72	-8,706	75,792	89	8,294	68,792
80	-0,706	0,498	90	9,294	86,381
80	-0,706	0,498	90	9,294	86,381
82	1,294	1,675	91	10,294	105,969
82	1,294	1,675	92	11,294	127,557
82	1,294	1,675	93	12,294	151,145
82	1,294	1,675	93	12,294	151,145
Rata-rata					80,706

Nilai D
---------

3097,059
----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+i}$	$X_1$	$X_{n-1+i} - X_1$	$a_i(X_{n-1+i} - X_1)$
1	0,413	93	60	33	13,619
2	0,285	93	60	33	9,418
3	0,244	92	65	27	6,585
4	0,213	91	65	26	5,543
5	0,188	90	70	20	3,764
6	0,167	90	72	18	3,001
7	0,148	89	72	17	2,508
8	0,130	89	72	17	2,212
9	0,114	89	72	17	1,938
10	0,099	88	72	16	1,581
11	0,084	88	72	16	1,350
12	0,071	88	80	8	0,565
13	0,057	86	80	6	0,343
14	0,044	86	82	4	0,176
15	0,031	85	82	3	0,094
16	0,019	85	82	3	0,056
17	0,006	82	82	0	0
Jumlah					52,754
$T_3$					0,899

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,899$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 \leq 0,933$ , maka  $H_0$  ditolak artinya data berdistribusi tidak normal.

## Lampiran 5

### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-B)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-17,353	301,125	82	4,647	21,595
60	-17,353	301,125	82	4,647	21,595
60	-17,353	301,125	82	4,647	21,595
65	-12,353	152,595	83	5,647	31,889
65	-12,353	152,595	83	5,647	31,889
70	-7,353	54,066	83	5,647	31,889
70	-7,353	54,066	83	5,647	31,889
70	-7,353	54,066	83	5,647	31,889
70	-7,353	54,066	85	7,647	58,478
72	-5,353	28,654	85	7,647	58,478
72	-5,353	28,654	85	7,647	58,478
75	-2,353	5,536	85	7,647	58,478
75	-2,353	5,536	87	9,647	93,066
75	-2,353	5,536	87	9,647	93,066
75	-2,353	5,536	87	9,647	93,066
75	-2,353	5,536	88	10,647	113,360
81	3,647	13,301	90	12,647	159,948
Rata-rata					77,353

Nilai D	2533,765
---------	----------

Mencari T3					
i	ai	$X_{n-1+1}$	$X_1$	$X_{n-1+1} - X_1$	$a_i(X_{n-1+1} - X_1)$
1	0,413	90	60	30	12,381
2	0,285	88	60	28	7,991
3	0,244	87	60	27	6,585
4	0,213	87	65	22	4,690
5	0,188	87	65	22	4,140
6	0,167	85	70	15	2,501
7	0,148	85	70	15	2,213
8	0,130	85	70	15	1,952
9	0,114	85	70	15	1,710
10	0,099	83	72	11	1,087
11	0,084	83	72	11	0,928
12	0,071	83	75	8	0,565
13	0,057	83	75	8	0,458
14	0,044	83	75	8	0,353
15	0,031	82	75	7	0,220
16	0,019	82	75	7	0,1309
17	0,006	82	81	1	0,0062
Jumlah					47,910
$T_3$					0,906

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,906$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 \leq 0,933$ , maka  $H_0$  ditolak artinya data berdistribusi tidak normal.

## Lampiran 6

### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-C)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-16,882	285,014	78	1,118	1,249
60	-16,882	285,014	78	1,118	1,249
62	-14,882	221,484	80	3,118	9,720
68	-8,882	78,896	80	3,118	9,720
70	-6,882	47,367	80	3,118	9,720
70	-6,882	47,367	80	3,118	9,720
70	-6,882	47,367	80	3,118	9,720
72	-4,882	23,837	80	3,118	9,720
72	-4,882	23,837	82	5,118	26,190
72	-4,882	23,837	82	5,118	26,190
74	-2,882	8,308	82	5,118	26,190
74	-2,882	8,308	85	8,118	65,896
75	-1,882	3,543	86	9,118	83,131
75	-1,882	3,543	88	11,118	123,602
75	-1,882	3,543	90	13,118	172,073
76	-0,882	0,779	90	13,118	172,073
76	-0,882	0,779	92	15,118	228,543
Rata-rata					76,882

Nilai D
---------

2097,529
----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+i}$	$X_1$	$X_{n-1+i} - X_1$	$a_i(X_{n-1+i} - X_1)$
1	0,413	92	60	32	13,206
2	0,285	90	60	30	8,562
3	0,244	90	62	28	6,829
4	0,213	88	68	20	4,264
5	0,188	86	70	16	3,011
6	0,167	85	70	15	2,501
7	0,148	82	70	12	1,770
8	0,130	82	72	10	1,301
9	0,114	82	72	10	1,140
10	0,099	80	72	8	0,790
11	0,084	80	74	6	0,506
12	0,071	80	74	6	0,424
13	0,057	80	75	5	0,286
14	0,044	80	75	5	0,221
15	0,031	80	75	5	0,157
16	0,019	78	76	2	0,037
17	0,006	78	76	2	0,012
Jumlah					45,018
$T_3$					0,966

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,966$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Hal ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

## Lampiran 7

### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-D)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
62	-15,735	247,599	81	3,265	10,658
62	-15,735	247,599	81	3,265	10,658
62	-15,735	247,599	81	3,265	10,658
68	-9,735	94,776	82	4,265	18,188
69	-8,735	76,305	82	4,265	18,188
69	-8,735	76,305	82	4,265	18,188
72	-5,735	32,894	82	4,265	18,188
73	-4,735	22,423	82	4,265	18,188
73	-4,735	22,423	83	5,265	27,717
75	-2,735	7,482	83	5,265	27,717
75	-2,735	7,482	83	5,265	27,717
79	1,265	1,599	83	5,265	27,717
79	1,265	1,599	84	6,265	39,247
79	1,265	1,599	84	6,265	39,247
80	2,265	5,129	84	6,265	39,247
80	2,265	5,129	84	6,265	39,247
80	2,265	5,129	85	7,265	52,776
Rata-rata					77,735

Nilai D	1546,618
---------	----------

Mencari $T_3$					
i	ai	$X_{n-1+1}$	$X_1$	$X_{n-1+1} - X_1$	$a_i(X_{n-1+1} - X_1)$
1	0,413	85	62	23	9,492
2	0,285	84	62	22	6,279
3	0,244	84	62	22	5,366
4	0,213	84	68	16	3,411
5	0,188	84	69	15	2,823
6	0,167	83	69	14	2,334
7	0,148	83	72	11	1,623
8	0,130	83	73	10	1,301
9	0,114	83	73	10	1,140
10	0,099	82	75	7	0,692
11	0,084	82	75	7	0,591
12	0,071	82	79	3	0,212
13	0,057	82	79	3	0,172
14	0,044	82	79	3	0,132
15	0,031	81	80	1	0,031
16	0,019	81	80	1	0,019
17	0,006	81	80	1	0,0062
Jumlah					35,623
$T_3$					0,820

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,820$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 \leq 0,933$ , maka  $H_0$  ditolak artinya data tidak berdistribusi normal.

## Lampiran 8

### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-E)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-17,647	311,419	78	0,353	0,125
60	-17,647	311,419	78	0,353	0,125
62	-15,647	244,830	80	2,353	5,536
68	-9,647	93,066	80	2,353	5,536
70	-7,647	58,478	80	2,353	5,536
72	-5,647	31,889	80	2,353	5,536
72	-5,647	31,889	80	2,353	5,536
72	-5,647	31,889	82	4,353	18,948
72	-5,647	31,889	82	4,353	18,948
74	-3,647	13,301	82	4,353	18,948
74	-3,647	13,301	85	7,353	54,066
75	-2,647	7,007	86	8,353	69,772
75	-2,647	7,007	88	10,353	107,183
75	-2,647	7,007	90	12,353	152,595
76	-1,647	2,713	92	14,353	206,007
76	-1,647	2,713	92	14,353	206,007
78	0,353	0,125	94	16,353	267,419
Rata-rata					77,647

Nilai D	2347,765
---------	----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+1}$	$X_1$	$X_{n-1+1} - X_1$	$a_i(X_{n-1+1} - X_1)$
1	0,413	94	60	34	14,032
2	0,285	92	60	32	9,133
3	0,244	92	62	30	7,317
4	0,213	90	68	22	4,690
5	0,188	88	70	18	3,388
6	0,167	86	72	14	2,334
7	0,148	85	72	13	1,918
8	0,130	82	72	10	1,301
9	0,114	82	72	10	1,140
10	0,099	82	74	8	0,790
11	0,084	80	74	6	0,506
12	0,071	80	75	5	0,353
13	0,057	80	75	5	0,286
14	0,044	80	75	5	0,221
15	0,031	80	76	4	0,126
16	0,019	78	76	2	0,037
17	0,006	78	78	0	0
Jumlah					47,571
$T_3$					0,964

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,964$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal

### Lampiran 9

#### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-F)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
65	-9,676	93,634	73	-1,676	2,811
66	-8,676	75,281	73	-1,676	2,811
68	-6,676	44,575	74	-0,676	0,458
68	-6,676	44,575	75	0,324	0,105
68	-6,676	44,575	75	0,324	0,105
68	-6,676	44,575	78	3,324	11,046
70	-4,676	21,869	78	3,324	11,046
70	-4,676	21,869	80	5,324	28,340
70	-4,676	21,869	80	5,324	28,340
70	-4,676	21,869	80	5,324	28,340
70	-4,676	21,869	80	5,324	28,340
70	-4,676	21,869	82	7,324	53,634
72	-2,676	7,163	82	7,324	53,634
72	-2,676	7,163	82	7,324	53,634
72	-2,676	7,163	86	11,324	128,222
73	-1,676	2,811	86	11,324	128,222
73	-1,676	2,811	90	15,324	234,811
				Rata-rata	74,676

Nilai D	1299,441
---------	----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+i}$	$X_1$	$X_{n-1+i} - X_1$	$a_i(X_{n-1+i} - X_1)$
1	0,413	90	65	25	10,318
2	0,285	86	66	20	5,708
3	0,244	86	68	18	4,390
4	0,213	82	68	14	2,985
5	0,188	82	68	14	2,635
6	0,167	82	68	14	2,334
7	0,148	80	70	10	1,475
8	0,130	80	70	10	1,301
9	0,114	80	70	10	1,140
10	0,099	80	70	10	0,988
11	0,084	78	70	8	0,675
12	0,071	78	70	8	0,565
13	0,057	75	72	3	0,172
14	0,044	75	72	3	0,132
15	0,031	74	72	2	0,063
16	0,019	73	73	0	0
17	0,006	73	73	0	0
Jumlah					34,880
$T_3$					0,936

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,936$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.  $H_0$  ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal

**Lampiran 10****Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-G)**

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-14,265	203,482	74	0	0,070
60	-14,265	203,482	75	1	0,541
62	-12,265	150,423	76	2	3,011
63	-11,265	126,894	76	2	3,011
64	-10,265	105,364	76	2	3,011
65	-9,265	85,835	78	4	13,952
65	-9,265	85,835	80	6	32,894
66	-8,265	68,305	80	6	32,894
66	-8,265	68,305	80	6	32,894
67	-7,265	52,776	82	8	59,835
68	-6,265	39,247	82	8	59,835
70	-4,265	18,188	86	12	137,717
70	-4,265	18,188	86	12	137,717
70	-4,265	18,188	88	14	188,658
70	-4,265	18,188	90	16	247,599
72	-2,265	5,129	90	16	247,599
74	-0,265	0,070	94	20	389,482
Rata-rata					74,265

Nilai D	2858,618
---------	----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+i}$	$X_1$	$X_{n-1+i} - X_1$	$a_i(X_{n-1+i} - X_1)$
1	0,413	94	60	34	14,032
2	0,285	90	60	30	8,562
3	0,244	90	62	28	6,829
4	0,213	88	63	25	5,330
5	0,188	86	64	22	4,140
6	0,167	86	65	21	3,501
7	0,148	82	65	17	2,508
8	0,130	82	66	16	2,082
9	0,114	80	66	14	1,596
10	0,099	80	67	13	1,284
11	0,084	80	68	12	1,013
12	0,071	78	70	8	0,565
13	0,057	76	70	6	0,343
14	0,044	76	70	6	0,265
15	0,031	76	70	6	0,188
16	0,019	75	72	3	0,056
17	0,006	74	74	0	0,000
Jumlah					52,294
$T_3$					0,957

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,957$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.  $H_0$  ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

### Lampiran 11

#### Pengujian Data Tahap Awal (Uji Normalitas Kelas VIII-H)

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
60	-16,765	281,055	76	-0,765	0,585
60	-16,765	281,055	76	-0,765	0,585
66	-10,765	115,879	77	0,235	0,055
66	-10,765	115,879	78	1,235	1,526
68	-8,765	76,820	78	1,235	1,526
68	-8,765	76,820	80	3,235	10,467
68	-8,765	76,820	83	6,235	38,879
68	-8,765	76,820	84	7,235	52,349
70	-6,765	45,761	85	8,235	67,820
70	-6,765	45,761	88	11,235	126,232
70	-6,765	45,761	88	11,235	126,232
70	-6,765	45,761	90	13,235	175,173
70	-6,765	45,761	90	13,235	175,173
72	-4,765	22,702	90	13,235	175,173
74	-2,765	7,644	92	15,235	232,114
74	-2,765	7,644	92	15,235	232,114
75	-1,765	3,114	94	17,235	297,055
				Rata-rata	76,765

Nilai D	3084,118
---------	----------

Mencari $T_3$					
i	ai	$X_{n-1+1}$	$X_1$	$X_{n-1+1} - X_1$	$a_i(X_{n-1+1} - X_1)$
1	0,413	94	60	34	14,032
2	0,285	92	60	32	9,133
3	0,244	92	66	26	6,341
4	0,213	90	66	24	5,117
5	0,188	90	68	22	4,140
6	0,167	90	68	22	3,667
7	0,148	88	68	20	2,950
8	0,130	88	68	20	2,602
9	0,114	85	70	15	1,710
10	0,099	84	70	14	1,383
11	0,084	83	70	13	1,097
12	0,071	80	70	10	0,706
13	0,057	78	70	8	0,458
14	0,044	78	72	6	0,265
15	0,031	77	74	3	0,094
16	0,019	76	74	2	0,037
17	0,006	76	75	1	0,006
Jumlah					53,739
$T_3$					0,936

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,936$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

**Lampiran 12****Pengujian Data Tahap Awal (Uji Homogenitas)**

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2$  (varians data homogen)

$H_1$ : Paling sedikit satu  $\sigma^2$  tidak sama (varians data tidak homogen)

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

**Tabel penolong homogenitas**

C	E	F	G	H
60	60	65	60	60
60	60	66	60	60
62	62	68	62	66
68	68	68	63	66
70	70	68	64	68
70	72	68	65	68
70	72	70	65	68
72	72	70	66	68
72	72	70	66	70
72	74	70	67	70
74	74	70	68	70
74	75	70	70	70
75	75	72	70	70
75	75	72	70	72
75	76	72	70	74
76	76	73	72	74
76	78	73	74	75
78	78	73	74	76

	78	78	73	75	76
	80	80	74	76	77
	80	80	75	76	78
	80	80	75	76	78
	80	80	78	78	80
	80	80	78	80	83
	80	82	80	80	84
	82	82	80	80	85
	82	82	80	82	88
	82	85	80	82	88
	85	86	82	86	90
	86	88	82	86	90
	88	90	82	88	90
	90	92	86	90	92
	90	92	86	90	92
	92	94	90	94	94
Jumlah	2614	2638	2539	2525	2610
Rata-rata	76,882	77,647	74,676	74,265	76,765
$S_i^2$	63,561	71,144	39,377	86,625	93,458

Tabel uji Bartlett

Kelas	$n_i - 1$	$S_i^2$	$(n_i - 1)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(n_i - 1) \cdot \log S_i^2$
C	33	63,561	2097,529	1,803	59,505
E	33	71,144	2347,765	1,852	61,121
F	33	39,377	1299,441	1,595	52,643
G	33	86,625	2858,618	1,938	63,942
H	33	93,458	3084,118	1,971	65,030
Jumlah	165		11687,471		302,242
dk			4		

Variansi Gabungan ( $S^2$ )	70,833
$\log S^2$	1,850
Harga B satuan	305,289
$\chi^2_{hitung}$	7,017
$\chi^2_{tabel}$	9,488

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10)(B - \sum((n_i - 1) \cdot \log S_i^2))$$

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10)(305,289 - \sum(302,242))$$

$$\chi^2_{hitung} = 7,017$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dengan derajat kebebasan yang digunakan adalah  $(dk) = 5 - 1 = 4$  diperoleh nilai  $\sum(n_i - 1) \cdot \log S_i^2$  sebesar 302,242 dan harga satuan Bartlett (B) sebesar 305,289 maka diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,017$ . Dengan nilai  $dk = 4$ , diperoleh nilai  $\chi^2_{tabel}$  adalah 9,488 yang menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Artinya dalam hal ini  $H_0$  diterima, bahwasannya kelima kelas yang diuji memiliki variansi yang sama atau homogen.

### Lampiran 13

#### Uji Kesamaan Rata-rata

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ , artinya semua data memiliki rata-rata yang identik.

$H_1$ : Paling sedikit satu  $\mu$  tidak sama.

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

#### Tabel penolong kesamaan rata-rata

No	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1	60	60	65	60	60
2	60	60	66	60	60
3	62	62	68	62	66
4	68	68	68	63	66
5	70	70	68	64	68
6	70	72	68	65	68
7	70	72	70	65	68
8	72	72	70	66	68
9	72	72	70	66	70
10	72	74	70	67	70
11	74	74	70	68	70
12	74	75	70	70	70
13	75	75	72	70	70
14	75	75	72	70	72
15	75	76	72	70	74
16	76	76	73	72	74
17	76	78	73	74	75
18	78	78	73	74	76
19	78	78	73	75	76
20	80	80	74	76	77
21	80	80	75	76	78
22	80	80	75	76	78

23	80	80	78	78	80
24	80	80	78	80	83
25	80	82	80	80	84
26	82	82	80	80	85
27	82	82	80	82	88
28	82	85	80	82	88
29	85	86	82	86	90
30	86	88	82	86	90
31	88	90	82	88	90
32	90	92	86	90	92
33	90	92	86	90	92
34	92	94	90	94	94
Jmlh	2614	2640	2539	2525	2610

No	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$	$X_4^2$	$X_5^2$
1	3600	3600	4225	3600	3600
2	3600	3600	4356	3600	3600
3	3844	3844	4624	3844	4356
4	4624	4624	4624	3969	4356
5	4900	4900	4624	4096	4624
6	4900	5184	4624	4225	4624
7	4900	5184	4900	4225	4624
8	5184	5184	4900	4356	4624
9	5184	5184	4900	4356	4900
10	5184	5476	4900	4489	4900
11	5476	5476	4900	4624	4900
12	5476	5625	4900	4900	4900
13	5625	5625	5184	4900	4900
14	5625	5625	5184	4900	5184
15	5625	5776	5184	4900	5476
16	5776	5776	5329	5184	5476
17	5776	6084	5329	5476	5625
18	6084	6084	5329	5476	5776
19	6084	6084	5329	5625	5776

20	6400	6400	5476	5776	5929
21	6400	6400	5625	5776	6084
22	6400	6400	5625	5776	6084
23	6400	6400	6084	6084	6400
24	6400	6400	6084	6400	6889
25	6400	6724	6400	6400	7056
26	6724	6724	6400	6400	7225
27	6724	6724	6400	6724	7744
28	6724	7225	6400	6724	7744
29	7225	7396	6724	7396	8100
30	7396	7744	6724	7396	8100
31	7744	8100	6724	7744	8100
32	8100	8464	7396	8100	8464
33	8100	8464	7396	8100	8464
34	8464	8836	8100	8836	8836
Jumlah	203068	207336	190903	190377	203440

Tabel uji one way anova

Statistik	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	Jumlah
n	34	34	34	34	34	170
$\sum X_m$	2614	2640	2539	2525	2610	12928
$\sum(X_m^2)$	203068	207336	190903	190377	203440	995124
Rata-rata	76,882	77,647	74,676	74,265	76,765	

Sumber Varian	JK	dk	MK
Antar	300,2	4	75,038
Dalam	11687	165	70,833
Total	11988	169	-

$F_{hitung}$	1,059
$F_{tabel}$	2,426

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

$$F_{hitung} = \frac{119,9}{66,325}$$

$$F_{hitung} = 1,808$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,808. Nilai signifikansi yang digunakan 5% dengan (dk) pembilang  $(m - 1) = 5 - 1 = 4$  dan (dk) penyebut  $(N - m) = 170 - 5 = 165$  , maka diperoleh  $F_{tabel}$  2,426 yang menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Artinya dalam hal ini  $H_0$  diterima.

### Lampiran 14

#### Analisis Uji Coba Butir Soal *Posttest* (Uji Validitas, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran)

No	Kode	Nomor Soal								
		X1A	X1A <sup>2</sup>	X1A.Y	X1B	X1B <sup>2</sup>	X1B.Y	X2	X2 <sup>2</sup>	X2.Y
1	UCT-1	6	36	258	6	36	258	9	81	387
2	UCT-2	2	4	64	0	0	0	3	9	96
3	UCT-3	6	36	186	6	36	186	7	49	217
4	UCT-4	2	4	66	1	1	33	9	81	297
5	UCT-5	5	25	150	3	9	90	6	36	180
6	UCT-6	0	0	0	0	0	0	1	1	2
7	UCT-7	6	36	330	6	36	330	9	81	495
8	UCT-8	6	36	180	2	4	60	9	81	270
9	UCT-9	6	36	282	5	25	235	9	81	423
10	UCT-10	6	36	192	3	9	96	3	9	96
11	UCT-11	6	36	180	5	25	150	3	9	90
12	UCT-12	6	36	240	6	36	240	7	49	280
13	UCT-13	2	4	60	6	36	180	7	49	210
14	UCT-14	1	1	8	1	1	8	1	1	8
15	UCT-15	6	36	294	6	36	294	9	81	441
16	UCT-16	6	36	252	6	36	252	8	64	336
17	UCT-17	1	1	8	1	1	8	1	1	8
18	UCT-18	6	36	186	2	4	62	3	9	93
19	UCT-19	6	36	228	2	4	76	3	9	114
20	UCT-20	1	1	5	1	1	5	1	1	5
21	UCT-21	6	36	252	5	25	210	9	81	378
22	UCT-22	6	36	192	2	4	64	3	9	96
23	UCT-23	6	36	174	3	9	87	3	9	87
24	UCT-24	6	36	186	3	9	93	3	9	93
25	UCT-25	5	25	205	6	36	246	9	81	369

26	UCT-26	6	36	186	2	4	62	3	9	93
27	UCT-27	6	36	204	3	9	102	3	9	102
28	UCT-28	6	36	228	6	36	228	3	9	114
29	UCT-29	6	36	318	6	36	318	9	81	477
30	UCT-30	6	36	162	1	1	27	8	64	216
31	UCT-31	6	36	174	2	4	58	3	9	87
32	UCT-32	6	36	276	6	36	276	9	81	414
Jumlah		157	893	5726	113	545	4334	173	1233	6574

Nomor Soal					
X3	X3 <sup>2</sup>	X3.Y	X4	X4 <sup>2</sup>	X4.Y
2	4	86	5	25	215
0	0	0	12	144	384
2	4	62	5	25	155
2	4	66	5	25	165
2	4	60	5	25	150
1	1	2	0	0	0
9	81	495	11	121	605
2	4	60	6	36	180
7	49	329	6	36	282
1	1	32	5	25	160
2	4	60	5	25	150
2	4	80	8	64	320
2	4	60	12	144	360
1	1	8	1	1	8
8	64	392	7	49	343
7	49	294	6	36	252
1	1	8	1	1	8
2	4	62	6	36	186
7	49	266	6	36	228

2	4	10	0	0	0
2	4	84	6	36	252
2	4	64	5	25	160
2	4	58	6	36	174
1	1	31	5	25	155
2	4	82	10	100	410
1	1	31	5	25	155
3	9	102	5	25	170
8	64	304	6	36	228
9	81	477	11	121	583
2	4	54	6	36	162
3	9	87	6	36	174
9	81	414	5	25	230
106	602	4220	188	1380	7004

Nomor Soal						Y	Y <sup>2</sup>
X5	X5 <sup>2</sup>	X5.Y	X6	X6 <sup>2</sup>	X6.Y		
6	36	258	9	81	387	43	1849
6	36	192	9	81	288	32	1024
3	9	93	2	4	62	31	961
6	36	198	8	64	264	33	1089
1	1	30	8	64	240	30	900
0	0	0	0	0	0	2	4
6	36	330	8	64	440	55	3025
3	9	90	2	4	60	30	900
6	36	282	8	64	376	47	2209
6	36	192	8	64	256	32	1024
1	1	30	8	64	240	30	900
9	81	360	2	4	80	40	1600
1	1	30	0	0	0	30	900

2	4	16	1	1	8	8	64
5	25	245	8	64	392	49	2401
6	36	252	3	9	126	42	1764
2	4	16	1	1	8	8	64
6	36	186	6	36	186	31	961
6	36	228	8	64	304	38	1444
0	0	0	0	0	0	5	25
6	36	252	8	64	336	42	1764
6	36	192	8	64	256	32	1024
1	1	29	8	64	232	29	841
6	36	186	7	49	217	31	961
1	1	41	8	64	328	41	1681
6	36	186	8	64	248	31	961
6	36	204	8	64	272	34	1156
6	36	228	3	9	114	38	1444
6	36	318	6	36	318	53	2809
2	4	54	2	4	54	27	729
1	1	29	8	64	232	29	841
3	9	138	8	64	368	46	2116
131	727	4885	181	1343	6692	1049	39435

**Contoh menghitung uji validitas butir no.1**

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

$$r_{xy} = \frac{34(5726) - (157)(1049)}{\sqrt{[34(5726) - 157^2][34(39435) - 1049^2]}}$$

$$r_{xy} = 0,736$$

r_hitung	0,736	0,734	0,736	0,662	0,713	0,602	0,598
r_tabel	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349
<b>valid/tidak</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Varians	3,959	4,709	9,604	8,093	8,887	6,152	10,297
Jumlah Varians	51,701						
Varians Total	162,822						
Rata-rata	4.91	3.53	5.41	3.31	5.88	4.09	5.66
T.Kesukaran	0,82	0,59	0,60	0,28	0,49	0,45	0,63
<b>Kriteria</b>	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang
Skor Max	6	6	9	12	12	9	9

<b>KESIMPULAN UJI RELIABILITAS</b>		
<b>KRITERIA PENGUJIAN</b>		
<b>Nilai Acara</b>	<b>Nilai Cronbach's Alpha</b>	<b>Kesimpulan</b>
0,7	0,796	RELIABEL

### Contoh menghitung uji reliabilitas butir no.1

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

$$r_{11} = \left[ \frac{7}{7-1} \right] \left[ 1 - \frac{51,701}{162,822} \right]$$

$$r_{11} = 0,796$$

### Contoh menghitung uji tingkat kesukaran butir no.1

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{4.91}{6}$$

$$TK = 0,82$$

## Lampiran 15

Analisis Uji Coba Butir Soal *Posttestt* (Uji Daya Beda)

No	Kode	1A	1B	2	3	4	5	6	Total
1	UTC-7	6	6	9	9	11	6	8	55
2	UTC-29	6	6	9	9	11	6	6	53
3	UTC-15	6	6	9	8	7	5	8	49
4	UTC-9	6	5	9	7	6	6	8	47
5	UTC-32	6	6	9	9	5	3	8	46
6	UTC-1	6	6	9	2	5	6	9	43
7	UTC-16	6	6	8	7	6	6	3	42
8	UTC-21	6	5	9	2	6	6	8	42
9	UTC-25	5	6	9	2	10	1	8	41
10	UTC-12	6	6	7	2	8	9	2	40
11	UTC-19	6	2	3	7	6	6	8	38
12	UTC-28	6	6	3	8	6	6	3	38
13	UTC-27	6	3	3	3	5	6	8	34
14	UTC-4	2	1	9	2	5	6	8	33
15	UTC-2	2	0	3	0	12	6	9	32
16	UTC-10	6	3	3	1	5	6	8	32
17	UTC-22	6	2	3	2	5	6	8	32
18	UTC-3	6	6	7	2	5	3	2	31
19	UTC-18	6	2	3	2	6	6	6	31
20	UTC-24	6	3	3	1	5	6	7	31
21	UTC-26	6	2	3	1	5	6	8	31
22	UTC-5	5	3	6	2	5	1	8	30
23	UTC-8	6	2	9	2	6	3	2	30
24	UTC-11	6	5	3	2	5	1	8	30
25	UTC-13	2	6	7	2	12	1	0	30
26	UTC-23	6	3	3	2	6	1	8	29
27	UTC-31	6	2	3	3	6	1	8	29

28	UTC-30	6	1	8	2	6	2	2	27
29	UTC-14	1	1	1	1	1	2	1	8
30	UTC-17	1	1	1	1	1	2	1	8
31	UTC-20	1	1	1	2	0	0	0	5
32	UTC-6	0	0	1	1	0	0	0	2
Jumlah		157	113	173	106	188	131	181	

SA	5,889	5,778	8,889	6,111	7,444	5	7,333
SB	3,222	2,222	3,111	1,778	4,111	1,111	3,111
Nilai Max	6	6	9	12	12	9	9
Daya Beda	0,444	0,593	0,642	0,361	0,278	0,432	0,469
Kriteria D	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik

**Contoh uji daya beda butir no.1**

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{Skor Maks}}$$

$$DP = \frac{5,889 - 3,222}{6}$$

$$DP = 0,444$$

**Lampiran 16****Pengolahan Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen**

	1A	1B	2	3	4	5	6	Total	Nilai	Skor maksimum
1	6	3	9	12	8	7	9	54	86	63
2	6	6	9	12	6	6	6	51	81	
3	2	4	9	12	5	9	7	48	76	
4	6	6	9	9	6	6	5	47	75	
5	6	3	9	12	8	7	9	54	86	
6	6	6	9	12	8	9	7	57	90	
7	6	6	9	9	6	6	5	47	75	
8	6	6	9	12	6	6	9	54	86	
9	6	6	9	12	8	9	8	58	92	
10	6	6	9	12	12	9	9	63	100	
11	3	6	8	9	11	9	9	55	87	
12	6	6	9	12	8	9	8	58	92	
13	6	6	9	12	8	9	9	59	94	
14	6	6	9	12	8	9	9	59	94	
15	6	6	9	12	12	9	9	63	100	
16	6	6	9	12	12	9	6	60	95	
17	6	5	9	12	5	9	5	51	81	
18	6	5	9	12	5	9	5	51	81	
19	6	6	9	6	12	9	7	55	87	
20	6	3	8	9	8	6	1	41	65	
21	6	6	9	12	8	6	8	55	87	
22	2	2	9	12	8	6	7	46	73	
23	4	6	9	12	8	1	8	48	76	
24	3	6	9	12	8	9	8	55	87	
25	6	6	9	12	8	9	7	57	90	
26	6	6	9	9	6	6	5	47	75	
27	6	6	9	12	12	7	9	61	97	

28	6	6	9	12	8	9	7	57	90	
29	6	6	9	12	12	9	9	63	100	
30	6	5	9	12	5	9	5	51	81	
31	6	6	9	9	6	6	5	47	75	
32	6	6	9	12	12	7	9	61	97	
33	2	2	9	12	8	6	7	46	73	
34	2	2	9	12	8	6	7	46	73	
								Jumlah	1825	2897
								Rata-rata	85,206	

**Contoh merubah skor mentah menjadi nilai dengan skala 1-100.**

**No. 1**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{54}{63} \times 100$$

$$\text{Nilai} = 0,86 \times 100$$

$$\text{Nilai} = 86$$

**Lampiran 17****Pengolahan Nilai *Posttest* Kelas Kontrol**

No	1A	1B	2	3	4	5	6	Total	Nilai
Nilai Maksimum	6	6	9	12	12	9	9	63	100
1	3	6	9	12	8	9	5	52	83
2	6	6	8	11	8	6	7	52	83
3	6	6	9	11	8	9	7	56	89
4	2	6	8	12	8	6	7	49	78
5	3	3	8	11	5	6	0	36	57
6	2	6	8	12	8	6	7	49	78
7	3	3	8	12	5	6	0	37	59
8	6	6	9	11	8	9	9	58	92
9	6	6	8	11	8	8	6	53	84
10	1	1	6	12	6	6	1	33	52
11	6	6	8	9	6	6	7	48	76
12	6	6	8	12	8	9	9	58	92
13	6	6	9	12	12	9	8	62	98
14	5	6	8	12	8	9	9	57	90
15	3	6	8	10	8	0	0	35	56
16	6	6	8	9	6	6	7	48	76
17	2	6	8	12	8	6	7	49	78
18	6	6	8	9	6	6	7	48	76
19	6	6	8	12	9	9	7	57	90
20	6	6	8	12	11	9	8	60	95
21	6	1	7	8	9	9	1	41	65
22	2	6	8	12	8	6	7	49	78
23	6	1	7	8	9	9	1	41	65
24	6	6	8	11	8	8	6	53	84
25	6	6	8	9	6	6	7	48	76

26	6	1	7	8	9	9	1	41	65
27	6	6	8	11	8	9	6	54	86
28	5	6	8	12	11	6	6	54	86
29	6	1	7	8	9	9	1	41	65
30	6	6	8	11	8	9	8	56	89
31	2	6	8	12	8	6	7	49	78
32	6	1	7	8	9	9	1	41	65
33	3	6	8	12	8	9	9	55	87
34	6	6	9	11	8	9	6	55	87
Jumlah								1675	2658
Rata-rata								78,176	

**Contoh merubah skor mentah menjadi nilai dengan skala 1-100.**

**No. 1**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{52}{63} \times 100$$

$$\text{Nilai} = 0,83 \times 100$$

$$\text{Nilai} = 83$$

## Lampiran 18

### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
65	-20,206	408,278	87	1,794	3,219
73	-12,206	148,984	87	1,794	3,219
73	-12,206	148,984	87	1,794	3,219
73	-12,206	148,984	87	1,794	3,219
75	-10,206	104,160	90	4,794	22,984
75	-10,206	104,160	90	4,794	22,984
75	-10,206	104,160	90	4,794	22,984
75	-10,206	104,160	92	6,794	46,160
76	-9,206	84,748	92	6,794	46,160
76	-9,206	84,748	94	8,794	77,337
81	-4,206	17,689	94	8,794	77,337
81	-4,206	17,689	95	9,794	95,925
81	-4,206	17,689	97	11,794	139,101
81	-4,206	17,689	97	11,794	139,101
86	0,794	0,631	100	14,794	218,866
86	0,794	0,631	100	14,794	218,866
86	0,794	0,631	100	14,794	218,866
				Rata-rata	85,206

Nilai D

2873.559

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+i}$	$X_1$	$X_{n-1+i} - X_1$	$a_i(X_{n-1+i} - X_1)$
1	0,413	100	65	35	14,445
2	0,285	100	73	27	7,706
3	0,244	100	73	27	6,585
4	0,213	97	73	24	5,117
5	0,188	97	75	22	4,140
6	0,167	95	75	20	3,334
7	0,148	94	75	19	2,803
8	0,130	94	75	19	2,472
9	0,114	92	76	16	1,824
10	0,099	92	76	16	1,581
11	0,084	90	81	9	0,760
12	0,071	90	81	9	0,635
13	0,057	90	81	9	0,515
14	0,044	87	81	6	0,265
15	0,031	87	86	1	0,031
16	0,019	87	86	1	0,019
17	0,006	87	86	1	0,006
Jumlah					52.234
$T_3$					0,950

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,950$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933. Ha ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

### Lampiran 19

#### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol

Nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika nilai  $T_3 > 0,933$ .

Mencari Nilai D					
x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
52	-26,176	685,208	78	-0,176	0,031
56	-22,176	491,796	83	4,824	23,266
57	-21,176	448,443	83	4,824	23,266
59	-19,176	367,737	84	5,824	33,913
65	-13,176	173,619	84	5,824	33,913
65	-13,176	173,619	86	7,824	61,208
65	-13,176	173,619	86	7,824	61,208
65	-13,176	173,619	87	8,824	77,855
65	-13,176	173,619	87	8,824	77,855
76	-2,176	4,737	89	10,824	117,149
76	-2,176	4,737	89	10,824	117,149
76	-2,176	4,737	90	11,824	139,796
76	-2,176	4,737	90	11,824	139,796
78	-0,176	0,031	92	13,824	191,090
78	-0,176	0,031	92	13,824	191,090
78	-0,176	0,031	95	16,824	283,031
78	-0,176	0,031	98	19,824	392,972
				Rata-rata	78.176

Nilai D
---------

4844.941
----------

Mencari $T_3$					
i	$a_i$	$X_{n-1+1}$	$X_1$	$X_{n-1+1} - X_1$	$a_i(X_{n-1+1} - X_1)$
1	0,413	98	52	46	18,984
2	0,285	95	56	39	11,131
3	0,244	92	57	35	8,537
4	0,213	92	59	33	7,036
5	0,188	90	65	25	4,705
6	0,167	90	65	25	4,168
7	0,148	89	65	24	3,540
8	0,130	89	65	24	3,122
9	0,114	87	65	22	2,508
10	0,099	87	76	11	1,087
11	0,084	86	76	10	0,844
12	0,071	86	76	10	0,706
13	0,057	84	76	8	0,458
14	0,044	84	78	6	0,265
15	0,031	83	78	5	0,157
16	0,019	83	78	5	0,094
17	0,006	78	78	0	0
Jumlah					67.339
$T_3$					0,936

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai  $T_3 = 0,936$  sedangkan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikansi 5% dengan  $n = 34$  adalah 0,933.  $H_0$  ini menunjukkan bahwa  $T_3 > 0,933$ , maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

**Lampiran 20****Uji Homogenitas Tahap Akhir**

No.	X	Y	$X^2$	$Y^2$
1	65	52	4225	2704
2	73	56	5329	3136
3	73	57	5329	3249
4	73	59	5329	3481
5	75	65	5625	4225
6	75	65	5625	4225
7	75	65	5625	4225
8	75	65	5625	4225
9	76	65	5776	4225
10	76	76	5776	5776
11	81	76	6561	5776
12	81	76	6561	5776
13	81	76	6561	5776
14	81	78	6561	6084
15	86	78	7396	6084
16	86	78	7396	6084
17	86	78	7396	6084
18	87	78	7569	6084
19	87	83	7569	6889
20	87	83	7569	6889
21	87	84	7569	7056
22	90	84	8100	7056
23	90	86	8100	7396
24	90	86	8100	7396
25	92	87	8464	7569
26	92	87	8464	7569
27	94	89	8836	7921

28	94	89	8836	7921
29	95	90	9025	8100
30	97	90	9409	8100
31	97	92	9409	8464
32	100	92	10000	8464
33	100	95	10000	9025
34	100	98	10000	9604
Jumlah	2897	2658	249715	212638
$\sum (X)^2$			8392609	
$\sum (Y)^2$			7064964	
$S_x$			87,078	
$S_y$			146,816	
$F_{hitung}$			1,686	
$F_{tabel}$			1,788	

$$S_{kecil} = 87,078$$

$$S_{besar} = 146,816$$

$$F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}}$$

$$F = \frac{146,816}{87,078}$$

$$F_{hitung} = 1,686$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, diperoleh  $F_{hitung} = 1,686$  dan  $F_{tabel} = 1,788$  dengan  $dk_{pembilang} = 34 - 1 = 33$  dan  $dk_{penyebut} = 34 - 1 = 33$  dan taraf signifikansi 5%. Hal tersebut menyatakan bahwa  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  artinya  $H_0$  diterima, bahwasannya data kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama atau homogen.

## Lampiran 21

### Uji Perbedaan Rata-rata

$Y_1$	$Y_1^2$	$Y_2$	$Y_2^2$
65	4225	52	2704
73	5329	56	3136
73	5329	57	3249
73	5329	59	3481
75	5625	65	4225
75	5625	65	4225
75	5625	65	4225
75	5625	65	4225
76	5776	65	4225
76	5776	76	5776
81	6561	76	5776
81	6561	76	5776
81	6561	76	5776
81	6561	78	6084
86	7396	78	6084
86	7396	78	6084
86	7396	78	6084
87	7569	78	6084
87	7569	83	6889
87	7569	83	6889
87	7569	84	7056
90	8100	84	7056
90	8100	86	7396
90	8100	86	7396
92	8464	87	7569
92	8464	87	7569
94	8836	89	7921

	94	8836	89	7921
	95	9025	90	8100
	97	9409	90	8100
	97	9409	92	8464
	100	10000	92	8464
	100	10000	95	9025
	100	10000	98	9604
jumlah	2897	249715	2658	212638
rata-rata	85,206		78,176	
Varians	87,078		146,816	
harga standar eror	2,623			
$t_{hitung}$	2,680			
$t_{tabel}$	1,668			

### Perhitungan Standar Error

$(n_1 - 1)s_1^2$	2873,559
$(n_2 - 1)s_2^2$	4844,941
$\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$	0,059
$S_{\bar{y}_1} - S_{\bar{y}_2}$	2,623

$$t_{hitung} = \frac{85,206 - 78,176}{2,623}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,03}{2,623}$$

$$t_{hitung} = 2,680$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dengan nilai standar eror ( $S_{\bar{y}_1} - S_{\bar{y}_2} = 2,623$ ) maka diperoleh nilai  $t_{hitung} = 2,680$ . Lalu dengan taraf

signifikansi 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34 + 34 - 2 = 66$ , maka diperoleh nilai  $t_{tabel} = 1,668$  dengan demikian  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya  $H_0$  ditolak.

## Lampiran 22

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 1)

Sekolah : SMP Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

#### A. Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<b>3.6.1 Menemukan konsep teorema Pythagoras</b> 3.6.2 Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras

	<p>3.6.3 Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras.</p> <p>3.6.4 Menentukan jenis segitiga dengan, menggunakan kebalikan teorema Pythagoras</p> <p>3.6.5 Menemukan tripel Pythagoras</p> <p>3.6.6 Memeriksa tripel Pythagoras</p>
<p>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras</p>	<p>4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras</p> <p>4.6.2 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.</p> <p>4.6.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras</p>

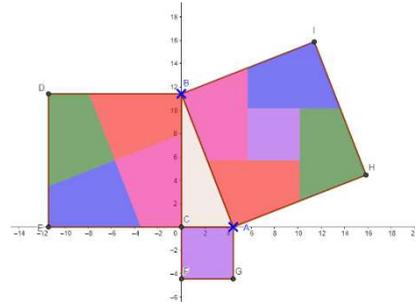
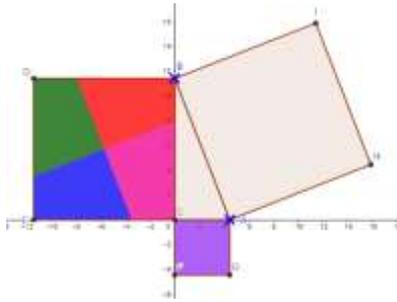
### C. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.6.1)

Dengan Pembelajaran *Guided Discovery* peserta didik secara tepat dapat menemukan konsep teorema Pythagoras

### D. Materi Pembelajaran

Pada sebuah segitiga siku-siku terdapat dua buah sisi siku-siku dan satu buah sisi miring (hipotenusa). Sisi siku-siku adalah sisi yang membentuk sudut siku-siku, sedangkan sisi miring adalah sisi yang terletak di hadapan sudut siku-siku. Teorema Pythagoras dapat diperiksa kebenarannya dengan menggunakan luas persegi. Untuk

menemukan konsep tersebut akan digunakan media software GeoGebra.



Konsep teorema Pythagoras:

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

### E. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Sainifik  
 Model Pembelajaran : *Guided Discovery*  
 Metode Pembelajaran : Tanya jawab, Diskusi, Presentasi

### F. Media Pembelajaran

- Software GeoGebra

### G. Sumber Belajar

Buku Guru, Buku Peserta didik Matematika Kelas VIII, internet, dll.

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN WAKTU	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa lalu presensi (<b>religious, integritas, religius</b>)</li> </ol> <p><b>-Orientasi masalah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru melakukan apersepsi terkait pengalaman pengetahuan peserta didik mengenai segitiga siku-siku, luas persegi, luas segitiga, operasi aljabar, dan akar kuadrat. (menalar, menalar, critical thinking, creativity, C3, C4)</li> <li>3. Peserta didik diberi gambaran kegunaan mempelajari materi untuk kehidupan sehari-hari dan motivasi kontekstual.</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (<b>peserta didik</b>)</li> </ol>	20 menit	K  K  K

	melakukan literasi untuk memahami)		
Inti	<p><b>-Identifikasi masalah</b></p> <p>5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 anggota.</p> <p>6. Peserta didik mengamati GeoGebra untuk menemukan konsep Pythagoras. (mengamati, critical thinking, literasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa yang terjadi jika kita susun 2 persegi kecil ke dalam persegi besar?</li> <li>• Apakah luas persegi besar sama dengan jumlah luas 2 persegi kecil? (menanya, critical thinking, bertutur kata baik)</li> </ul> <p><b>--Pengumpulan dan pengolahan data</b></p> <p>7. Melalui LKPD, Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk menyelesaikan masalah yang disajikan untuk menemukan</p>	50 menit	K G K G

	<p>konsep Pythagoras. (<b>mencoba, critical thinking, creativity, C3, C4</b>)</p> <p><b>-Presentasi</b></p> <p>8. Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok. (<b>mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur kata baik</b>)</p>		G
Penutup	<p><b>-Evaluasi data</b></p> <p>9. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan bagaimana konsep Pythagoras. (<b>menalar, critical thinking, creativity, C3, C4</b>)</p> <p>10. Peserta didik melakukan refleksi. (<b>mengkomunikasikan, percaya diri</b>)</p> <p>11. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan Pythagoras. (<b>mandiri</b>)</p>	10 menit	K  I  I

	12. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. (sikap spiritual)		K
--	--	--	---

Keterangan:

K: Klasikal, G: Kelompok, I: Individu

## I. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap : Tepat
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes tertulis berbentuk uraian
- c. Penilaian Keterampilan : Keterampilan Peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada LKPD

## 2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi Sikap Tepat Peserta didik

No	Nama Peserta didik	Tepat								
		Berpikir dalam kerangka maupun materi			Kemampuan menalar			Kemampuan menyimpulkan		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1										
2										
3										

Keterangan:

KB: Kurang Baik, B: Baik, SB: Sangat Baik

Semarang, 24 Januari 2023

Guru Matematika

Umi Fadhlilah, S.Pd.

NIP. 19881228 20221 2 013

Pengajar

Suci Upita Loka

Mengetahui,  
Kepala SMP Negeri 16 Semarang

Purnami Subaliyah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19680807 200501 2 015

**Lampiran 23****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (Pertemuan 1)**

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Tujuan Pembelajaran : Menemukan konsep Pythagoras

Waktu :

Nama Anggota Keompok : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
  2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
  3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
  4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
  5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
  6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.
-

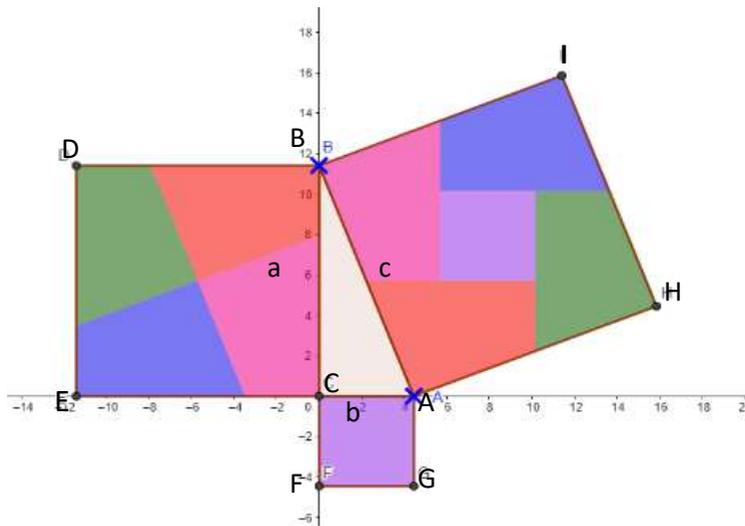
## Menemukan Konsep Teorema Pythagoras

Untuk melakukan pengamatan pada program GeoGebra, kalian bisa scan barcode di bawah ini untuk mempermudah proses diskusi.



1. Pada media GeoGebra, geser titik A sejauh 6 satuan dan titik B sejauh 8 satuan.
2. Susunlah puzzle-puzzle pada persegi DBEC dan CAFG sehingga menutup seluruh permukaan persegi BIAH dengan mengeser luncuran yang sudah disediakan pada GeoGebra.
3. Apakah bangun persegi DBEC dan CAFG dapat menutup permukaan persegi BIAH secara keseluruhan? Jawab: **YA/TIDAK** (lingkari jawaban)
4. Jika tertutup, apakah luas BIAH akan sama besar dengan jumlah luas persegi DBEC dan persegi CAFG (luas BIAH = luas DBEC + luas CAFG)? **YA/TIDAK** (lingkari jawaban)

Perhatikan gambar di bawah ini!



Misalkan panjang sisi DBEC =  $a$ , panjang sisi CAFG =  $b$ , dan panjang sisi BIAH =  $c$ . Tentukan luas ketiga persegi tersebut! Ingat rumus luas persegi =  $s \times s$  atau =  $s^2$

Berdasarkan informasi di atas, kesimpulan apa yang dapat kalian nyatakan tentang hubungan luas ketiga persegi yang diwujudkan dalam bentuk  $a^2$ ,  $b^2$ , dan  $c^2$ ?

Apakah  $c^2 = a^2 + b^2$ ? Jelaskan Alasannya!

**Jadi, diperoleh konsep teorema Pythagoras adalah**

**1**

$$c^2 = \dots + \dots$$

$$c = \sqrt{\dots + \dots}$$

**c = sisi terpanjang**

**a dan b = Sisi siku-siku**

**2**

Jika yang ditanya panjang sisi a

$$a^2 = \dots - \dots$$

$$a = \sqrt{\dots - \dots}$$

**3**

Jika yang ditanya panjang sisi b

$$b^2 = \dots - \dots$$

$$b = \sqrt{\dots - \dots}$$

## Lampiran 24

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 2)

Sekolah : SMP Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

#### A. Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	3.6.1 Menemukan konsep teorema Pythagoras <b>3.6.2 Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras</b>

	<p>3.6.3 Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras.</p> <p>3.6.4 Menentukan jenis segitiga dengan, menggunakan kebalikan teorema Pythagoras</p> <p>3.6.5 Menemukan Tripel Pythagoras</p> <p>3.6.6 Memeriksa Tripel Pythagoras</p>
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p><b>4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras</b></p> <p>4.6.2 <b>Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.</b></p> <p>4.6.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras</p>

### C. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.6.2, 4.6.1, dan 4.6.2)

Dengan Pembelajaran *Guided Discovery* peserta didik secara tepat dapat:

1. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras.
3. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.

### D. Materi Pembelajaran

Konsep teorema Pythagoras:

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

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Dimana c adalah sisi miring/hipotenusa

Sisi a dan b merupakan sisi siku-siku.

### E. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Guided Discovery*

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, Presentasi Individu

### F. Media Pembelajaran

- Software Geogebra

### G. Sumber Belajar

Buku Guru, Buku Siswa Matematika Kelas VIII, internet, dll.

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN WAKTU	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa lalu presensi. ( <b>religious, integritas, religius</b> ) <b>-Orientasi masalah</b>		K

	<p>2. Guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan peserta didik tentang konsep/ rumus teorema Pythagoras. (interaksi, komunikasi)</p> <p>3. Peserta didik diberi gambaran kegunaan mempelajari materi untuk kehidupan sehari-hari dan motivasi kontekstual.</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (peserta didik melakukan literasi untuk memahami)</p>	10 menit	K  K  K
Inti	<p><b>-Identifikasi masalah</b></p> <p>5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 anggota.</p> <p>6. Peserta didik mengamati permasalahan yang disajikan. (Masalah tentang Pythagoras) (mengamati, critical thinking, literasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berapakah jarak nakoda dari puncak mercusuar? (menanya, critical</li> </ul>	90 menit	K  G  K



	<p>(menalar, critical thinking, creativity, C3, C4)</p> <p><b>-Presentasi</b></p> <p>10. Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok.</p> <p>(mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur kata baik)</p>		G
Penutup	<p><b>-Evaluasi data</b></p> <p>11. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru merepresentasikan kembali masalah dengan bantuan geogebra. (menalar, critical thinking, creativity, C3, C4)</p> <p>12. Peserta didik melakukan refleksi.</p> <p>(mengkomunikasikan, percaya diri)</p> <p>13. Peserta didik diberi tugas untuk menemukan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan teorema Pythagoras serta tahap penyelesaiannya untuk nilai keterampilan.</p> <p>(mandiri)</p>	20 menit	K  I  I

	<p>14. Peserta didik diperintahkan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang menentukan jenis segitiga dengan menggunakan konsep kebalikan segitiga. (<b>mandiri</b>)</p> <p>15. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. (<b>sikap spiritual</b>)</p>		<p>I</p> <p>K</p>
--	---	--	-------------------

Keterangan:

K: Klasikal, G: Kelompok, I: Individu

## I. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap : Tepat
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes tertulis berbentuk uraian
- c. Penilaian Keterampilan : Keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada LKPD

## 2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi Sikap Tepat Peserta didik

No	Nama Peserta didik	Tepat								
		Berpikir dalam kerangka maupun materi			Kemampuan menalar			Kemampuan menyimpulkan		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1										
2										
3										

Keterangan:

KB: Kurang Baik, B: Baik, SB: Sangat Baik

Semarang, 24 Januari 2023

Guru Matematika

Umi Fadhlilah, S.Pd.

NIP. 19881228 20221 2 013

Pengajar

Suci Upita Loka

Mengetahui,  
Kepala SMP Negeri 16 Semarang

Purnami Subalijah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19680807 200501 2 015

**Lampiran 25****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (Pertemuan 2)**

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras
3. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.

Waktu :

Nama Anggota Keompok : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

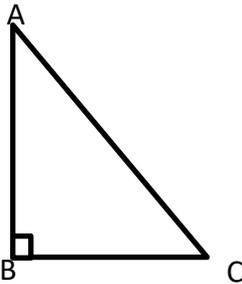
Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
  2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
  3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
  4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
  5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
  6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.
-

**Kegiatan 1**

**Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras**

Masih ingatkah kamu dengan rumus Pythagoras jika diberikan gambar dibawah ini?



**Jawab :**

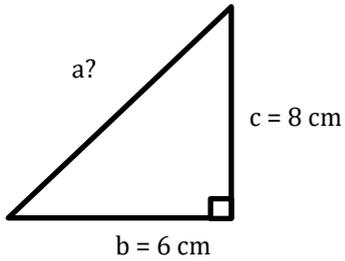
Ingat! Sisi terpanjangnya adalah sisi AC.

**Mari  
Menjawab!**

1. Diketahui sisi miring sebuah segitiga siku-siku adalah 13 cm. Jika panjang salah satu sisi tegak 12 cm, maka tentukan panjang sisi lainnya dan gambarkan ilustrasinya!

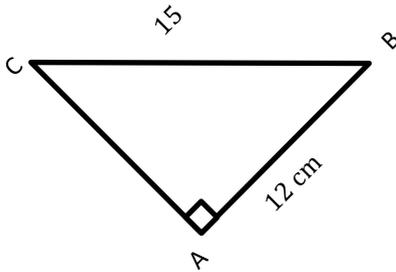
Jawab:

2. Nilai  $a$  pada segitiga di bawah adalah...



Jawab:

3. Panjang AC adalah..



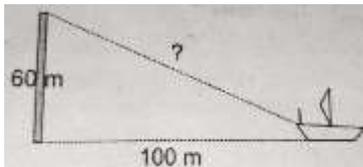
Jawab

## Kegiatan 2

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras

Mari mencari  
solusi!

1. Seorang nakoda kapal melihat puncak mercusuar yang berjarak 100 meter dari kapal. Jika ketinggian mercusuar 60 meter, berapakah jarak nakoda dari puncak mercusuar tersebut?



Jawab:

2. Sebuah tiang tingginya 12 meter berdiri tegak di atas tanah datar. Dari ujung atas tiang ditarik seutas tali ke sebuah patok di atas tanah. Berapakah jarak patok dengan pangkal tiang bagian bawah jika panjang tali 15 meter? Gambarkan ilustrasinya!

Jawab:

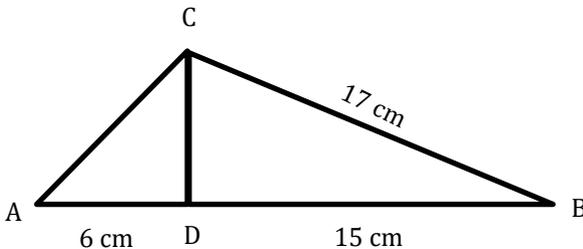
3. Sebuah kapal berlayar ke barat sejauh 80 km, kemudian ke arah utara sejauh 60 km. Jarak terdekat kapal saat ini dengan posisi semula adalah... (Gambarkan ilustrasinya!)

Jawab:

### Kegiatan 3

Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar

Perhatikan gambar segitiga di bawah ini!



DC merupakan garis tinggi segitiga ABC dan panjang  $BC = 17$  cm,  $DB = 15$  cm, dan  $AD = 6$  cm. Carilah:

- a. Panjang CD
- b. Panjang AC
- c. Luas segitiga ABC

## Lampiran 26

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### KELAS EKSPERIMEN (PERTMUAN 3)

Sekolah	: SMP Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit

#### A. Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan	3.6.1 Menemukan konsep teorema Pythagoras

teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>3.6.2 Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras</p> <p><b>3.6.3 Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras.</b></p> <p><b>3.6.4 Menentukan jenis segitiga dengan, menggunakan kebalikan teorema Pythagoras</b></p> <p>3.6.5 Menemukan Tripel Pythagoras</p> <p>3.6.6 Memeriksa Tripel Pythagoras</p>
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras</p> <p>4.6.2 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.</p> <p>4.6.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras</p>

### C. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.6.3 dan 3.6.4)

Dengan Pembelajaran *Guided Discovery* peserta didik secara tepat dapat:

1. Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras
2. Menentukan jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras dengan baik.

## D. Materi Pembelajaran

### Menentukan Jenis Segitiga

Jenis segitiga dapat diidentifikasi dengan menggunakan kebalikan dari teorema Pythagoras. Segitiga tersebut kemudian dapat dikategorikan sebagai segitiga siku-siku, segitiga lancip, atau segitiga tumpul. Pada sebuah segitiga, jika  $a$  sisi terpanjang serta  $b$ ,  $c$  sisi sisi lainnya pada segitiga maka berlaku hubungan berikut.

Jika  $a^2 = b^2 + c^2$ , maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku.

Jika  $a^2 > b^2 + c^2$ , maka segitiga tersebut merupakan segitiga tumpul.

Jika  $a^2 < b^2 + c^2$ , maka segitiga tersebut merupakan segitiga lancip.

## E. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Guided Discovery*

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, Diskusi, Presentasi.

## F. Media Pembelajaran

- Jenis-jenis segitiga dengan Software Geogebra

## G. Sumber Belajar

Buku Guru, Buku Siswa Matematika Kelas VIII, LKPD, internet, dll.

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN WAKTU	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa lalu presensi. (religious, integritas, religius)	10 menit	K
	<b>-Orientasi masalah</b>		
	2. Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan pengetahuan peserta didik tentang jenis-jenis segitiga menurut sudutnya. (interaksi, komunikasi)		K
	3. Peserta didik diberi gambaran kegunaan mempelajari materi untuk kehidupan sehari-hari dan motivasi kontekstual.		K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (peserta didik melakukan literasi untuk memahami)		K

Inti	<p><b>-Identifikasi masalah</b></p> <p>5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 anggota.</p> <p>6. Peserta didik mengamati jenis-jenis segitiga pada Geogebra untuk menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras. (mengamati, critical thinking, literasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segitiga apakah itu?</li> <li>• Bagaimana cara menentukan jenis segitiga jika yang diketahui hanya panjang ketiga sisinya saja? (menanya, critical thinking, bertutur kata baik)</li> </ul> <p><b>--Pengumpulan dan pengolahan data</b></p> <p>7. Melalui LKPD, peserta didik berdiskusi secara</p>	60 menit	<p>K</p> <p>G</p> <p>K</p> <p>G</p>
------	---	----------	-------------------------------------

	<p>berkelompok untuk menyelesaikan masalah yang disajikan untuk menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras. (mencoba, critical thinking, creativity, C3, C4)</p> <p>8. Selanjutnya peserta didik menentukan jenis segitiga menggunakan kebalikan teorema Pythagoras dengan LKPD. (menalar, critical thinking, creativity, C3, C4)</p> <p><b>-Presentasi</b></p> <p>9. Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok. (mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur kata baik)</p>		G
Penutup	<p><b>-Evaluasi data</b></p> <p>10. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan</p>		K



## 2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi Sikap Tepat Peserta didik

No	Nama Peserta didik	Tepat								
		Berpikir dalam kerangka maupun materi			Kemampuan menalar			Kemampuan menyimpulkan		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1										
2										
3										

Keterangan:

KB: Kurang Baik, B: Baik, SB: Sangat Baik

Semarang, 24 Januari 2023

Guru Matematika

Umi Fadhlilah, S.Pd.

NIP. 19881228 202221 2 013

Pengajar

Suci Upita Loka

Mengetahui,  
Kepala SMP Negeri 16 Semarang

Purnami Subaliyah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19680807 200501 2 015

**Lampiran 27****KERJA PESERTA DIDIK (Pertemuan 3)**

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Tujuan Pembelajaran :

1. Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras
2. Menentukan jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras

Waktu :

Nama Anggota Keompok : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

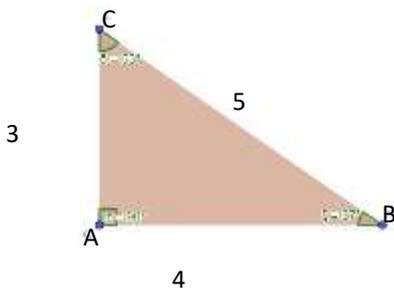
Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
  2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
  3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
  4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
  5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
  6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.
-

## KEGIATAN 1

Menemukan konsep jenis segitiga menggunakan kebalikan teorema Pythagoras

1. Perhatikan gambar segitiga dibawah ini!



Segitiga di samping merupakan segitiga...

**Siku-siku/tumpul/lancip** (Lingkari yang benar)

Dari informasi di atas, isilah kotak-kotak kosong berikut:

$$a = 5 \text{ cm} \quad b = \boxed{\phantom{000}} \quad c = \boxed{\phantom{000}}$$

$$a^2 \qquad b^2 \qquad c^2$$

$$\boxed{5^2} \quad \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

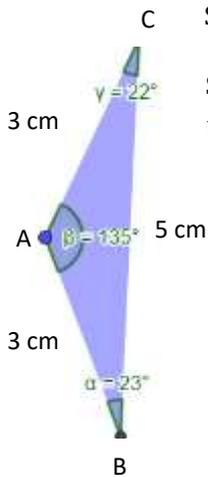
$$\boxed{25} \quad \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

$$\boxed{\phantom{000}} \text{ =/ >/ < } \boxed{\phantom{000}} \text{ (Pada tanda =, >, < Lingkari yang benar)}$$



Jadi, dengan menggunakan teorema Pythagoras segitiga dikatakan **siku-siku / tumpul / lancip** jika nilai  $a^2 \dots b^2 + c^2$

2. Perhatikan gambar segitiga dibawah ini!



Segitiga di samping merupakan segitiga:

**Siku-siku/tumpul/lancip** (Lingkari yang benar)

Dari informasi di atas, tentukan isilah kotak-kotak kosong berikut:

$$a = 5 \text{ cm} \quad b = \boxed{\phantom{000}} \quad c = \boxed{\phantom{000}}$$

$$a^2 = \boxed{5^2} \quad b^2 = \boxed{\phantom{000}} \quad c^2 = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\boxed{5^2} \quad \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

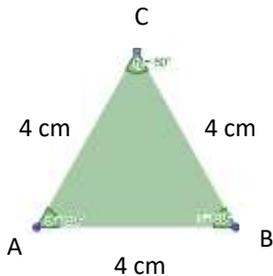
$$\boxed{25} \quad \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

$$\boxed{\phantom{000}} = / > / < \boxed{\phantom{000}} \quad (\text{Pada tanda } =, >, < \text{ Lingkari yang benar})$$



Jadi, dengan menggunakan teorema Pythagoras segitiga dikatakan **siku-siku / tumpul / lancip** jika nilai  $a^2 \dots b^2 + c^2$

3. Perhatikan gambar segitiga dibawah ini!



Segitiga di samping merupakan segitiga:

**Siku-siku/tumpul/lancip** (Lingkari yang benar)

Dari informasi di atas, tentukan isilah kotak-kotak kosong berikut:

$$a = 4 \text{ cm} \quad b = \boxed{\phantom{000}} \quad c = \boxed{\phantom{000}}$$

$$a^2 \quad b^2 \quad c^2$$

$$\boxed{5^2} \quad \boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{25} \quad \boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{\phantom{00}} \quad = / > / < \quad \boxed{\phantom{00}} \quad (\text{Pada tanda } =, >, < \text{ Lingkari yang benar})$$



Jadi, dengan menggunakan teorema Pythagoras segitiga dikatakan **siku-siku / tumpul / lancip** jika nilai  $a^2 \dots\dots b^2 + c^2$

**KEGIATAN 2****Menentukan jenis segitiga menggunakan kebalikan teorema Pythagoras**

Gunakan rumus teorema Pythagoras dan informasi yang sudah didapatkan pada “Kegiatan 1” untuk menentukan jenis segitiga!

1. Diketahui segitiga ABC ukuran  $AB= 6\text{ cm}$ ,  $AC= 8\text{ cm}$ , dan  $BC= 9\text{ cm}$ . Tentukan jenis segitiga ABC tersebut!
2. Diketahui segitiga PQR ukuran  $QR= 10\text{ cm}$ ,  $PR= 8\text{ cm}$ , dan  $PQ= 6\text{ cm}$ . Tentukan jenis segitiga PQR tersebut!
3. Diketahui segitiga XYZ ukuran  $YZ= 17\text{ cm}$ ,  $XY= 12\text{ cm}$ , dan  $XZ= 11\text{ cm}$ . Tentukan jenis segitiga XYZ tersebut!

Mari kita cek, apakah jawaban yang diperoleh sudah benar dengan GeoGebra.

<https://www.geogebra.org/m/refmkww>



**Lampiran 28****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 4)**

Sekolah : SMP Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

**A. Kompetensi Inti**

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema	3.6.1 Menemukan konsep teorema Pythagoras 3.6.2 Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras

Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>3.6.3 Menemukan konsep jenis segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras.</p> <p>3.6.4 Menentukan jenis segitiga dengan, menggunakan kebalikan teorema Pythagoras</p> <p><b>3.6.5 Menemukan Tripel Pythagoras</b></p> <p><b>3.6.6 Memeriksa Tripel Pythagoras</b></p>
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras</p> <p>4.6.2 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar.</p> <p><b>4.6.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras</b></p>

### C. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.6.5, 3.6.6 dan 4.6.3)

Dengan Pembelajaran *Guided Discovery* peserta didik secara tepat dapat:

1. Menemukan Tripel Pythagoras
2. Memeriksa Tripel Pythagoras
3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras.

### D. Materi Pembelajaran

#### Menemukan dan Memeriksa Tripel Pythagoras

Menurut catatan sejarah, terdapat sebuah tablet batu milik suku Babilonia yang dipercaya ditulis pada tahun 1800SM. Tablet ini

memuat kombinasi tiga angka yang merupakan tripel Pythagoras. Tripel Pythagoras adalah tiga bilangan asli yang menyatakan panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku. Dengan kata lain, jika  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku dengan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  bilangan asli, maka  $a$ ,  $b$ ,  $c$  disebut bilangan tripel Pythagoras.

Dengan mengenali bilangan- bilangan yang merupakan tripel Pythagoras, kita dapat menentukan panjang sisi segitiga siku-siku yang tidak diketahui tanpa menghitung terlebih dahulu. Berikut tabel daftar beberapa tripel Pythagoras.

No	Tripel Pythagoras	Sisi Miring	No	Tripel Pythagora	Sisi Miring
1.	3, 4, 5	5	6.	9, 12, 15	15
2.	5, 12, 13	13	7.	10, 24, 26	26
3.	6, 8, 10	10	8.	12, 16, 20	20
4.	7, 24, 25	25	9.	14, 48, 50	50
5.	8, 15, 17	17	10.	15, 20, 25	25

#### E. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Guided Discovery*

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, Diskusi, Presentasi.

#### F. Media Pembelajaran

- Tabel Tripel Pythagoras

#### G. Sumber Belajar

Buku Guru, Buku Siswa Matematika Kelas VIII, LKPD, internet, dll.

### H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASI AN WAKTU	
		WAKTU	PESERTA A DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa lalu presensi. (religious, integritas, religius)	10 menit	K
	<b>-Orientasi masalah</b>		
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mereview rumus teorema Pythagoras. (interaksi, komunikasi)		K
	3. Peserta didik diberi gambaran kegunaan mempelajari materi untuk kehidupan sehari-hari dan motivasi kontekstual.		K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (peserta didik melakukan literasi untuk memahami)		K
Inti	<b>-Identifikasi masalah</b>		
	5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 anggota. 6. Secara berkelompok, peserta didik mengamati tabel Tripel		K

	<p>Pythagoras untuk menemukan dan memeriksa Tripel Pythagoras. (<b>mengamati, critical thinking, literasi</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa itu tripel Pythagoras?</li> <li>• Bilangan apa saja yang termasuk kelompok tripel Pythagoras? (<b>menanya, critical thinking, bertutur kata baik</b>)</li> </ul> <p><b>-Pengumpulan dan pengolahan data</b></p> <p>7. Melalui LKPD, peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk menemukan. (<b>mencoba, critical thinking, creativity, C3, C4</b>)</p> <p>8. Peserta didik memeriksa tripel Pythagoras. (<b>mencoba, critical thinking, creativity, C3, C4</b>)</p> <p><b>-Presentasi</b></p> <p>9. Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok. (<b>mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur kata baik</b>)</p>	90 menit	<p>G</p> <p>K</p> <p>G</p> <p>G</p>
--	---	----------	-------------------------------------

Penutup	<b>-Evaluasi data</b>	20 menit		
	10. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan bilangan-bilangan yang merupakan kelompok tripel Pythagoras. (menalar, critical thinking, creativity, C3, C4)			K
	11. Peserta didik melakukan refleksi. (percaya diri, mengkomunikasikan)			I
	12. Peserta didik diingatkan untuk belajar guna mempersiapkan Ulangan Harian. (mandiri)			I
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. (sikap spiritual)		K	

Keterangan:

K: Klasikal, G: Kelompok, I: Individu

## I. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- d. Penilaian Sikap : Tepat
- e. Penilaian Pengetahuan : Tes tertulis berbentuk uraian
- f. Penilaian Keterampilan : Keterampilan peserta didik dalam menemukan Tripel Pythagoras maupun penyelesaian masalah.

## 2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi Sikap Tepat Peserta didik

No	Nama Peserta didik	Tepat								
		Berpikir dalam kerangka maupun materi			Kemampuan menalar			Kemampuan menyimpulkan		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1										
2										
3										

Keterangan:

KB: Kurang Baik, B: Baik, SB: Sangat Baik

Semarang, 24 Januari 2023

Guru Matematika

Umi Fadhlilah, S.Pd.

NIP. 19881228 202221 2 013

Pengajar

Suci Upita Loka

Mengetahui,  
Kepala SMP Negeri 16 Semarang

Purnami Subaliyah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19680807 200501 2 015

**Lampiran 29****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (Pertemuan 4)**

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Tujuan Pembelajaran :

1. Menemukan Tripel Pythagoras
2. Memeriksa Tripel Pythagoras
3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras

Waktu :

Nama Anggota Keompok : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

Petunjuk :

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
  2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
  3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
  4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
  5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
  6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.
-

### Menemukan tripel Pythagoras

Tripel Pythagoras adalah tiga bilangan asli yang dapat membentuk suatu segitiga siku-siku. Misal  $a, b, c$  adalah kelompok bilangan tripel Pythagoras, maka dalam memeriksanya kita dapat menggunakan rumus teorema Pythagoras untuk pembuktian.



Lengkapi bagian yang kosong untuk menemukan triel Pythagoras!

No	Tripel Pythagoras	$\times 2$	$\times 3$	$\times 4$	$\times 5$
1.	<b>3, 4, 5</b>	6,8,10	9,12,15	12, 15, 20	15, 20, 25
2.	5, 12, 13				
3.	8, 6, 10				
4.	7, 24, 25				
5.	12, 16, 20				
6.	8, 15, 17				
7.	9, 40, 41				
8.	16, 30, 34				
9.	21, 20, 29				
10,	10, 24, 26				

**Memeriksa Tripel Pythagoras**

**Sebagai bahan latihan, coba selesaikan soal di bawah ini!** 😊

1. Dengan teorema Pythagoras, periksalah apakah 10, 12, 14 merupakan tripel Pythagoras?

Jawab:

2. Dengan menggunakan teorema Pythagoras, tentukan satu bilangan yang belum diketahui berikut sehingga diperoleh tripel Pythagoras!

12, 16, ... (Sisi miring nya)

Jawab:



### Lampiran 30

#### Kisi-kisi Instrumen *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep

##### Matematis

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nomor Soal
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	3.6.1 Menemukan konsep teorema Pythagoras	1, 2
	3.6.2 Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dengan konsep Pythagoras	
	3.6.3 Menemukan konsep jenis segitiga siku-siku dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras	3
	3.6.4 Menentukan jenis segitiga menggunakan kebalikan teorema Pythagoras	
	3.6.5 Menemukan tripel Pythagoras	1
	3.6.6 Memeriksa tripel Pythagoras	
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep Pythagoras	4
	4.6.2 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai permasalahan bangun datar	6
	4.6.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan tripel Pythagoras.	5

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pemahaman Konsep</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	1. Menyatakan ulang sebuah konsep	1, 2, 3	3 Soal
	2. Mengelompokkan objek sesuai sifat-sifat konsepnya	1, 3	
	3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	1, 3	
	4. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	1, 2, 3	
	5. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	2	
	6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	2, 3	
	7. Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	1	
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	1. Menyatakan ulang sebuah konsep	4, 5, 6	3 Soal
	2. Mengelompokkan objek sesuai sifat-sifat konsepnya	5	
	3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	5	
	4. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	4, 6	
	5. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	4	
	6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.		
	7. Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	4, 5, 6	

### Lampiran 31

#### Kriteria Penskoran *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep

#### Matematis

Indikator		Respon/Jawaban Peserta Didik	Skor
I <sub>1</sub>	Menyatakan ulang sebuah konsep	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat menyatakan ulang konsep	1
		Dapat menyatakan ulang konsep walau belum tepat	2
		Dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat	3
I <sub>2</sub>	Mengelompokkan objek sesuai sifat-sifat konsepnya	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat mengelompokkan objek sesuai dengan konsepnya	1
		Dapat mengelompokkan objek sesuai dengan sifat-sifat konsepnya namun masih belum tepat.	2
		Dapat mengelompokkan objek sesuai dengan sifat-sifat konsepnya dengan tepat	3
I <sub>3</sub>	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat memberikan contoh dan bukan contoh	1
		Dapat memberikan contoh dan bukan contoh namun masih belum tepat.	2
		Dapat memberikan contoh dan bukan contoh dengan tepat.	3
I <sub>4</sub>	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	1
		Dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep namun masih belum tepat	2
		Dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep dengan tepat.	3
I <sub>4</sub>	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	1
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun masih belum tepat.	2

	representasi matematis	Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis dengan tepat.	3
I <sub>5</sub>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	1
		Dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu. namun masih belum tepat.	2
		Dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu. dengan tepat.	3
I <sub>6</sub>	Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	Jawaban kosong	0
		Tidak dapat mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	1
		Dapat mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah namun masih belum tepat.	2
		Dapat mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah dengan tepat.	3

### Lampiran 32

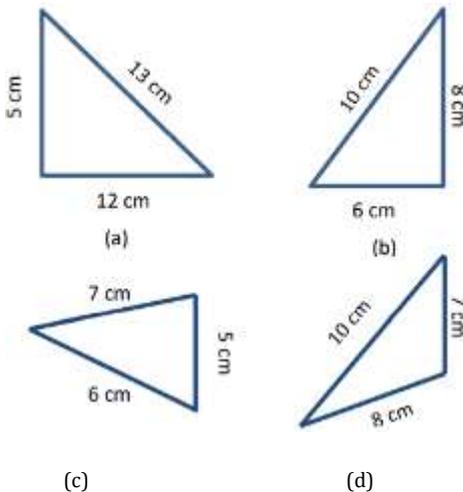
### Instrumen *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Teorema Pythagoras

#### A. Petunjuk pengerjaan:

1. Sebelum mengerjakan soal, bacalah petunjuk pengerjaan dan telitilah terlebih dahulu jumlah soal pada lembar soal. dalam lembar soal ini terdisi dari 6 soal essay.
2. Isi identitas diri pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Perhatikan dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda menjawabnya.
4. Tulis jawaban secara sistematis dan jelas.
5. Waktu mengerjakan soal 80 menit.
6. Setiap soal memiliki kriteria penilaian yang berbeda-beda.

#### B. Soal

1. Perhatikan gambar berikut ini!

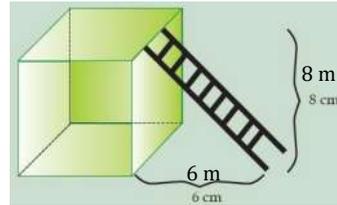


Dari gambar di atas tentukan:

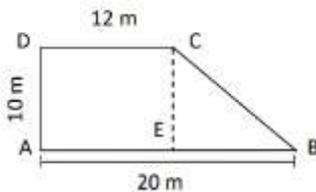
- a. Bangun manakah yang merupakan segitiga siku-siku? Berikan alasannya!
- b. Segitiga manakah yang termasuk tripel Pythagoras? Buktikan!

2. Sebuah segitiga siku-siku ABC memiliki panjang sisi miring 13 cm. Kemudian salah satu sisi siku-sikunya adalah 12 cm. Tentukan panjang satu sisi lainnya yang dimiliki segitiga tersebut (gambaran ilustrasi segitiganya)!
3. Diketahui segitiga ABC dengan ukuran  $AB = 6$  cm,  $AC = 8$  cm, dan  $BC = 9$  cm. Tentukan jenis segitiga ABC tersebut! (siku-siku, tumpul, atau lancip)

4. Perhatikan gambar di samping! Sebuah tangga bersandar pada tembok yang tingginya 8 m. Jika jarak kaki tangga dengan dinding adalah 6 m, tentukanlah panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut!



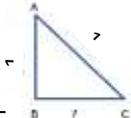
5. Sebuah tiang bendera yang tingginya 7 m memiliki bayangan sepanjang 24 m. Jika jarak puncak tiang bendera ke ujung bayangannya adalah 25 m, buktikan apakah permasalahan tersebut merupakan tripel Pythagoras?
6. Perhatikan gambar di bawah ini!

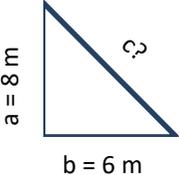


Tentukan panjang sisi BC!

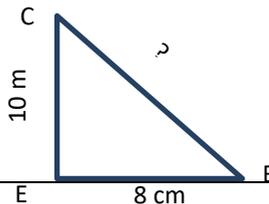
## Lampiran 33

**Kunci Jawaban Soal *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

No	Jawaban	Indikator	Skor
1	<p>a. Gambar bangun segitiga yang merupakan segitiga siku-siku adalah a dan b, karena bangun a dan b.</p> <p>Alasan:</p> $c^2 = a^2 + b^2 \qquad c^2 = a^2 + b^2$ $13^2 = 5^2 + 12^2 \qquad 10^2 = 6^2 + 8^2$ $169 = 25 + 144 \qquad 100 = 36 + 64$ $169 \text{ cm} = 169 \text{ cm} \qquad 100 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$ <p>Karena <math>c^2 = a^2 + b^2</math>, maka segitiga a dan b terbukti merupakan segitiga siku-siku.</p>	$I_1, (I_2 \& I_3)$	6
	<p>b. Diketahui:</p> <p>Sisi gambar a a = 5 cm, b = 12 cm, c = 13 cm</p> <p>Sisi gambar b a = 6 cm, b = 8 cm, c = 10 cm</p> <p>Ditanya: tripel Pythagoras?</p> <p>Jawab:</p> $c^2 = a^2 + b^2$	$I_4$	3
	$c^2 = a^2 + b^2 \qquad c^2 = a^2 + b^2$ $13^2 = 5^2 + 12^2 \qquad 10^2 = 6^2 + 8^2$ $169 = 25 + 144 \qquad 100 = 36 + 64$ $169 \text{ cm} = 169 \text{ cm} \quad 100 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$ <p>Jadi, yang merupakan segitiga tripel Pythagoras adalah segitiga a dan b</p>	$I_7$	3
<b>Skor Maksimal</b>			<b>12</b>
2	<p>Diketahui:</p> <p>Sisi tegak lurus (AB) = 12 cm</p> <p>Sisi miring (AC) = 13 cm</p> <p>Ditanya: Sisi alas (BC)?</p> 	$(I_1 \& I_5), I_4$	6

	<p>Jawab:</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $BC^2 = AC^2 - AB^2$ $BC^2 = 13^2 - 12^2$ $BC^2 = 165 - 144$ $BC^2 = 25$ $BC = \sqrt{25}$ $BC = 5 \text{ cm}$ <p>Jadi, panjang satu sisi lainnya dari segitiga tersebut adalah 5 cm.</p>	$I_6$	3
<b>Skor Maksimal</b>			<b>9</b>
3	<p>Diketahui:</p> <p>Segitiga ABC</p> <p>AB = 6 cm (sisi siku-siku)</p> <p>AC = 8 cm (sisi siku-siku)</p> <p>BC = 9 cm (sisi terpanjang/hipotenusa)</p> <p>Ditanya: Jenis segitiga ABC?</p> <p>Jenis segitiga ABC dapat dicari dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras.</p>	$I_1, I_4$	6
	$BC^2 = AB^2 + AC^2$ $9^2 = 6^2 + 8^2$ $81 = 36 + 64$ $81 \neq 100 \text{ tetapi } 81 < 100$ <p>Karena <math>BC^2 &lt; AB^2 + AC^2</math>, maka segitiga ABC merupakan segitiga lancip.</p>	$(I_2 \& I_3), I_6$	6
<b>Skor Maksimal</b>			<b>12</b>
4	<p>Permasalahan di atas merupakan permasalahan Pythagoras.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	$I_1, I_4, I_5$	9

	$c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 8^2 + 6^2$ $c^2 = 64 + 36$ $c^2 = 100$ $c = \sqrt{100}$ $c = 10 \text{ m}$ Jadi, panjang tangga yang bersandar di tembok adalah 10 m	$I_7$	3
<b>Skor Maksimal</b>			<b>12</b>
5	Diket: Missal: a: Tinggi tiang bendera = 7 m b: Panjang bayangan = 24 m c: Jarak puncak tiang bendera ke ujung bayangan = 25 m Ditanya: Apakah permasalahan tersebut termasuk tripel Pythagoras?	$I_1$	3
	Jawab: $c^2 = a^2 + b^2$ $25^2 = 24^2 + 7^2$ $625 = 576 + 49$ $625 = 625$ Jadi, permasalahan tersebut merupakan tripel Pythagoras.	$(I_2 \& I_3), I_7$	6
<b>Skor Maksimal</b>			<b>9</b>
6	Diketahui: (Trapesium, gabungan persegi dan segitiga siku-siku) $CD = 12 \text{ m}$ $AD = CE = 10 \text{ m}$ $AB = 20 \text{ m}$ Ditanya: BC?	$I_1$	
	Cari panjang BE: (Syarat perlu mencari BE) $BE = AB - CD$ $BE = 20 - 12$ $BE = 8 \text{ m}$	$I_4$	3



	Selanjutnya akan dicari panjang BC, $BC^2 = BE^2 + CE^2$ $BC^2 = 8^2 + 10^2$ $BC^2 = 64 + 100$ $BC^2 = 164$ $BC = \sqrt{164}$ $BC = 2\sqrt{41}$ Jadi, panjang sisi BC adalah $2\sqrt{41}$ m	I <sub>7</sub>	3
<b>Skor Maksimal</b>			<b>9</b>
<b>Total Skor Maksimal</b>			<b>63</b>

## Lampiran 34

## Contoh Hasil Pengerjaan Posttest

Nama: Rana Natasya  
 No absen: 29  
 Kelas: 8C

No. 1. Bangun segitiga siku-siku adalah A dan B karena memiliki sudut  $90^\circ$

B. A.  $D_1 = a^2 = 15^2$   
 $b^2 = 11^2$   
 $c^2 = 14^2$

$D_2 = \text{Triple pythagoras itu?}$   
 $D_2 = a^2 \mid b^2 + c^2$   
 $15^2 \mid 11^2 + 14^2$   
 $225 \mid 121 + 196$   
 $225 \mid 317$

B.  $D_1 = a^2 = 10^2$   
 $b^2 = 8^2$   
 $c^2 = 1^2$

$D_2 = \text{Triple pythagoras itu?}$   
 $D_2 = a^2 \mid b^2 + c^2$   
 $10^2 \mid 8^2 + 1^2$   
 $100 \mid 64 + 1$   
 $100 \mid 65$

D.  $D_1 = a^2 = 7^2$   
 $b^2 = 6^2$   
 $c^2 = 5^2$

$D_2 = \text{Triple pythagoras}$   
 $D_2 = a^2 \mid b^2 + c^2$   
 $7^2 \mid 6^2 + 5^2$   
 $49 \mid 36 + 25$   
 $49 \mid 61$

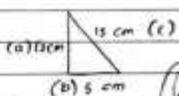
E.  $D_1 = a^2 = 10^2$   
 $b^2 = 8^2$   
 $c^2 = 3^2$

$D_2 = \text{Triple pythagoras itu?}$   
 $D_2 = a^2 \mid b^2 + c^2$   
 $10^2 \mid 8^2 + 3^2$   
 $100 \mid 64 + 9$   
 $100 \neq 73$

Jadi 49 termasuk triple pythagoras adalah A dan B

2.  $D_1 = a^2 = 12^2 \text{ cm}$   
 $c^2 = 13^2 \text{ cm}$

$D_2 = b^2 = ?$   
 $D_2 = b^2 = c^2 - a^2$   
 $= 13^2 - 12^2$   
 $= 169 - 144$   
 $= 25$   
 $= 5 \text{ cm}$

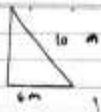


3.  $D_1 = AB = 6 \text{ cm (c)}$   
 $AC = 8 \text{ cm (b)}$   
 $BC = 9 \text{ cm (a)}$

$D_2 = \text{Segitiga?}$   
 $D_2 = a^2 \mid b^2 + c^2$   
 $9^2 \mid 8^2 + 6^2$   
 $81 \mid 64 + 36$   
 $81 < 100 \text{ (tidak)}$

19 (3)  
 17 (3)  
 100 (3)

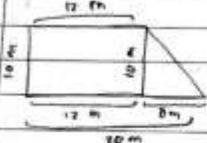
BASSY

4.  $D_1 = b^2 - 8^2$   
 $c^2 = 6^2$  8 m  10 m  $D_2 = 10^2$  (3)

$D_1 = a^2?$   
 $D_2 = a^2 = b^2 + c^2$   
 $= 8^2 + 6^2$   
 $= 64 + 36$   
 $= \sqrt{100}$   
 $= 10$  m (3)

5.  $D_1 = a^2 = 25^2$   
 $b^2 = 24^2$  (3)  
 $c^2 = 7^2$

$D_1 = \text{triple pythagoras?}$  (3)  
 $D_2 = 25^2 \quad 24^2 + 7^2$   
 $625 \quad 576 + 49$   
 $625 = 625$  (triple pythagoras) (3)

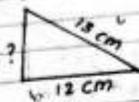
6.   $D_1 = b^2 = 10^2$   
 $c^2 = 8^2$   
 $D_1 = a^2?$   
 $D_2 = a^2 = b^2 + c^2$   
 $= 10^2 + 8^2$   
 $= 100 + 64$  (3)  
 $= \sqrt{164}$   
 $= \sqrt{4 \cdot 41}$   
 $= 2\sqrt{41}$  (3)

J, (3) J, (3)

Calista Citra Kirana 8/8F

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

<input type="checkbox"/>	ULANGAN HARIAN!	
<input type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	a) $c^2 = a^2 + b^2$	b) $c^2 = a^2 + b^2$
<input type="checkbox"/>	$13^2 = 5^2 + 12^2$	$10^2 = 6^2 + 8^2$
<input type="checkbox"/>	$169 = 25 + 144$	$100 = 36 + 64$
<input type="checkbox"/>	$169 = 169$	$100 = 100$
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	d) $c^2 = a^2 + b^2$	e) $c^2 = a^2 + b^2$
<input type="checkbox"/>	$7^2 = 5^2 + 6^2$	$10^2 = 7^2 + 8^2$
<input type="checkbox"/>	$49 = 25 + 36$	$100 = 49 + 64$
<input type="checkbox"/>	$49 < 61$	$100 < 113$
<input type="checkbox"/>	(b)	
<input type="checkbox"/>	Jadi yang merupakan segitiga siku siku adalah segitiga	
<input type="checkbox"/>	A dan B karena segitiga A dan B jika di hitung	
<input type="checkbox"/>	hasilnya sama	
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	b) a) $c^2 = a^2 + b^2$	b) $c^2 = a^2 + b^2$
<input type="checkbox"/>	$13^2 = 5^2 + 12^2$	$10^2 = 6^2 + 8^2$
<input type="checkbox"/>	$169 = 25 + 144$	$100 = 36 + 64$
<input type="checkbox"/>	$169 = 169$	$100 = 100$
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	d) $c^2 = a^2 + b^2$	e) $c^2 = a^2 + b^2$
<input type="checkbox"/>	$7^2 = 5^2 + 6^2$	$10^2 = 7^2 + 8^2$
<input type="checkbox"/>	$49 = 25 + 36$	$100 = 49 + 64$
<input type="checkbox"/>	$49 \neq 61$	$100 \neq 113$
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	Jadi yang termasuk tripel Pythagoras adalah segitiga	
<input type="checkbox"/>	A dan B	
<input type="checkbox"/>	(b)	



D1% sisi miring = 13 cm  
 sisi siku<sup>2</sup> = 12 cm

D2% tentukan panjang satu sisi lainnya

D3%  $c^2 = a^2 - b^2$   
 $c^2 = 13^2 - 12^2$   
 $c^2 = 169 - 144$   
 $= 25$   
 $= \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$

Jadi panjang satu sisi lainnya adalah 5 cm

D1% AB = 6 cm

AC = 8 cm

BC = 9 cm

D2% tentukan jenis segitiga ABC tersebut

D3%  $c^2 = a^2 + b^2$

$9^2 = 6^2 + 8^2$

$81 = 36 + 64$

$81 < 100 \rightarrow$  segitiga lancip

Jadi jenis segitiga ABC tersebut adalah segitiga lancip

4. Dik: tinggi = 8 m  
 Jarak kaki tangga = 6 m  
 D2% tentukan panjang tangga yg bersandar pada tembok  
 D3%  $c^2 = a^2 + b^2$   
 $? = 6^2 + 8^2 = \sqrt{100}$   
 $? = 36 + 64 = 100$   
 $100 = 100$

Jadi Panjang tangga yang bersandar pada tembok adalah 10 m

5. Dik: tinggi = 7 m  
 bayangan = 24 m  
 Jarak pancak tiang bendera ke ujung bayangan = 25 m  
 D2% buktikan apakah permasalahan tersebut merupakan tripel Pythagoras?  
 D3%  $c^2 = a^2 + b^2$   
 $25^2 = 7^2 + 24^2$   
 $625 = 49 + 576$   
 $625 = 625$

Jadi permasalahan tersebut merupakan tripel Pythagoras

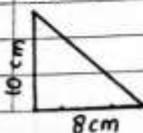
Dik: BE = 8 (20-12) D3%  $BC = BE^2 + CE^2$   
 $CE = 10$   
 $BC = ?$   
 $? = 8^2 + 10^2$   
 $? = 64 + 100$   
 $164 = 164$

D2%  $BC = ?$

$$= \sqrt{4} \cdot 41$$

$$= \sqrt{4} \times \sqrt{41}$$

$$= 2\sqrt{41}$$



## Lampiran 35

## Surat Penunjukan Dosen Pembimbing


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Prof. Hanka Kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 021-7633066 Semarang 50183

Semarang, 21 September 2022

Nomor : B.6406/Un.10.813/DA.04.01/9/2022  
 Lamp : -  
 Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

1. Yulia Romadasti, M.Sc.
2. Sri Isani Setyaningsih, M.Hum.

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum Wt. Wb.**

Dibertahukan dengan hormat, berdasarkan hasil pembahasan ujian judul penelitian pada jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, maka ditetapkan judul skripsi mahasiswa:

Nama	: Suci Lipita Loka
NIM	: 1908056022
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Dan Menunjuk	: 1. Yulia Romadasti, M.Sc. 2. Sri Isani Setyaningsih, M.Hum.

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Terhadap Software Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Pythagoras

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

**Wassalamu'alaikum Wt. Wb.**

a.n Dekan  
 Ketua Program Studi  
 Pendidikan Matematika

  
 Yulia Romadasti, S.Si, M.Sc  
 NIP. 19810715 2005 01 2008

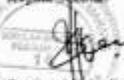
Tembusan

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



## Lampiran 37

## Surat Keterangan Selesai Penelitian

	<p>PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS PENDIDIKAN <b>SMP NEGERI 16 SEMARANG</b> Jl. Prof DR HAMKA, Tlp. ( 024 ) 7606676/7618848 Kode Pos. 50181</p>	
<p><b>SURAT KETERANGAN</b> Nomor : 070 / 161 / 2023</p>		
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 16 Semarang menerangkan kepada :</p>		
Nama	: Suci Upita Loka	
NIM	: 1908056022	
Program Studi	: Pendidikan Matematika	
<p>Telah melaksanakan penelitian di SMP Negeri 16 Semarang untuk keperluan penulisan skripsi dengan judul "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GUIDED DISCOVERY BERBANTU SOFTWARE GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI PYTHAGORAS"</p> <p>Adapun pelaksanaannya telah dilaksanakan pada tanggal 03 s.d 20 Januari 2023.</p>		
<p>Demikian keterangan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p>Semarang, 17 Mei 2023 Kepala Sekolah</p>  <b>Purnami Subandiyah, S. Pd., M. Pd.</b>		

## Lampiran 38

## Surat Keterangan Uji Lab



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

*Jl. Prof. Dr. Hoesni Karsono 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615087 Semarang 50132*

**PENELITI : Suci Upita Loka**  
**NIM : 1908056022**  
**JURUSAN : Pendidikan Matematika**  
**JUDUL : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GUIDED  
DISCOVERY BERBANTU SOFTWARE GEOGEBRA  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI PYTHAGORAS**

**HIPOTESIS :**

## a. Hipotesis Varians :

- $H_0$  : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.  
 $H_1$  : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

## b. Hipotesis Rata-rata :

- $H_0$  : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.  
 $H_1$  : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

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

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

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman	Eksperimen	34	85.2059	9.33153	1.60035
Konsep	Kontrol	34	78.1765	12.11678	2.07801



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

*Dr. Prof. Dr. Harika Kusni 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7601587 Semarang 50182*

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	1.539	.219	2.680	66	.009	7.02941	2.62283	1.79276	12.26606
	Equal variances not assumed			2.680	61.958	.009	7.02941	2.62283	1.78638	12.27244

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai  $sig. = 0,219$ . Karena  $sig. = 0,219 \geq 0,05$ , maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 2,680$
3. Nilai  $t_{tabel} (66;0,05) = 1,668$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 2,680 < t_{tabel} = 1,668$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 01 Juni 2023

Validator

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

**Lampiran 39**  
**Dokumentasi**



Pelaksanaan Uji Coba Instrumen



Penjelasan Materi pada Kelas Kontrol



Pembelajaran di Kelas Eksperimen



Pengerjaan LKPD pada Kelas Eksperimen



Pengerjaan *Posttestt* Kelas Kontrol



Pengerjaan *Posttestt* Kelas Eksperimen

## Lampiran 40

Tabel *Shapiro-Wilk*

n/p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.925	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990

n/p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.939	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991

## Daftar Riwayat Hidup

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Suci Upita Loka  
Tempat, Tanggal Lahir : Sragen, 05 Juli 2001  
Alamat Rumah : Pengkok RT.20, Kedawung,  
Sragen, Jawa Tengah  
No. Hp : 083866286212  
Email : [lokaupita@gmail.com](mailto:lokaupita@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan formal:

1. SDN Pengkok 2
2. SMP Negeri 1 Kedawung
3. SMA Science Plus Baitul Qur'an Boarding School

Semarang, 06 Juni 2023

Penulis



Suci Upita Loka

NIM: 1908056022