



**PENGARUH TEKNIK PEMBELAJARAN LINGKARAN DALAM-
LINGKARAN LUAR TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIKA SISWA POKOK BAHASAN
TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII SMPN 5
PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadris/Pendidikan Matematika*

OLEH:

KHOIRINA NASUTION

NIM. 11 330 0107

**JURUSAN TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2015



**PENGARUH TEKNIK PEMBELAJARAN LINGKARAN DALAM-
LINGKARAN LUAR TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIKA SISWA POKOK BAHASAN
TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII SMPN 5
PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadris/Pendidikan Matematika*

OLEH:

KHOIRINA NASUTION

NIM. 11 330 0107

**JURUSAN TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2015**



**PENGARUH TEKNIK PEMBELAJARAN LINGKARAN DALAM-
LINGKARAN LUAR TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIKA SISWA POKOK BAHASAN
TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII SMPN 5
PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan(S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadris/Pendidikan Matematika*

OLEH:

KHOIRINA NASUTION
NIM. 11 330 0107



JURUSAN TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

PEMBIMBING I


Hj. Zulhimmah, S.Ag., M.Pd
NIP. 19720702 199703 2 003

PEMBIMBING II


Mariam Nasution, M.Pd
NIP. 19700224 200312 2 001

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2015**

Hal : Skripsi
Khoirina Nasution

Padangsidempuan, 13 Oktober 2015
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan
Di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Khoirina Nasution yang berjudul **Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) dalam bidang Ilmu Tadris Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggung jawab-kan skripsinya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalmu Alaikum Wr..Wb..

PEMBIMBING I



Hj. Zulhanna, S.Ag., M.Pd
NIP. 19720702 199703 2 003

PEMBIMBING II



Mariani Nasution, M.Pd
NIP. 19700224 200312 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirina Nasution
NIM : 11 330 0107
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika
Judul Skripsi : **Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan**

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri tanpa meminta bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing, dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa IAIN Padangsidimpuan.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Kode Etik Mahasiswa IAIN Padangsidimpuan, yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidimpuan, 21 Oktober 2015
Pembuat Pernyataan,




KHOIRINA NASUTION
NIM. 11 330 0107

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirina Nasution
NIM : 11 330 0107
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris/Pendidikan Matematika
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **PENGARUH TEKNIK PEMBELAJARAN LINGKARAN DALAM LINGKARAN LUAR TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA POKOK BAHASAN TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidempuan
Pada tanggal : 28 Oktober 2015
Yang menyatakan



(Khoirina Nasution)

**DEWAN PENGUJI
UJIAN MUNAQOSYAH SKRIPSI**

Nama : Khoirina Nasution
NIM : 11 330 0107
Judul Skripsi : Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Ketua



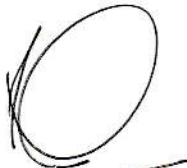
Anhar, M.A
NIP. 19711214 199803 1 002

Sekretaris



Mariam Nasution, M.Pd
NIP. 19700224 200312 2 001

Anggota



Anhar, M.A
NIP. 19711214 199803 1 002



Mariam Nasution, M.Pd
NIP. 19700224 200312 2 001



3. Drs. H. M. Darwis Dasopang, M.Ag
NIP. 19641013 199103 1 003



4. Dra. Rosimah Lubis, M.Pd
NIP. 19610825 199103 2 001

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di

: Padangsidimpuan

Tanggal

: 26 Oktober 2015

Pukul

: 09.00 s.d.12.00 WIB.

Hasil/Nilai

: 73,87 (B)

Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)

: 3,13

Predikat

: **Amat Baik**



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5Sihitang 22733
Telepon(0634) 22080 Faximile (0634) 24022

PENGESAHAN

**Judul Skripsi : Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam
Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan
Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema
Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan**

Ditulis Oleh : Khoirina Nasution

NIM : 11 330 0107

Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/ TMM-3

Telah dapat diterima untuk memenuhi salah satu tugas
dan syarat-syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)

Padangsidempuan, 30 oktober 2015

Dekan



Hj.Zulhimmah S.Ag., M.Pd
NIP.19720702 199703 2 003

ABSTRAK

Nama : Khoirina Nasutioon
NIM : 11 330 0107
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika
Judul Skripsi : **Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan**

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 5 Padangsidempuan. Peneliti mendapatkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk pemecahan masalah dan menghubungkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang dirasa sulit oleh siswa adalah teorema phytagoras, sebagian siswa tidak memahami soal yaitu tidak mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal dan bagaimana menyelesaikan soal tersebut. Pembelajaran di kelas terlihat pasif sehingga perlu diterapkan teknik pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh yang Signifikan antara Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMPN 5 Padangsidempuan dan sampelnya adalah kelas VIII-10 dan VIII-6. Kelas VIII-10 sebagai kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dan VIII-6 sebagai kelas kontrol yang diajar dengan menggunakan metode konvensional. Instrument dalam penelitian ini adalah tes. Sebelum tes digunakan dalam penelitian terlebih dulu peneliti melakukan uji coba instrument untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes. Teknik analisa data yang digunakan untuk melihat pengaruh teknik pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah adalah uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bawa t_{hitung} adalah 6,16 dan t_{tabel} dengan $dk = 42$ dan taraf signifikansi 5% sebesar 2,168. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan teknik pembelajaran lingkaran luar lingkaran dalam terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pokok bahasan teorema phytagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan. Berdasarkan hasil penelitian lingkaran dalam lingkaran luar dapat digunakan kepada kelas yang kondisinya sama dengan kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan di IAIN Padangsidempuan. Salawat dan salam kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa ajaran Islam demi keselamatan dan kebahagiaan kita semua.

Untuk mengakhiri perkuliahan di IAIN Padangsidempuan, maka menyusun skripsi merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan untuk mendapat gelar sarjana pendidikan islam (S.Pd.I). Skripsi ini berjudul: **Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Kelas VIII SMPN 5 Padangsidempuan.**

Dalam menyusun skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan. Namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik yang bersifat material maupun imaterial, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh sebab itu penulis mengucapkan banyak terima kasih utamanya kepada:

1. Ibu Hj.Zulhimma, S.Ag, M.Pd selaku pembimbing I dan Ibu Mariam Nasution, M.Pd selaku pembimbing II penulis yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan pada penulis dalam menyusun skripsi ini.

2. Bapak Dr.H. Ibrahim Siregar, MCL selaku Rektor IAIN Padangsidimpuan, wakil-wakil rector, Bapak/Ibu dosen pegawai serta seluruh civitas akademik IAIN Padangsidimpuan yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama proses perkuliahan.
3. Ibu Hj. Zulhimma, S.Ag., M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidimpuan
4. Bapak Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si, M.Pd selaku Ketua Jurusan Tadris Matematika IAIN padangsidimpuan.
5. Ibu Dr. Juni Wati Sri Rizki, S,Sos, M.A selaku Penasehat Akademik penulis.
6. Bapak Drs.M.Idris sebagai Kepala Sekolah di SMPN 5 Padangsidimpuan, Ibu Masri Pakpahan, S.Pd selaku guru matematika di SMPN 5 Padangsidimpuan serta seluruh staf tata usaha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis melakukan penelitian disekolah tersebut.
7. Teristimewa kepada Ayahanda tercinta Nasaruddin Nasution dan ibunda Nur Lela Hayati Lubis atas doa tanpa henti,atas cinta dan kasih sayang yang begitu dalam tiada bertepi, atas budi dan pengorbanan yang tak terbeli, atas motivasi tanpa pamrih serta dukungan do'a dan materil yang tiada henti semua demi kesuksesan dan kebahagiaan penulis.
8. Kakak-kakak tercinta Zuraidah Nasution S.Pd beserta suaminya Zohirin, Fausiah Nasution A.Md, Sakdiah Nasution S.Pd, serta adik ku yang tersayang Wardah Nasution yang senantiasa memberikan bantuan dan motivasi demi kesuksesan penulis.

9. Abanganda tercinta Muhammad Ridwan Nasution S.Hut beserta istrinya Gustina Sari Hasibuan S.Pd, Najwa Khaira Ridwan Nasution, yang tiada bosan memberikan do'a dan dukungannya untuk kesuksesan penulis.
10. Sahabat-sahabatku (Laila Rahmadani, Habibah, Enni Sahara, Paida Nisti, Nur Padilah, Fitriani Nasution, Eriyanti, dan Novita Efrida,) serta rekan-rekan mahasiswa teristimewa mahasiswa angkatan 2011/TMM-3 yang juga turut memberikan dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan terutama dalam metode. Hal ini disebabkan karena masih sedikitnya ilmu penulis tentang hal itu, dan masih perlu mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak demi untuk kesempurnaan penulisan ilmiah selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca secara umum.

Padangsidempuan, 13 Oktober 2015

Penulis



KHOIRINA NASUTION
NIM. 11 330 0107

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN KEALIAN SKRIPSI	
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
G. Defenisi Operasional Variabel	7
H. Sistematika Pembahasan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kerangka Teori	10
1. Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam-Lingkaran Luar	10
2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	18
3. Teorema Phytagoras	24
B. Kajian Terdahulu	27
C. Kerangka Berpikir	28
D. Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
B. Jenis Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel	31
D. Instrumen Pengumpulan Data	33
E. Uji Coba Instrumen	35
F. Prosedur Penelitian	39
G. Teknik Analisa Data	41

BAB IV : HASIL PENELITIAN

A. Hasil Uji Coba Tes.....	46
B. Deskripsi Data	51
1. Hasil Data Pretes	51
2. Hasil Data Postes	58
C. Uji Persyaratan Analisis	64
1. Uji persyaratan analisis data awal	64
2. Uji persyaratan analisis data akhir	66
D. Pengujian Hipotesis	68
E. Pembahasan Hasil Penelitian	69
F. Keterbatasan Penelitian	73

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	74
B. Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Jumlah Populasi	31
Tabel 3.2	: Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	33
Tabel 3.4	: Kisi-kisi Soal untuk Pretes	33
Table 4.5	: Kisi-kisi Soal untuk Postes	34
Tabel 4.1	: Hasil Perhitungan Varians untuk Tiap-tiap Butir Soal Pretes	47
Tabel 4.2	: Hasil Perhitungan Varians untuk Tiap-tiap Butir Soal Postes	48
Tabel 4.3	: Kriteria Tingkat Kesukaran Pretes	49
Tabel 4.4	: Kriteria Tingkat Kesukaran Postes	49
Tabel 4.5	: Hasil Perhitungan Daya Pembeda Pretes	50
Tabel 4.6	: Hasil Perhitungan Daya Pembeda Postes	50
Tabel 4.7	: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretres)	51
Tabel 4.8	: Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data	52
Tabel 4.9	:Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	53
Tabel 4.10	: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretres)	55
Tabel 4.11	: Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data	55
Tabel 4.12	: Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	56
Tabel 4.13	: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes)	58
Tabel 4.14	: Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data	59
Tabel 4.15	: Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksprimen	60
Tabel 4.17	: Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data	61
Tabel 4.16	: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes)	62
Tabel 4.18	: Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan masalah matematis Siswa	63
Tabel 4.19	: Pengujian Hipotesis Setelah Dilakukan Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar di Kelas Eksprimen dan Metode Konvensional di Kelas Kontrol	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 :Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes) Kelas Eksprimen	54
Gambar 4.2: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes) Kelas Kontrol	58
Gambar 4.3: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes) Kelas Eksprimen	60
Gambar 4.4: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes) Kelas Kontrol	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Soal Pretes
- Lampiran 2 : Kunci Jawaban Pretes
- Lampiran 3 : Soal Postes
- Lampiran 4 : Kunci Jawaban Postes
- Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 6 : Lembar Validitas RPP
- Lampiran 7 : Reliabilitas Tes
- Lampiran 8 : Perhitungan Tingkat Kesukaran Tes
- Lampiran 9 : Perhitungan Daya Pembeda Tes
- Lampiran 10 : Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Pretes
- Lampiran 11 : Uji Normalitas Pretes
- Lampiran 12 : Uji Homogenitas Varians Pretes
- Lampiran 13 : Uji Kesamaan Dua Rata-Rata
- Lampiran 14 : Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Postes
- Lampiran 15 : Uji Normalitas Postes
- Lampiran 16 : Uji Homogenitas Varians Postes
- Lampiran 17 : Uji-t
- Lampiran 18 : Validitas Tes

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada dasarnya merupakan proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potensi dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi. Pendidikan harus menyentuh potensi nurani maupun potensi kompetensi peserta didik. Konsep pendidikan tersebut terasa semakin penting ketika seseorang harus memasuki kehidupan di masyarakat dan dunia kerja, karena yang bersangkutan harus mampu menghadapi problema yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari saat ini maupun yang akan datang.

Pendidikan merupakan hal penting untuk menentukan maju mundurnya suatu bangsa. Untuk menghasilkan sumber daya manusia sebagai subjek dari pembangunan yang baik, diperlukan modal dari hasil pendidikan itu sendiri. Melalui pendidikan diharapkan bangsa Indonesia dapat mengejar ketinggalan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan di sekolah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan dengan menggalakkan usaha perbaikan di segala bidang, namun fungsi pendidikan tersebut sering tidak tercapai dengan maksimal khususnya pada pembelajaran matematika. Padahal begitu besar peran matematika dalam kehidupan manusia. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang sangat berguna dan banyak memberikan bantuan dalam berbagai keahlian dan kejuruan.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak terlepas dari sesuatu yang namanya masalah, sehingga pemecahan masalah merupakan fokus utama dalam pembelajaran matematika. Pemecahan masalah merupakan proses mental dan intelektual dalam menentukan suatu masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi/data untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori atau kesimpulan.

Kenyataan di lapangan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah dan kebanyakan peserta didik terbiasa melakukan kegiatan belajar berupa menghafal tanpa diiringi pengembangan memecahkan masalah. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa disebabkan oleh banyak faktor yaitu kurangnya pendekatan pembelajaran matematika dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa, teknik pembelajaran yang diterapkan guru kurang bervariasi dan kurang menariknya penyajian materi yang disampaikan, guru lebih aktif mendominasi dalam belajar sehingga siswa menjadi pasif dan tidak ada kemandirian dalam belajar.

Hal yang sama juga terjadi di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan dari hasil pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Peneliti mendapatkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk pemecahan masalah dan menghubungkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang dirasa sulit oleh siswa adalah

teorema pythagoras, sebagian siswa tidak memahami soal yaitu tidak mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal dan bagaimana menyelesaikan soal tersebut.¹

Untuk menumbuh kembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, guru harus mengupayakan pembelajaran dengan menggunakan teknik-teknik belajar yang dapat memberi motivasi dan mendorong siswa untuk melatih kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Perlu diketahui bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memahami matematika. Oleh karena itu, pemilihan lingkungan belajar khususnya teknik pembelajaran menjadi sangat penting untuk dipertimbangkan artinya pemilihan teknik pembelajaran harus dapat mengakomodasi kemampuan matematika siswa yang heterogen sehingga dapat memaksimalkan hasil belajar siswa.

Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa diperlukan penerapan teknik pembelajaran yang tepat. Dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Pemahaman yang dimaksud ini adalah pemahaman siswa terhadap dasar kualitatif di mana fakta-fakta saling berkaitan dengan kemampuannya untuk menggunakan pengetahuan tersebut dalam situasi baru. Sebagian besar siswa kurang mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan

¹Observasi pada hari Senin tanggal 09 Maret 2015 pkl 09.00-10.00 WIB

bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan/diaplikasikan pada situasi baru.

Persoalan sekarang adalah bagaimana menemukan cara yang terbaik untuk menyampaikan berbagai konsep yang diajarkan sehingga siswa dapat menggunakan dan mengingat lebih lama konsep tersebut. Bagaimana guru dapat berkomunikasi baik dengan siswanya. Bagaimana guru dapat membuka wawasan berpikir yang beragam dari seluruh siswa, sehingga dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengaitkannya dalam kehidupan nyata. Bagaimana sebagai guru yang baik dan bijaksana mampu menggunakan teknik pembelajaran yang berkaitan dengan cara memecahkan masalah (*problem solving*).

Teknik pembelajaran lingkaran dalam-lingkaran luar mempunyai struktur yang jelas dan memungkinkan siswa untuk saling berbagi informasi bersama singkat dan teratur.² Dengan menerapkan teknik pembelajaran tersebut diharapkan kemampuan pemecahan masalah siswa akan meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, Peneliti merasa tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul: **Pengaruh Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pokok Bahasan Teorema Phytagoras Kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.**

²Miftahul Huda, *Cooperatif Learning Metode, Teknik, Struktur dan Teknik Penerapan* (Pustaka Pelajar, 2012), hlm 144.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Metode pembelajaran yang dilaksanakan guru dalam menyampaikan materi pelajaran adalah Pembelajaran konvensional.
2. Kemampuan siswa menyelesaikan soal yang berbentuk pemecahan masalah masih rendah.
3. Kurangnya teknik pembelajaran matematika dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

C. Batasan Masalah

Agar masalah dalam penelitian ini lebih terarah maka peneliti membuat pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah, penelitian hanya difokuskan pada pengaruh teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh yang signifikan antara teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang signifikan antara teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat:

1. Bagi siswa, dengan diterapkannya teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar ini, diharapkan mampu membantu peserta didik untuk lebih mudah dalam memahami dan bersikap positif terhadap mata pelajaran matematika, sehingga akhirnya tercapai hasil belajar yang memuaskan.
2. Bagi guru, hasil penelitian ini berguna untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan yang telah dicapai dalam pembelajaran tersebut dan diharapkan tenaga pendidik menjadi termotivasi untuk menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar ini untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Bagi sekolah, sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan untuk menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dalam rangka perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan mutu pendidikan.

4. Bagi peneliti
 - a. Penelitian ini dapat menambah wawasan peneliti tentang pelaksanaan teknik pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar.
 - b. Peneliti mampu mengidentifikasi kelemahan penyebab terhambatnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.
 - c. Peneliti mampu mengetahui dan memahami bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP ketika diterapkan teknik pembelajaran Lingkaran Dalam Lingkaran Luar.

G. Defenisi Operasional Variabel

Adapun yang menjadi defenisi operasional dalam penelitian ini adalah :

1. Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam-Lingkaran Luar

Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode. Misalnya, cara yang bagaimana yang harus dilakukan agar metode yang kita lakukan berjalan efektif dan efisien.³ Teknik juga merupakan cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode. Menurut Rotiyah yang dikutip oleh Istarani teknik adalah suatu pengetahuan tentang cara-cara mengajar yang dipergunakan oleh atau instruktur.⁴ Teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar adalah suatu teknik pembelajaran yang membagi siswa menjadi

³Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 127.

⁴Istarani, *58 Teknik Pembelajaran Inovatif* (Medan: Media Persada, 2012), hlm. 2.

dua kelompok. Kelompok pertama akan membentuk lingkaran dalam kemudian kelompok kedua akan membentuk lingkaran luar sehingga siswa akan bertukar informasi sesuai dengan lawan yang dihadapannya.⁵

2. Kemampuan pemecahan masalah Teorema Phytagoras

Kemampuan berasal dari kata mampu yang bersinonim dengan kata kuasa, bisa dan penguasaan. Dalam Kamus Bahasa Indonesia dijelaskan bahwa: "Kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan dan kekuatan".⁶ Pemecahan masalah adalah proses penyelesaian suatu kesukaran atau masalah, proses pemilihan salah satu dari beberapa alternatif yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu.⁷ Teorema phytagoras menyatakan bahwa : "Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis pada teorema phytagoras adalah kesanggupan yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam pelajaran matematika pada materi teorema phytagoras dengan menggunakan algoritma yang disediakan.

H. Sistematika Pembahasan

Untuk memudahkan pemahaman proposal ini dengan jelas, maka penulis mengklasifikasikannya ke dalam beberapa bab, yaitu :

⁵ Agus Suprijono, *Cooperative Learning* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2010), hlm. 97-98.

⁶ W.J.S. Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 1976), hlm.

⁷ F. Aziez, *Ensiklopedia Pendidikan* (Jakarta: Adhi Aksara Abadi Indonesia, 2012), hlm. 195.

Bab pertama, merupakan bab pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional variabel serta sistematika pembahasan.

Bab kedua, dalam bab ini dibahas landasan teori yang meliputi kerangka teori, penelitian terdahulu, kerangka berfikir dan hipotesis.

Bab ketiga, membahas tentang metodologi penelitian yang mencakup tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, populasi dan sampel, instrumen dan alat pengumpulan data serta teknik analisis data.

Bab keempat hasil penelitian yang meliputi hasil uji coba tes deskripsi data, uji persyaratan analisis, pengujian hipotesis, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

Bab kelima, merupakan bab penutup dari keseluruhan isi skripsi yang memuat kesimpulan sesuai dengan rumusan masalah disertai dengan saran-saran kemudian dilengkapi literatur.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Teknik Pembelajaran Lingkaran Dalam-Lingkaran Luar

a. Pengertian Teknik

Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode. Misalnya, cara yang bagaimana yang harus dilakukan agar metode yang kita lakukan berjalan efektif dan efisien.¹ Teknik juga merupakan cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode. Menurut Rotiyah yang dikutip oleh Istarani teknik adalah suatu pengetahuan tentang cara-cara mengajar yang dipergunakan oleh atau instruktur.²

b. Pengertian Pembelajaran

1) Pengertian Belajar

Belajar adalah aktivitas yang dilakukan individu secara sadar untuk mendapatkan sejumlah kesan dari apa yang telah dipelajari dan sebagai hasil dari interaksinya dengan lingkungan sekitarnya. Belajar dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti mengalami, mengerjakan, memahami dan sebagainya. Sehingga berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan tergantung pada proses belajar yang dialami siswa.

¹Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 127.

²Istarani, *58 Teknik Pembelajaran Inovatif* (Medan: Media Persada, 2012), hlm. 2.

Sebagian orang bahwa belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghapuskan fakta-fakta yang tersaji dalam bentuk informasi atau materi pelajaran. Maka pemahaman yang benar mengenai belajar mutlak diperlukan oleh pendidik.

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.³

Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang sangat banyak baik sifat maupun jenisnya karena itu tidak semua perubahan yang terjadi dalam diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. Misalnya perubahan sikap karena seseorang itu mabuk, perubahan yang terjadi dalam aspek-aspek pertumbuhan dan perkembangan tidak termasuk dalam pengertian belajar. Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang berlangsung secara berkesinambungan, tidak statis.

Belajar senantiasa merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya.⁴ Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang setelah melalui proses belajar merupakan

³Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya* (Jakarta: PT.Rineka Cipta,2010), hlm 2.

⁴Sadirman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2014), hlm. 20.

hasil dari belajar walaupun pada kenyataannya tidak semua perubahan termasuk kategori belajar. Misalnya, perubahan fisik. Perubahan tersebut terjadi karena orang yang belajar tersebut membaca, mengamati, meniru dan lain sebagainya.

Belajar adalah suatu proses perubahan dalam kepribadian manusia, dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku, seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya pikir dan lain-lain.⁵

Peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seseorang diperlihatkan dengan meningkatkannya ataupun bertambahnya kualitas dan kuantitas kemampuan seseorang dalam berbagai bidang. Apabila tidak ada peningkatan kualitas dan kuantitas kemampuan, berarti seseorang tersebut belum bisa dikatakan telah mengalami proses belajar, atau dengan kata lain seseorang tersebut telah gagal dalam proses belajar.

Berdasarkan beberapa pengertian belajar di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya tetapi tidak semua perubahan yang terjadi dalam diri seseorang itu termasuk perubahan dalam arti belajar, misalnya perubahan fisik seseorang, perubahan sifat seseorang karena mabuk.

⁵ Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: CV. Pustaka Setia, 2010), hlm. 21.

Perubahan yang terjadi dalam proses belajar akan senantiasa bertambah dan tertuju untuk memperoleh sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya. Dengan demikian makin banyak usaha belajar yang dilakukan makin baik perubahan yang diperoleh. Perubahan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses belajar meliputi perubahan keseluruhan tingkah laku baik perubahan sikap, keterampilan, pengetahuan dan sebagainya.

2) Faktor – Faktor yang mempengaruhi Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tapi ada beberapa ahli yang menggolongkannya menjadi dua golongan saja tapi ada juga yang lebih, seperti pendapat-pendapat para ahli dibawah ini. Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar yaitu:

- a) Faktor internal (faktor dalam siswa), yakni keadaan/kondisi jasmani dan rohani dan rohani siswa meliputi aspek fisiologis dan aspek psikologis. Aspek psikologis meliputi intelegensi siswa, sikap siswa, bakat siswa, minat siswa motivasi siswa.
- b) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa), yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa
- c) Faktor pendekatan belajar (approach to learning), yakni jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi-materi pelajaran⁶

Faktor-faktor di atas dalam banyak hal saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain. Misalnya seorang siswa yang memiliki intelegensi tinggi (faktor internal) dan mendapat dorongan positif dari

⁶Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012), hlm. 145-146.

orang tuanya (faktor eksternal), mungkin akan memilih pendekatan belajar yang lebih mementingkan kualitas hasil pembelajaran. Selain dari ketiga faktor tersebut, masih terdapat beberapa faktor antara lain:

- a) Faktor jasmaniah
Agar seseorang dapat belajar dengan baik haruslah mengusahakan kesehatan badannya tetap terjamin dengan cara selalu mengindahkan ketentuan-ketentuan bekerja, belajar-istirahat, tidur, makan, olahraga, rekreasi dan ibadah.
- b) Faktor psikologis
Faktor psikologis adalah intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kelelahan.
- c) Faktor kelelahan
Kelelahan yang terjadi pada seseorang walaupun sulit untuk dipisahkan tetapi dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu kelelahan jasmani terlihat dengan lunglainya tubuh dan timbul kecendrungan untuk membaringkan tubuh, kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan, sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu hilang.⁷

Ketiga faktor-faktor yang disebutkan di atas memiliki peran masing-masing dalam mempengaruhi seseorang tersebut untuk belajar. Salah satu faktor jasmaniah yang mempengaruhi belajar adalah cacat tubuh, siswa yang memiliki cacat tubuh akan terganggu belajarnya. Jika hal ini terjadi, hendaknya siswa tersebut belajar pada lembaga pendidikan khusus misalnya siswa tersebut bersekolah di SLB (Sekolah Luar Biasa) yang memang diperuntukan kepada orang-orang yang berkebutuhan khusus.

Faktor-faktor yang disebutkan oleh Dimyanti dan Mujiono memiliki kesamaan dengan yang disebutkan oleh muhibbin syah.

⁷Slameto, *Op., Cit.* hlm 54-62.

Kedua pendapat tersebut sama-sama mengatakan bahwa intelegensi siswa, sikap siswa, bakat siswa, minat siswa serta motivasi siswa dapat mempengaruhi seseorang untuk belajar.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi belajar ada dua yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang datang dari dalam diri siswa tersebut. Meliputi keadaan atau kondisi tubuh siswa, intelegensi ataupun kecerdasan yang dimiliki siswa, motivasi dan cita-cita siswa. Sedangkan faktor ekstern adalah faktor-faktor yang datang dari luar siswa. Meliputi keadaan keluarga siswa itu sendiri, keadaan lingkungan sekolah maupun masyarakat sekitar siswa, metode yang dipakai guru pada saat mengajar.

c. Pembelajaran Lingkaran Dalam-Lingkaran Luar

Teknik lingkaran dalam-lingkaran luar ini dikembangkan oleh Spencer Kagan pada tahun 1990. Pada teknik pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk saling berbagi informasi pada waktu yang bersamaan. Dapat diterapkan untuk beberapa mata pelajaran, seperti ilmu pengetahuan sosial, agama, matematika, dan bahasa.⁸

Pembelajaran dengan teknik lingkaran dalam-lingkaran luar diawali dengan pembentukan kelompok. Jika kelas terdiri dari 40 orang bagilah menjadi dua kelompok besar. Tiap-tiap kelompok besar terdiri dari 2

⁸Miftahul Huda, *Cooperatif Learning Metode, Teknik, Struktur dan Teknik Penerapan*, (Pustaka Pelajar, 2012), hlm. 144.

kelompok lingkaran dalam dengan jumlah anggota 10 dan kelompok lingkaran luar terdiri dari 10 orang.

Aturlah sedemikian rupa pada masing-masing kelompok besar yaitu anggota kelompok lingkaran dalam berdiri melingkar menghadap ke dalam. Dengan demikian, antara anggota lingkaran dalam dan luar saling berpasangan dan berhadap-hadapan. Berikan tugas pada tiap-tiap pasangan yang berhadap-hadapan itu. Kelompok ini disebut kelompok pasangan asal. Sebaliknya, tugas yang diberikan pasangan asal itu sesuai dengan indikator-indikator pembelajaran yang telah dirumuskan. Karena dalam contoh ini ada 10 pasangan. Selanjutnya, berikan waktu secukupnya pada tiap-tiap pasangan untuk berdiskusi.

Setelah mereka berdiskusi, mintalah kepada anggota kelompok lingkaran dalam bergerak bellawanan arah dengan anggota kelompok lingkaran luar. Setiap pergerakan tersebut akan terbentuk pasangan-pasangan baru. Pasangan-pasangan ini wajib memberikan informasi berdasarkan hasil diskusi dengan pasangan asal, demikian seterusnya. Pergerakan baru diberhentikan jika anggota kelompok lingkaran dalam dan luar sebagai pasangan asal bertemu kembali. Hasil diskusi di tiap-tiap kelompok besar tersebut di atas, kemudian dipaparkan sehingga terjadilah diskusi antara kelompok besar. Diskusi ini diharapkan menghasilkan

pengetahuan bermakna bagi seluruh peserta didik. Pengetahuan ini merupakan pengetahuan yang lebih komprehensif.

Di penghujung pertemuan, untuk mengakhiri pelajaran dengan teknik lingkaran dalam-lingkaran luar guru dapat memberikan ulasan maupun mengevaluasi hal-hal yang telah didiskusikan. Perumusan kesimpulan dapat juga dibuat sebagai konstruksi terhadap pengetahuan yang diperoleh dari diskusi.” Peserta didik saling membagi informasi pada saat yang bersamaan, dengan pasangan yang berbeda dengan singkat dan teratur”⁹

Langkah-langkah teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar adalah:

- 1) Separuh kelas berdiri membentuk lingkaran kecil dan menghadap keluar
- 2) Separuh lainnya membentuk lingkaran di luar lingkaran pertama, menghadap ke dalam.
- 3) Dua orang peserta didik yang berpasangan dari lingkaran kecil dan lingkaran besar berbagi informasi. Pertukaran informasi ini bisa dilakukan oleh semua pasangan dalam waktu yang bersamaan .
- 4) Kemudian peserta didik yang berada dilingkaran kecil diam ditempat, sementara peserta didik yang berada dilingkaran besar bergeser satu atau dua langkah searah jarum jam.

⁹Agus Suprijono, *Op.Cit.*, hlm. 97-98.

- 5) Sekarang giliran peserta didik yang berada dilingkarannya yang membagi informasi demikian seterusnya.¹⁰

Kelebihan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar adalah:

- 1) Pemerataan informasi pada semua siswa
- 2) Melatih siswa untuk berkomunikasi sesamanya
- 3) Keterlibatan siswa secara langsung dalam membahas pembelajaran .
- 4) Belajar akan lebih menarik, sebab dilakukan sambil berdiri sehingga tidak ada yang mengantuk.¹¹

Kekurangan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar adalah:

- 1) Sulit menganalisis apakah siswa sudah memahami materi yang diajarkan atau belum.
- 2) Siswa lebih cenderung kebermainannya saja dari pada pengkajian materi ajar yang diberikan kepadanya.
- 3) Sulit mengontrol perilaku siswa sedang belajar, sebab mereka berada dalam posisi berdiri¹².

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah adalah proses penyelesaian suatu kesukaran atau masalah, proses pemilihan salah satu dari beberapa alternatif yang mengarah

¹⁰ Istarani, *Op. Cit.*, . hlm. 130

¹¹ *Ibid.*, hlm. 130-131

¹² *Ibid.*, hlm. 131.

pada pencapaian tujuan tertentu.¹³ Pemecahan masalah merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Selain itu, pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas intelektual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah miliki.

Dalam mengajar guru selalu menuntut siswa untuk belajar dan jarang memberikan pelajaran tentang bagaimana siswa untuk belajar, guru juga menuntut siswa untuk menyelesaikan masalah, tetapi jarang mengajarkan bagaimana siswa seharusnya menyelesaikan masalah.¹⁴ Individu dihadapkan pada masalah apabila mereka menghadapi suatu situasi dimana mereka harus meresponkan tetapi tidak memiliki teknik atau informasi atau keduanya dalam berpikir lebih lanjut untuk menghasilkan suatu solusi.¹⁵

Berpikir, memecahkan masalah dan menghasilkan sesuatu yang baru adalah kegiatan yang kompleks dan berhubungan erat satu dengan yang lain. Suatu masalah umumnya tidak dapat dipecahkan tanpa berpikir, dan banyak masalah memerlukan pemecahan yang baru bagi orang-orang atau kelompok. Sebaliknya, menghasilkan sesuatu (benda-benda, gagasan-gagasan) yang baru bagi seseorang, menciptakan sesuatu, itu mencakup pemecahan masalah.¹⁶

Uraian di atas tidak berarti bahwa informasi fakta dan konsep-konsep itu tidak penting. Seperti telah kita ketahui, penguasaan informasi itu perlu untuk memperoleh konsep dan prinsip keduanya itu harus diingat dan dipertimbangkan

¹³ F. Aziez, *Op.Cit.*, hlm. 195.

¹⁴ Trianto, *Teknik Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Predana Media Group, 2009), hlm. 90.

¹⁵ Istarani, *Op.Cit.*, hlm. 33.

¹⁶ Slameto, *Op.,Cit*, hlm.142.

dalam pemecahan masalah dan perbuatan kreatif. Begitu pula perkembangan intelektual adalah penting dalam pemecahan masalah.

Untuk memecahkan suatu masalah ada empat langkah yang dapat dilakukan, yakni:

- a. Memahami masalah.
Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat dipecahkan).
- b. Merencanakan pemecahannya
Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur).
- c. Menyelesaikan masalah sesuai rencana.
Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian.
- d. Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian.
Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, atau apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.¹⁷

Indikator pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah.
- b. Menyelesaikan soal yang muncul dalam matematika.

¹⁷ Sumiati Asra, *Metode Pembelajaran* (Bandung: Wacana Prima, 2008), hlm. 135.

- c. Menerapkan dan menyesuaikan berbagai macam strategi yang cocok untuk memecahkan soal.
- d. Mengamati dan mengembangkan proses pemecahan masalah matematika.¹⁸

Beberapa indikator pemecahan masalah dapat diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- b. Merumuskan masalah matematika atau menyusun teknik matematika.
- c. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika.
- d. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.
- e. Menggunakan matematika secara bermakna.

Pemecahan masalah harus menemukan hubungan antara pengalaman (skema) masa lalunya dengan masalah yang sekrang dihadapinya dan kemudian bertindak untuk menyelesaikannya.

Menyangkut strategi untuk menyelesaikan masalah antara lain, yaitu

- a. *Act it Out*, menggunakan gerakan fisik atau menggerakkan benda konkrit.
- b. Membuat gambar dan diagram
- c. Menemukan pola
- d. Membuat tabel
- e. Memperhatikan semua kemungkinan secara sistematis
- f. Tebak dan periksa
- g. Kerja mundur

¹⁸ Jhon, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah* (Jakarta : Rineka Cipta, 2008), hlm. 5.

- h. Menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan informasi yang diperlukan
- i. Menggunakan kalimat terbuka
- j. Menyelesaikan masalah yang mirip atau yang lebih mudah dan
- k. Mengubah sudut pandang

Memperhatikan pengertian masalah, pentingnya siswa belajar pemecahan masalah, langkah-langkah dan strategi pemecahan masalah, seperti di atas tersebut, maka memiliki kemampuan pemecahan masalah tidak hanya penting untuk siswa tingkat menengah, tetapi juga penting untuk siswa tingkat atas.¹⁹ Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaian, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang tidak bersifat rutin.

Ada lima aturan yang teridentifikasi dari pembelajaran matematika melalui pendekatan pemecahan masalah sebagai konteks yaitu, sebagai justifikasi untuk pembelajaran matematika, mengantarkan motivasi khusus untuk suatu topik matematika, rekreasi, pengembangan keterampilan baru dan sebagai latihan, dalam lima aturan tersebut, masalah terlihat lebih dari sebagai sesuatu yang membosankan dan digunakan sebagai tujuan untuk salah satu dari kelima

¹⁹ Djamilah Bondan Widjajanti, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya," dalam *Jurnal Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5 Desember 2009, hlm.404-408.

aturan di atas, tetapi pemecahan masalah juga memfasilitasi pencapaian kemampuan belajar matematika yang telah ditetapkan. Minimal pemecahan masalah dapat membuat anak didik tertarik dan merasa gembira dalam belajar matematika.²⁰

Menurut Dewey yang dikutip oleh Syaiful Bahri Djamarah langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut.

- a. Kesadaran akan adanya masalah
- b. Merumuskan masalah
- c. Mencari data dan merumuskan hipotesis-hipotesis
- d. Menguji hipotesis-hipotesis itu
- e. Menerima hipotesis yang benar²¹

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki siswa untuk melatih agar terbiasa menghadapi berbagai permasalahan, baik masalah dalam matematika, masalah dalam bidang studi lain ataupun masalah dalam kehidupan sehari-hari yang semakin kompleks. Oleh karena sebab itu, kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematis perlu terus dilatih sehingga ia dapat memecahkan masalah yang ia hadapi.²²

3. Teorema Pythagoras

- a. Pengertian Teorema Pythagoras

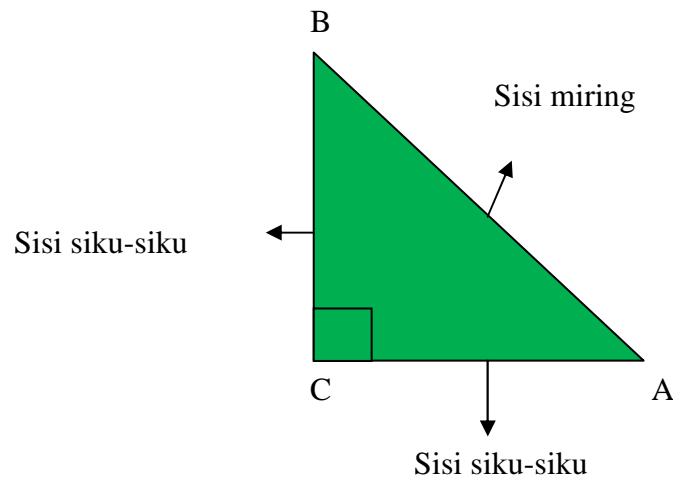
Teorema Pythagoras menyatakan bahwa :“Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat

²⁰ Jarnawi Afgani D, *Materi Pokok Analisis Kurikulum Matematika* (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011), hlm. 4.28.

²¹ Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar* (Jakarta: PT Asdi Masatya, 2011), hlm. 35.

²² Leo Adhar Effendi, “Pembelajaran Matematika Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berprestasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp”, dalam *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Volume 13, No. 2 Oktober 2012, hlm. 2.

panjang sisi siku-sikunya.” jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku.



Gambar 1: Segitiga siku-siku

Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan: $c^2 = a^2 + b^2$

Dalil pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

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

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

Catatan: Dalam menentukan persamaan Pythagoras yang perlu diperhatikan adalah siapa yang berkedudukan sebagai hipotenusa/sisi miring. Sehingga yang menjadi rumus teorema pythagoras adalah:

Kuadrat sisi miring = jumlah kuadrat kedua sisi siku-siku yang lainnya

b. Menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku

Untuk *mencari* panjang salah satu sisi segitiga siku-siku jika dua sisi yang lainnya diketahui adalah dengan menggunakan persamaan umum teorema Pythagoras.

Diketahui sebuah segitiga siku-siku ABC dengan siku-siku di sudut C, sehingga untuk mencari panjang suatu sisi jika dua sisi yang lainnya diketahuia adalah:

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

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

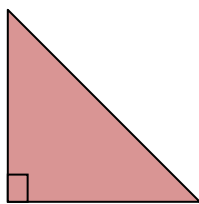
$$b^2 = c^2 - a^2$$

c. Menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya

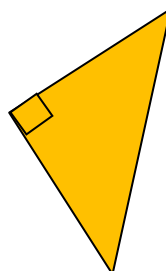
Berdasarkan besar sudutnya segitiga dapat dibagi ke dalam tiga jenis, yaitu siku-siku, lancip dan tumpul.

1) Segitiga siku-siku adalah segitiga yang besar salah satu sudutnya 90^0 .

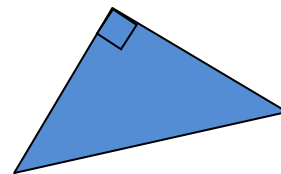
Contoh:



(i)



(ii)

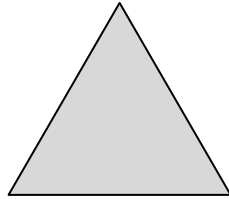


(iii)

Ketiga gambar segitiga di atas merupakan contoh gambar segitiga siku-siku.

2) Segitiga lancip adalah segitiga yang ketiga sudutnya lebih kecil dari 90^0 .

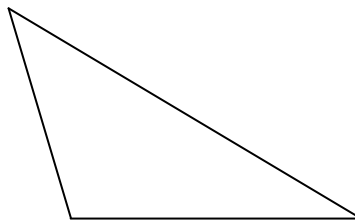
Contoh:



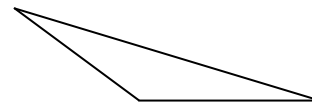
Gambar segitiga segitiga lancip

- 3) Segitiga tumpul adalah segitiga yang besar salah satu sudutnya lebih besar dari 90^0 .

Contoh:



(i)



(ii)

Dalil pythagoras menyatakan bahwa dalam segitiga ABC, jika sudut A siku-siku maka berlaku $a^2 = b^2 + c^2$. Dalam ABC, apabila a adalah sisi dihadapan sudut A, b adalah sisi dihadapan sudut B, c adalah sisi dihadapan sudut C, maka berlaku kebalikan Teorama Pythagoras, yaitu:

Dengan menggunakan prinsip kebalikan dalil Pythagoras, kita dapat menentukan apakah suatu segitiga merupakan segitiga siku-siku, lancip atau tumpul.

Jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga siku-siku.

Jika $a^2 > b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga tumpul.

Jika $a^2 < b^2 + c^2$ maka ABC adalah segitiga lancip.

d. Menentukan bilangan triple pythagoras

Bilangan triple Pythagoras yaitu pasangan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kesamaan “kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain.”

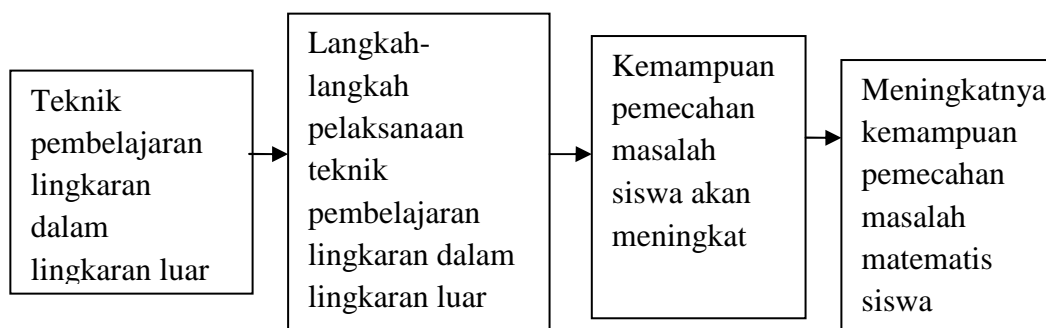
B. Kajian Terdahulu

Untuk menguatkan peneliti tentang judul yang ingin diteliti peneliti mengambil penelitian terdahulu yaitu: penelitian yang dilakukan oleh Nurul Arfinanti yang berjudul Implementasi Metode *Inside-Outside Circle (IOC)* Dalam Mencapai Belajar Tuntas (*Mastery Learning*) Siswa Kelas VIII Smpn 2 Muntilan Pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Teorema Pythagoras. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas VIII E SMPN 2 Muntilan dapat mencapai belajar tuntas pada pembelajaran matematika pokok bahasan teorema Pythagoras . setelah dilakukan pembelajaran matematika dengan menggunakan teknik *Inside-Outside Circle* deperoleh hasil 87,18% dari populasi kelas telah mencapai KKM 75% pada tujuan pembelajaran dengan indikator menentukan jenis segitiga, jika diketahui tiga buah segitiga tersebut , 85% dari populasi siswa telah mencapai KKM 75%.²³

²³Nurul Arfinanti “Implementasi Metode *Inside-Outside Circle (IOC)* Dalam Mencapai Belajar Tuntas (*Mastery Learning*) Siswa Kelas VIII SMPN 2 Muntilan Pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Teorema Pythagoras” (<http://www.ac.id>, diakses pada hari Senin 24 Agustus 2015 pkl 10.00)

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan teori yang dikemukakan, maka penulis dapat merumuskan kerangka pemikiran, bahwa apabila teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dilaksanakan dengan langkah-langkah yang sesuai dengan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar maka akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, karena teknik pembelajaran ini akan membuat siswa lebih cepat memahami dan menguasai materi pembelajaran. Dengan meningkatnya kemampuan pemecahan masalah siswa tentu saja akan meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat digambarkan kerangka pikirnya sebagai berikut:



D. Hipotesis

Dari arti katanya hipotesis berasal dari dua kata yaitu “*hypo*” yang artinya di bawah dan “*thesa*” yang artinya kebenaran. Jadi hipotesis merupakan dugaan (taksiran) sementara mengenai suatu hal, melalui sekelompok sampel yang diukur

untuk menjelaskan sampel yang diukur untuk menjelaskan populasinya, tetapi kebenarannya belum teruji.²⁴

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan antara teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

H_a : ada pengaruh yang signifikan antara teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidempuan.

²⁴ Syafaruddin Siregar, *Statistik Terapan Untuk Penelitian* (Jakarta: Grasindo, 2005), hlm. 129.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 5 Jln. Printis Kemerdekaan No. 61 Padangsidempuan. Alasan peneliti memilih tempat ini adalah karena di sekolah ini belum pernah dilakukan penelitian dengan judul yang sama dengan peneliti, kemudian karena kemampuan pemecahan masalah siswa di sekolah ini masih rendah.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 Juni 2015 sampai 27 Agustus 2015. Waktu penelitian peneliti gunakan dalam pengambilan data, pengolahan data dan mendapatkan hasil penelitian.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen yang merupakan penelitian dengan maksud untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang digunakan pada subjek selidik.¹

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain *non randomized kontrol group pre test post test design*, yaitu:

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksprimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₃	-	T ₄

¹ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2003), hlm. 272.

Keterangan:

T_1 = nilai pretest kelas eksperimen

T_2 = nilai postes kelas ekprimen

X = diberikan perlakuan dalam jangka waktu tertentu.

T_3 = nilai pretes kelas kontrol

T_4 = nilai postes kelas kontrol

- = tidak diberikan perlakuan.²

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi berasal dari bahasa Inggris “*population*”, yang berarti jumlah penduduk.³ Menurut Ibnu Hadjar, populasi adalah kelompok besar individu yang mempunyai karakteristik umum yang sama.⁴ Suharsimi Arikunto yang mengatakan bahwa “populasi adalah keseluruhan subjek penelitian”.⁵ Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMPN 5 Padangsidimpuan yang terdiri dari 12 kelas dengan data sebagai berikut:

²Ahmad Nizar Rangkti, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembang* (Bandung: Citapustaka Media, 2014), hlm. 48-49.

³Burhan Bungin, *Metodologi penelitian kuantitatif* (Jakarta: Persada media, 2005), hlm. 99.

⁴ Ibnu Hadjar, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1999), hlm. 133.

⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta, 1993), hlm. 53.

Tabel 1
Jumlah Populasi

Kelas	Siswa
VIII ¹	26 orang
VIII ²	26 orang
VIII ³	27 orang
VIII ⁴	24 orang
VIII ⁵	22 orang
VIII ⁶	26 orang
VIII ⁷	28 orang
VIII ⁸	28 orang
VIII ⁹	28 orang
VIII ¹⁰	22 orang
VIII ¹¹	27 orang
VIII ¹²	28 orang
Jumlah	312 orang

2. Sampel

Sampel adalah kelompok kecil yang diambil dari populasi. Menurut Suharsimi Arikunto bahwa: "Sampel sebagai atau wakil populasi yang diteliti".⁶ Berdasarkan pengertian tersebut karena penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan tujuan untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh teknik pembelajaran yang akan diterapkan maka peneliti akan mengambil dua kelas sebagai sampel penelitian. Sampel yang diambil adalah sampel yang berdistribusi normal, homogen dan tidak memiliki perbedaan rata-rata. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive sampling* yaitu memilih kelas sesuai kebutuhan penelitian. Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas satu dijadikan sebagai kelas eksperimen dan satu sebagai kelas kontrol.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), hlm. 130.

Kelas eksperimen akan diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Yang menjadi kelas eksperimen dalam penelitian ini adalah kelas VIII-10 dan kelas kontrol kelas VIII-6.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang digunakan untuk menguji hipotesis diperlukan suatu instrumen penelitian. Menurut Suharsimi Arikunto mengatakan bahwa: "Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti di dalam menggunakan metode pengumpulan data".⁷ Kemudian menurut Bagong Suyanto dan Sutinah mengatakan bahwa: "Instrumen penelitian adalah perangkat untuk menggali data primer dari responden sebagai sumber data terpenting dalam sebuah penelitian survei".⁸

Banyak jenis instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian namun dalam penelitian ini peneliti hanya mempergunakan satu jenis instrumen yaitu tes. Tes bertujuan untuk mengumpulkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pokok teorema pythagoras. Adapun tes yang digunakan adalah tes uraian. Peneliti memilih tes uraian karena hanya dengan tes uraian kemampuan pemecahan masalah siswa dapat diukur dengan baik sehingga dapat dikategorikan mana siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang amat baik, baik, cukup baik, kurang baik bahkan sangat tidak baik.

⁷Suharsimi Arikunto, *Op., Cit.*, hlm. 134.

⁸ Bagong suyanto dan sutinah, *Metode Penelitian Sosial* (Jakarta: Kencana Pranada Media Group, 2008), hlm. 53.

Tabel 2
Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa⁹

No	Aspek yang Dinilai	Reaksi terhadap Soal atau Masalah	Skor
1	Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya. - Hanya menuliskan apa yang diketahui - Menuliskan apa yang ditanya dan diketahui dengan kurang tepat - Menuliskan apa yang ditanya dan diketahui dengan tepat. 	4
2	Merencanakan Penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menyajikan urutan langkah penyajian. - Menyajikan urutan langkah penyajian, tetapi urutan penyelesaian yang disajikan kurang tepat. - Menyajikan urutan langkah-langkah dengan benar tetapi mengarah pada jawaban yang salah. - Menyajikan urutan langkah-langkah yang benar dan jawaban yang benar 	4
3	Melaksanakan rencana penyelesaian.	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada penyelesaian sama sekali. - Ada penyelesaian tetapi prosedur tidak jelas. - Menggunakan prosedur tertentu yang jelas tetapi hasil jawaban salah. - Menggunakan hasil prosedur tertentu dan jawaban benar. 	4
4	Memeriksa kembali	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak mengecek jawaban dan tidak memberikan kesimpulan. - Tidak mengecek jawaban dan memberikan kesimpulan yang salah. - Mengecek proses jawaban dengan kurang tepat serta memberikan kesimpulan yang benar. - Mengecek proses jawaban dengan tepat serta membuat kesimpulan dengan benar. 	4

⁹Hendry Wijaya, “Kemampuan Pemecahan Masalah” (<http://www.academia.edu/6942530>, diakses hari Senin tanggal 23 Maret pkl 10.00 WIB)

Tabel 3
Kisi-kisi Soal untuk Pretes

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Menentukan rumus teorema pythagoras	1,5	2
2	Menghitung panjang salah satu sisi-segitiga siku-siku	4,6	2
3	Menentukan jenis segitiga berdasarkan panjang sisi yang diketahui	3,7,8,9	4
4	Menentukan bilangan triplepythagoras	2	1
5	Menggunakan teorema pythagoras dalam pemecahan masalah	10	1
Jumlah			10

Table 4
Kisi-kisi Soal untuk Post-tes

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Menentukan rumus teorema pythagoras	8	1
2	Menghitung panjang salah satu sisi-segitiga siku-siku	1,2,6,7,9,10	2
3	Menentukan jenis segitiga berdasarkan panjang sisi yang diketahui	3	1
4	Menentukan bilangan triplepythagoras	4	1
5	Menggunakan teorema pythagoras dalam pemecahan masalah.	5	
Jumlah			10

E. Uji Coba Instrumen

1. Validitas Tes

Untuk memvalidkan instrument yang digunakan maka peneliti menggunakan validitas tes secara rasional. Validitas tes rasional adalah validitas yang diperoleh atas dasar pemikiran, validitas yang diperoleh dengan berfikir secara logis. Untuk melihat apakah tes hasil belajar sudah memiliki validitas atau belum dapat dilakukan penelusuran dari dua segi, yaitu:

a. Validitas isi

Validitas isi adalah validitas yang ditilik dari segi isi tes itu sendiri, yaitu sejauh mana tes hasil belajar melakukan fungsinya sebagai alat pengukur hasil belajar peserta didik, apakah isinya telah dapat mewakili secara representatif terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya diteskan (diujikan).

b. Validitas Konstruksi

Suatu tes dikatakan memiliki validitas konstruksi adalah jika suatu tes tersebut benar-benar telah dapat secara tepat mengukur aspek-aspek berfikir. Validitas konstruksi dari suatu tes hasil belajar dapat dilakukan penganalisisannya dengan jalan melakukan pencocokan antara aspek-aspek berfikir yang terkandung dalam tes dengan aspek-aspek berfikir yang dikehendaki untuk diungkapkan oleh tujuan intruksional khusus.¹⁰

Penganalisan validitas isi dan validitas konstruksi dapat dilakukan dengan jalan menyelenggarakan diskusi panel yaitu diskusi antara ahli yang benar-benar memahami mengenai tes yang akan diujikan dan aspek yang ingin diukur.

2. Reliabilitas tes

Dalam rangka menentukan apakah tes hasil belajar bentuk uraian yang disusun oleh peneliti telah memiliki daya realibilitas yang tinggi atau belum

¹⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), hlm. 163-167.

dapat digunakan rumus *Alpha*. Adapun rumus alpha yang dimaksud adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas tes

n = banyak butir tes

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir tes

S_t^2 = varian total¹¹

Untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien realibilitas tes (r_{11}) digunakan patokan sebagai berikut:

- b. Apabila $r_{11} \geq 0,70$, maka tes dinyatakan reliable.
- c. Apabila $r_{11} < 0,70$, maka tes dinyatakan un-reliable.¹²

3. Tingkat Kesukaran Tes

Karena tes yang digunakan berbentuk *essay* maka rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran tes adalah:

$$TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{maks}-S_{min})}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

A = Jumlah Skor Kelompok Atas

¹¹ *Ibid.*, hlm. 208.

¹² *Ibid.*, hlm. 209.

B = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa

S_{maks} = Skor tertinggi tiap soal

S_{min} = Skor terendah tiap soal

Kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran adalah:

- a. $TK > 0,00$ = Soal terlalu sukar
- b. $0,00 < TK < 0,30$ = Soal sukar
- c. $0,30 \leq TK < 0,70$ = Soal sedang
- d. $0,70 \leq TK < 1,00$ = Soal mudah
- e. $TK = 1,00$ = soal terlalu mudah¹³

4. Daya Pembeda Tes

Untuk menghitung daya pembeda tes berbentuk *essay* dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{A-B}{N (S_{maks}-S_{min})}$$

Keterangan:

DP = daya Pembeda

A = Jumlah skor kelompok atas

B = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa kelompok atas atau bawah.

¹³*Ibid.*, hlm. 210.

S_{maks} = Skor tertinggi tiap soal

S_{min} = Skor terendah tiap soal

Klasifikasi daya pembeda sebagai berikut:

- a. $DP \leq 0,00$ = Jelek sekali
- b. $0,00 < DP \leq 0,20$ = Cukup
- c. $0,21 < DP \leq 0,70$ = Baik
- d. $0,71 < DP \leq 1,00$ = Sangat baik¹⁴

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah tahap-tahap kegiatan yang akan dilaksanakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Tahap kegiatan yang dilakukan peneliti adalah:

1. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan kegiatan yang dilakukan peneliti adalah:

- b. Mempelajari teori-teori teknik pembelajaran yang akan diterapkan.
- c. Menyurvei kondisi tempat penelitian.
- d. Menyesuaikan jadwal penelitian dengan jadwal yang ada di sekolah.
- e. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- f. Menyiapkan alat pengumpulan data berupa pretes dan postes.

2. Tahap pelaksanaan

Dalam tahap pelaksanaan penelitian kegiatan yang dilakukan peneliti adalah:

¹⁴*Ibid.*, hlm. 215.

- a. Menentukan kelas yang diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dengan metode konvensional.
- b. Pertemuan pertama peneliti akan memberikan pretes yang berhubungan dengan mengukur kemampuan pemecahan masalah awal kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan soal yang sama dan alokasi waktu yang sama.
- c. Pertemuan kedua melaksanakan pembelajaran pada kedua kelas dengan materi pythagoras yaitu menentukan rumus umum pythagoras dan menentukan panjang salah satu sisi jika diketahui panjang dua sisi yang lainnya hanya perlakuannya yang berbeda, dimana kelas VIII₅ akan diajarkan dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dan kelas VIII₆ diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.
- d. Pertemuan ketiga dan keempat melakukan pembelajaran di kedua kelas hanya sub bahasanya saja yang berbeda, yaitu menentukan jenis segitiga berdasarkan panjang sisi yang diketahui dan menentukan bilangan triple pythagoras.
- e. Pertemuan kelima memberikan postes yang berhubungan dengan mengukur kemampuan pemecahan masalah kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama dan alokasi waktu yang sama.

- f. Menghitung perbandingan antara hasil pretes dan postes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Membandingkan perbedaan yang diperoleh dari hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menentukan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dengan pembelajaran konvensional.

G. Teknik Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan jalan sebagai berikut:

1. Analisis data awal

a. Uji Normalitas

Uji kenormalan dilakukan untuk mengetahui kenormalan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus chi-kuadrat, yaitu:¹⁵

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

Keterangan:

x^2 : Harga chi-kuadrat

f_i : Frekuensi hasil pengamatan

f_h : Frekuensi yang diharapkan

¹⁵ V. Wiratna Sujarweni dan Poly Endrayanto, *Statistika untuk Penelitian* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011), hlm. 49.

Kriteriaa pengujian: jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan dk = k-3 dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Untuk menguji kesamaan varians tersebut, rumus yang digunakan adalah:¹⁶

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

Kriteria pengujian adalah jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}a(n_1-1)(n_2-1)}$.

Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = (n_1-1) dan dk penyebut = (n_2-1) .

Keterangan:

n_1 : banyaknya data varians yang lebih besar

n_2 : banyaknya data varians yang lebih kecil

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Untuk menguji kesamaan dua rata-rata kedua kelas setelah diberi perlakuan, maka diuji perbedaan dua rata-rata satu pihak, yaitu uji pihak kanan dengan rumus uji-t.

2. Analisis data akhir

a. Uji Normalitas

Uji kenormalan dilakukan untuk mengetahui kenormalan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus chi-kuadrat, yaitu:¹⁷

¹⁶Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian, Op.Cit.*, hlm, 250.

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

Keterangan:

x^2 : Harga chi-kuadrat

f_i : Frekuensi hasil pengamatan

f_h : Frekuensi yang diharapkan

Kriteriaa pengujian: jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan

dk = k-3 dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Untuk menguji kesamaan varians tersebut, rumus yang digunakan adalah:¹⁸

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

Kriteria pengujian adalah jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}a(n_1-1)(n_2-1)}$.

Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

Keterangan:

n_1 : banyaknya data varians yang lebih besar

n_2 : banyaknya data varians yang lebih kecil

¹⁷ V. Wiratna Sujarweni dan Poly Endrayanto, *Loc.Cit.*

¹⁸Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian, Op.Cit.*, hlm, 250.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Untuk menguji kesamaan dua rata-rata kedua kelas setelah diberi perlakuan, maka diuji perbedaan dua rata-rata satu pihak, yaitu uji pihak kanan dengan rumus uji-t

3. Pengujian Hipotesis

Uji-t selanjutnya digunakan untuk melihat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar. Pada penelitian ini hipotesis yang diajukan diuji dengan menggunakan rumus:¹⁹

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

keterangan:

\bar{x}_1 : mean sampel kelompok eksperimen A

\bar{x}_2 : mean eksperimen kelompok sampel B

s : simpangan baku

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol

¹⁹*ibid.*, hlm, 252.

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga yang lain.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Uji Coba Instrumen

1. Validitas tes

Dalam penelitian ini tes yang digunakan adalah tes yang berbentuk uraian sehingga validitas tes yang digunakan adalah validitas rasional yaitu dengan mengadakan diskusi dengan ahli dan praktisi mengenai tes yang akan digunakan. Hasil diskusi menunjukkan bahwa pretes dan postes dapat digunakan dengan sedikit revisi. Setelah revisi pada pretes dan postes dilakukan kemudian barulah tes digunakan dalam penelitian.

Tes ini divalidkan oleh validasi praktisi yaitu kepada guru yang berada di SMPN 5 sebagai lokasi penelitian.

2. Reliabilitas tes

Sebelum tes diujikan di SMPN 5 terlebih dahulu peneliti menguji cobakan tes ditempat lain, yaitu di SMPN 5 Panyabungan. Hasil uji reabilitas yang diperoleh adalah:

a. Uji realibilitas pretes

Dari perhitungan diperoleh varians pretes untuk tiap butir soal seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.1
Hasil Perhitungan Varians untuk Tiap-tiap Butir Soal Pretes

No Soal	S_i
1	11,60
2	6,11
3	3,92
4	1,13
5	2,36
6	2,40
7	1,66
8	1,64
9	1,94
10	4,37
Jumlah	36,69

Varians total adalah 125,87 sehingga diperoleh $r_{hitung} = 0,78$ berdasarkan ketentuan jika $r_{hitung} > 0,70$ maka tes dinyatakan reliabel. Berdasarkan perhitungan diperoleh $r_{hitung} > 0,70$ yaitu $0,78 > 0,70$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tes bisa dipergunakan untuk mengukur kemampuan pemecahana masalah matematis awal siswa (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7).

b. Uji reliabilitas postes

Uji reliabilitas tes bertujuan untuk melihat ketepatan tes melakukan fungsinya. Dengan uji reliabilitas akan diketahui bahwa tes memiliki ketepatan sebagai alat ukur atau tidak. Dari perhitungan diperoleh varians pretes untuk tiap butir soal seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.2
Hasil Perhitungan Varians untuk Tiap-tiap Butir Soal Postes

No Soal	S_i
1	7,02
2	5,76
3	5,38
4	9,08
5	4,30
6	9,49
7	8,72
8	6,31
9	4,63
10	4,40
Jumlah	65,09

Varians total untuk semua soal adalah 240,2 dengan menggunakan rumus reliabilitas sehingga diperoleh $r_{hitung}=0,81$ berdasarkan ketentuan jika $r_{hitung} > 0,70$ maka tes dinyatakan reliabel. Berdasarkan perhitungan diperoleh $r_{hitung} > 0,70$ yaitu $0,81 > 0,70$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tes bisa dipergunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis akhir siswa (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7).

3. Tingkat kesukaran tes

a. Pretes

Perhitungan tingkat kesukaran untuk melihat kriteria tiap soal pretes. Dengan demikian dapat disimpulkan soal yang terlalu sukar, sukar, soal sedang, soal mudah dan soal terlalu mudah. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat bahwa dari 10 butir tes yang memiliki tingkat kesukaran sedang sebanyak 8 orang dan yang memiliki tingkat

kesukaran sukar sebanyak 2 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 8).

Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3
Kriteria Tingkat Kesukaran Pretes

No. Soal	TK	Keterangan
1	0,46	Soal sedang
2	0,30	Soal sukar
3	0,30	Soal sukar
4	0,43	Soal sedang
5	0,53	Soal sedang
6	0,41	Soal sedang
7	0,46	Soal sedang
8	0,55	Soal sedang
9	0,43	Soal sedang
10	0,45	Soal sedang

b. Postes

Perhitungan tingkat kesukaran untuk melihat kriteria tiap soal postes.

Dengan demikian dapat disimpulkan soal yang terlalu sukar, sukar, soal sedang, soal mudah dan soal terlalu mudah (perhitungan pada lampiran 8).

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh 5 soal sukar 5 soal sedang.

Tabel 4.4
Kriteria Tingkat Kesukaran Postes

No. Soal	TK	Keterangan
1	0,53	Soal sedang
2	0,47	Soal sedang
3	0,21	Soal sukar
4	0,30	Soal sukar
5	0,32	Soal sedang
6	0,39	Soal sedang
7	0,35	Soal sedang
8	0,30	Soal sukar
9	0,30	Soal sukar
10	0,28	Soal sukar

4. Daya pembeda tes

a. Pretes

Dari perhitungan daya pembeda diperoleh bahwa 5 soal berkeriteria baik dan 5 soal berkeriteria cukup (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 9). Di bawah ini adalah hasil perhitungan untuk memperoleh setiap butir postes:

Tabel 4.5
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Pretes

No Soal	DP	Kategori
1	0,40	Baik
2	0,25	Baik
3	0,18	Cukup
4	0,18	Cukup
5	0,31	Baik
6	0,33	Baik
7	0,12	Cukup
8	0,09	Cukup
9	0,06	Cukup
10	0,54	Baik

b. Postes

Dari hasil perhitungan diperoleh 5 soal baik dan 5 cukup (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 9). Di bawah ini adalah hasil perhitungan untuk memperoleh setiap butir postes:

Tabel 4.6
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Postes

No Soal	DP	Kategori
1	0,40	Baik
2	0,25	Baik
3	0,18	Cukup
4	0,18	Cukup
5	0,31	Baik

6	0,33	Baik
7	0,12	Cukup
8	0,09	Cukup
9	0,06	Cukup
10	0,54	Baik

B. Deskripsi Data

1. Hasil Data Pretes

a. Kelas Eksprimen

Gambaran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi teorema pythagoras di kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes)

Interval Kelas	f_i
46-49	3
50-53	3
54-57	5
58-61	6
62-65	4
66-69	1
Jumlah	22

Dari gambaran data di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih sangat rendah. Dari gambaran data tersebut dapat dilihat bahwa nilai keseluruhan siswa di bawah 70. Pada tabel di atas dapat dilihat nilai siswa yang berada pada interval 46-49 sebanyak 3, pada interval 50-53 sebanyak 3 siswa, kemudian 5 siswa memiliki nilai yang berada pada interval 54-57, ada 6 siswa yang memiliki nilai pada interval 58-61, 4 siswa memiliki nilai pada interval 62-65 dan

hanya satu siswa yang memiliki nilai pada interval 66-69, yang merupakan interval tertinggi (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10). Dari distribusi frekuensi diperoleh ukuran pemusatan dan penyebaran data seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.8
Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data

Distribusi	Nilai
Mean	56,95
Median	57,50
Modus	58,83
Standar Deviasi	5,60
Variansi	33,18

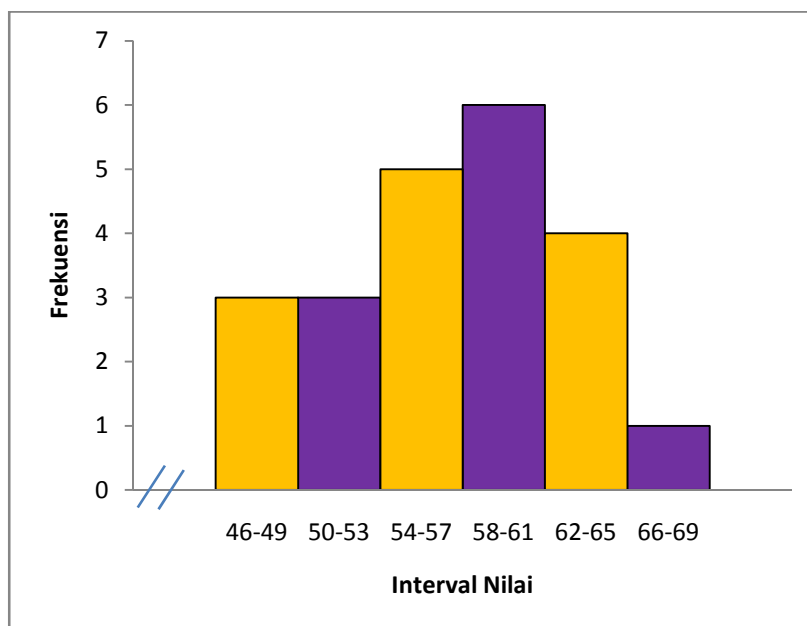
Nilai rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 56,95 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa belum mencapai kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik. Nilai tengah yang diperoleh siswa adalah 57,5 kemudian nilai yang paling sering muncul adalah 58,83. Kebanyakan dari siswa memperoleh nilai sebesar 58,83 yang menandakan masih banyak siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras yang kurang baik. Kemudian standar deviasi dari data sebesar 5,6 dan varians data adalah 33,18 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10). Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki siswa pada awal pertemuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9
Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Komulatif
46-49	3	13,64%
50-53	3	13,64%
54-57	5	22,73%
58-61	6	27,27%
62-65	4	18,18%
66-69	1	4,55%
Jumlah	22	100%

Dari distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada interval 46-49 sebanyak 3 orang yaitu sebesar 13,64%. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada interval 50-53 sebanyak 3 orang, jika dipersentasikan sebesar 13,64%. Nilai siswa yang berada pada interval 54-57 sebanyak 5 orang, yaitu sebesar 22,73%. Kemudian siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras pada interval 58-61 sebanyak 6 orang, yaitu sebesar 27,27%. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang berada pada interval 62-65 sebanyak 4 orang yaitu sebesar 18,18%. Kemudian nilai atau kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diperoleh dari hasil pretes berada pada interval 66-69 sebanyak 1 orang yaitu sebesar 4,55%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis awal semua siswa di kelas eksperimen kurang baik.

Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis awal siswa pada materi teorema pythagoras dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.1:Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes) Kelas Eksprimen

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa diagram tertinggi menunjukkan frekuensi tertinggi.

b. Kelas Kontrol

Gambaran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi teorema pythagoras di kelas kontrol (dapat dilihat pada lampiran 10) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes)

Interval Kelas	f_i
49-51	4
52-54	3
55-57	4
58-60	6
61-63	2
64-66	3
Jumlah	22

Dari gambaran data di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih sangat rendah. Dari gambaran data tersebut dapat dilihat bahwa nilai keseluruhan siswa di bawah 70. Pada tabel di atas dapat dilihat nilai siswa yang berada pada interval 49-51 sebanyak 4, pada interval 52-54 sebanyak 3 siswa, kemudian 4 siswa memiliki nilai yang berada pada interval 55-57, ada 6 siswa yang memiliki nilai pada interval 58-60, 2 siswa memiliki nilai pada interval 61-63 dan 3 siswa yang memiliki nilai pada interval 64-66, yang merupakan interval tertinggi (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10). Dari distribusi frekuensi diperoleh ukuran pemusatan dan penyebaran data seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.11
Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data

Distribusi	Nilai
Mean	57,09
Median	57,50
Modus	58,00
Standar Deviasi	4,83
Variansi	24,55

Nilai rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 57,09 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa belum mencapai kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik. Nilai tengah yang diperoleh siswa adalah 57,50 kemudian nilai yang paling sering muncul adalah 58,00. Kebanyakan dari siswa memperoleh nilai sebesar 58 yang menandakan masih banyak siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras yang kurang baik. Standar deviasi dari data sebesar 4,83 dan variansnya 24,55 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10). Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki siswa paada awal pertemuan dapat dilihat pada tabel berikut:

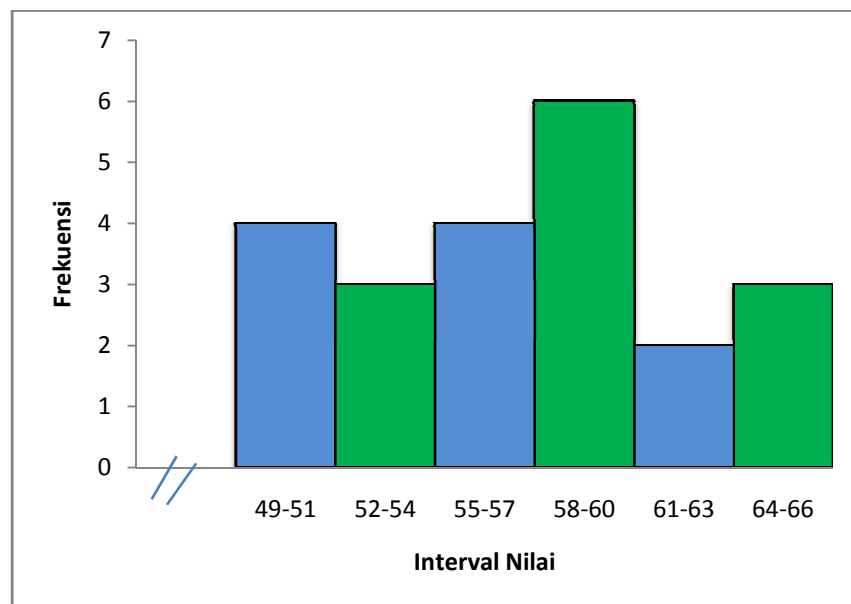
Tabel 4.12
Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Komulatif
49-51	4	18,18%
52-54	3	13,64%
55-57	4	18,18%
58-60	6	27,27%
61-63	2	9,09%
64-66	3	13,64%
Jumlah	22	100%

Dari distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada interval 49-51 sebanyak 4 orang yaitu sebesar 18,18%. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada interval 52-54 sebanyak 3 orang, jika dipersentasikan sebesar 13,64%. Nilai siswa yang

berada pada interval 55-57 sebanyak 4 orang, yaitu sebesar 18,18%. Kemudian siswa yang memiliki pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras pada interval 58-60 sebanyak 6 orang, yaitu sebesar 27,27%. Nilai siswa yang berada pada interval 61-63 sebanyak 2 orang yaitu sebesar 9,09%. Kemudian nilai atau kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diperoleh dari hasil pretes berada pada interval 64-66 sebanyak 3 orang yaitu sebesar 13,64%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis awal semua siswa di kelas kontrol kurang baik.

Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis awal siswa pada materi teorema pythagoras dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.2: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (pretes) Kelas Kontrol

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa diagram tertinggi menunjukkan frekuensi tertinggi.

2. Hasil Data Postes

a. Kelas Eksprimen

Gambaran akhir kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar pada materi teorema pythagoras di kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes)

Interval Kelas	f_i
66-71	1
72-77	1
78-83	4
84-89	4
90-95	9
96-100	3
Jumlah	22

Dari gambaran data di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sangat bagus. Banyak dari siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 11). Pada tabel di atas dapat dilihat nilai siswa yang berada pada interval 66-71 sebanyak 1 siswa, pada interval 72-77 sebanyak 1 siswa, kemudian 4 siswa memiliki nilai yang berada pada interval 78-83 dan 84-89, ada 9 siswa yang memiliki nilai pada interval 90-95, 3 siswa memiliki

nilai pada interval 96-100 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 14). Dari distribusi frekuensi diperoleh ukuran pemusatan dan penyebaran data seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.14
Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data

Distribusi	Nilai
Mean	87,59
Median	91,00
Modus	92,22
Standar Deviasi	7,30
Variansi	52,09

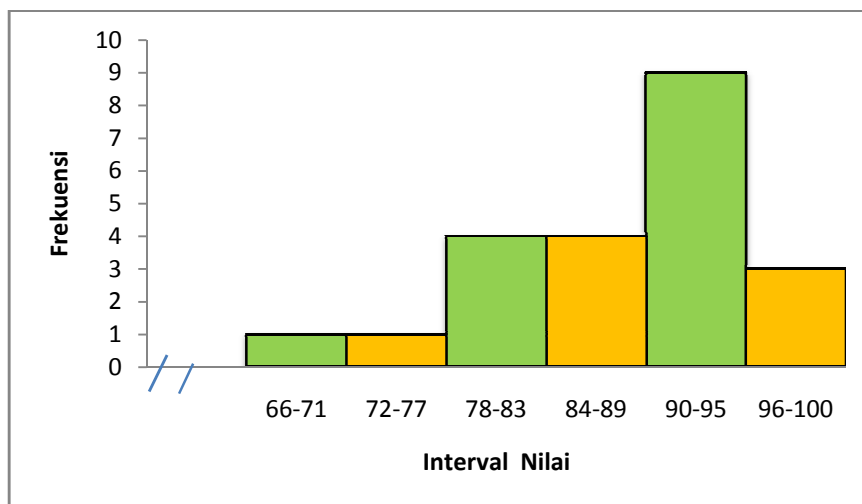
Nilai rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 87,59 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa sudah mencapai kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik. Nilai tengah yang diperoleh siswa adalah 91, kemudian nilai yang paling sering muncul adalah 92,22. Kebanyakan dari siswa memperoleh nilai sebesar 92,22 yang menandakan banyak siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras yang sangat baik. Standar deviasi yang diperoleh dari data sebesar 7,30 kemudian variansi yang diperoleh sebesar 52,09 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 14). Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki siswa pada akhir pertemuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.15
Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
Siswa Kelas Eksprimen

Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Komulatif
66-71	1	4,55%
72-77	1	4,55%
78-83	4	18,18%
84-89	4	18,18%
90-95	9	40,91%
96-100	3	13,64%
Jumlah	22	100%

Dari distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada interval 66-71 sebanyak 1 orang yaitu sebesar 4,55% begitu juga siswa yang memperoleh nilai pada interval 72-77. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada interval 78-83 sebanyak 2 orang begitu juga pada interval 84-89, jika dipersentasikan sebesar 18,18%. Nilai siswa yang berada pada interval 90-95 sebanyak 9 orang, sebesar 40,91%. Siswa yang memperoleh nilai pada interval 96-100 sebanyak 3 orang, yaitu sebesar 13,64%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis akhir semua siswa di kelas eksprimen sangat baik.

Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis akhir siswa pada materi teorema pythagoras dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.3: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes) Kelas Eksprimen

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa diagram tertinggi menunjukkan frekuensi tertinggi.

c. Kelas Kontrol

Gambaran akhir kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi teorema pythagoras di kelas kontrol (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 14) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.16
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes)

Interval Kelas	f_i
69-71	2
72-74	1
75-77	5
78-80	2
81-83	8
84-86	4
Jumlah	22

Dari gambaran data di atas dapat dilihat meskipun tidak menggunakan model atau teknik pembelajaran kemampuan pemecahan masalah matematis akhir kelas kontrol semakin bagus. Dari gambaran data tersebut dapat dilihat bahwa banyak siswa yang memperoleh nilai di atas 80. Pada tabel di atas dapat dilihat nilai siswa yang berada pada interval 67-71 sebanyak 2, pada interval 72-74 sebanyak 1 siswa, kemudian 5 siswa memiliki nilai yang berada pada interval 75-77, ada 2 siswa yang memiliki nilai pada interval 78-80, 8 siswa memiliki nilai pada interval 81-83 dan 4 siswa yang memiliki nilai pada interval 84-86, yang merupakan interval tertinggi (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 14). Dari gambaran data tersebut diperoleh ukuran pemusatan dan penyebaran data seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.17
Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data

Distribusi	Nilai
Mean	79,41
Median	82,00
Modus	82,30
Standar Deviasi	4,55
Variansi	25,48

Nilai rata-rata yang diperoleh siswa sebesar 79,41 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa sudah mencapai kemampuan pemecahan masalah matematis yang lumayan baik. Nilai tengah yang diperoleh siswa adalah 82,00 kemudian nilai yang paling sering muncul adalah 82,30. Kebanyakan dari siswa memperoleh nilai sebesar 82,50.

Standar deviasi dari data adalah 4,55 kemudian variansinya sebesar 25,48 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 11). Namun demikian masih ada siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras yang kurang baik. Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki siswa pada akhir pertemuan dapat dilihat pada tabel berikut:

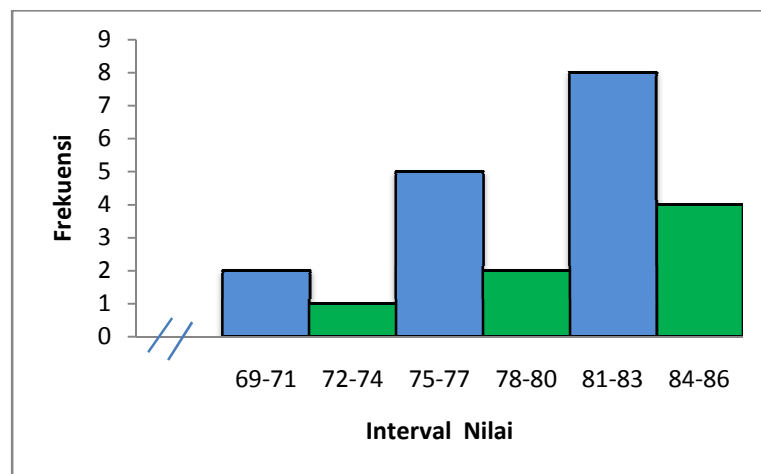
Tabel 4.18
Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan masalah matematis Siswa

Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Komulatif
69-71	2	9,09%
72-74	1	4,55%
75-77	5	22,73%
78-80	2	9,09%
81-83	8	36,36%
84-86	4	18,18%
Jumlah	22	100%

Dari distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada interval 69-71 sebanyak 2 orang yaitu sebesar 9,09%. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada interval 72-74 sebanyak 1 orang, jika dipersentasikan sebesar 4,55%. Nilai siswa yang berada pada interval 75-77 sebanyak 5 orang, yaitu sebesar 22,73%. Kemudian siswa yang memiliki pemecahan masalah matematis materi teorema pythagoras pada interval 78-80 sebanyak 2 orang, yaitu sebesar 9,09%. Nilai siswa yang berada pada interval 81-83 sebanyak 8 siswa yaitu sebesar 36,36%. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

yang berada pada interval 84-86 sebanyak 4 orang 18,18%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis akhir siswa ada yang sudah bagus dan ada yang kurang bagus.

Untuk mempermudah memahami kemampuan pemecahan masalah matematis akhir siswa di kelas kontrol pada materi teorema pythagoras dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.4: Histogram Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa (postes) Kelas Kontrol

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa diagram tertinggi menunjukkan frekuensi tertinggi.

C. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Persyaratan Analisis Data Awal

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus chi-kuadrat. Hasil perhitungan uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat sebagai berikut:

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Eksprimen	1,866	7,815
Kontrol	4,843	7,815

Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan dk = k-3 dan taraf signifikansi 5%. Dari data di atas dapat dilihat bahwa X^2_{hitung} kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari X^2_{tabel} dengan dk untuk kelas eksperimen dan kontrol = k-3 = 6 - 3 = 3, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada awal pertemuan berdistribusi normal (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 11).

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen (sama). Di bawah ini adalah hasil perhitungan uji homogenitas dengan nilai tabelnya.

Distribusi	F_{hitung}	F_{tabel}
Uji Homogenitas	1,35	2,09

F_{hitung} diperoleh dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Varian terbesar data adalah 33,18 dan varians terkecil 24,55. Suatu data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga diperoleh $1,35 < 2,09$ artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol

mempunyai varians yang sama atau dengan kata lain kedua kelas sampel dalam penelitian homogen (perhitungan pada lampiran 12).

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Analisis yang digunakan adalah uji-t untuk melihat apakah kedua kelas eksperimen tidak mempunyai perbedaan rata-rata .

Distribusi	t_{hitung}	t_{table}
Perbedaan dua rata-rata	-0,122	2,0168

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa $-2,0167 < -0,122 < 2,0168$ yang berarti kedua sampel tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 13).

Analisis data awal menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki data yang normal, homogen/memiliki varians yang sama dan tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Hal ini berarti bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini berangkat dari kondisi awal yang sama.

2. Uji Persaratan Analisis Data Akhir (postes)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol masih berdistribusi setelah dilakukan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar di kelas eksperimen kemudian di kelas kontrol diajarkan dengan metode konvensional/ceramah. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan

rumus chi-kuadrat. Hasil perhitungan uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol (perhitungan pada lampiran 15) dapat dilihat sebagai berikut:

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Eksprimen	5,398	7,815
Kontrol	5,789	7,815

Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan $dk = k-3$ dan taraf signifikansi 5%. Dari data di atas dapat dilihat bahwa X^2_{hitung} kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari X^2_{tabel} dengan dk untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $= k-3 = 6 - 3 = 3$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan dikelas eksperimen dan di kelas kontrol diajar dengan metode ceramah kedua kelas tetap berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai akhir atau kemampuan sampel mempunyai variansi yang homogen (sama). Di bawah ini adalah hasil perhitungan uji homogenitas dengan nilai tabelnya.

Distribusi	F_{hitung}	F_{tabel}
Uji Homogenitas	2,04	2,09

F_{hitung} diperoleh dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Varians terbesar data adalah 52,09 dan varians terkecil 25,48. Suatu data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga diperoleh $2,04 < 2,09$ artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah

dilakukan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar di kelas eksperimen dan di kelas kontrol diajar dengan metode biasa masih mempunyai varians yang sama (perhitungan dapat dilihat pada lampiran 16).

D. Pengujian Hipotesis

Setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol diajar dengan metode konvensional terlihat bahwa kedua kelas masih berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, maka dapat dilanjutkan dengan uji-t yaitu uji perbedaan dua rata-rata. Karena sampel sudah mempunyai data yang homogen dan berdistribusi normal maka untuk melihat pengaruh teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dapat dilakukan dengan melakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t_{hitung} mempunyai harga-harga yang lain. Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19
Pengujian Hipotesis Setelah Dilakukan Teknik Pembelajaran Lingkaran
Dalam Lingkaran Luar di Kelas Eksprimen dan Metode Konvensional di
Kelas Kontrol

Kelompok	n	Mean	S_i^2	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksprimen	22	87,59	52,09	6,16	2,0168
Kontrol	22	79,41	25,48		

Dari data diatas terlihat bahwa t_{hitung} tidak berada di antara t_{tabel} dan $-t_{tabel}$.
 $t_{hitung} = 6,16$ artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,16 > 2,0165$ yang menunjukkan H_0 ditolak dan H_a . Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa materi pokok teorema pythagoras kelas VIII SMPN 5 Padangsidempuan (perhitungan pada lampiran 17).

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sangat perlu untuk ditingkatkan. Dengan adanya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, siswa dapat menuliskan informasi-informasi yang diperoleh dari suatu soal sehingga soal lebih mudah untuk dikerjakan. Dengan adanya informasi yang diketahui maka siswa hanya perlu untuk mencocokkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan oleh soal. Ada banyak teknik dan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu salah satunya dengan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar. Sebelum melaksanakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar di kelas eksprimen terlebih dahulu peneliti memberikan pretes untuk mengetahui

kondisi kedua kelas sampel penelitian. Pretes bertujuan untuk memastikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Setelah diberikan pretes kemudian peneliti menganalisa data yang diperoleh. Dari hasil analisa data menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen serta tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah.

Setelah kedua kelas memiliki kondisi awal yang sama kemudian peneliti melakukan pembelajaran di kelas eksperimen dengan menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dan kelas kontrol diajarkan dengan metode ceramah. Ketika melaksanakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar peneliti melihat siswa sangat semangat dalam belajar. Teknik pembelajaran yang berubah ternyata mengubah sikap siswa dalam belajar. Peneliti menjelaskan alur pembelajaran kepada siswa. Peneliti menjelaskan bahwa setiap siswa harus menyampaikan informasi yang diketahuinya kepada teman dihadapannya. Siswa yang berada di lingkaran kecil menerima seluruh informasi dari siswa yang membentuk lingkaran besar. Siswa di lingkaran kecil diam sementara siswa yang berada dalam lingkaran besar berputar hingga berhadapan secara bergiliran dengan semua siswa di lingkaran kecil.

Ketika proses pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung peneliti melihat siswa sangat semangat memperhatikan penjelasan peneliti. Hal ini mungkin disebabkan karena siswa ingin membagi informasi yang benar kepada

siswa yang lain. Siswa merasa bahwa dirinya mempunyai tanggung jawab yang harus dikerjakannya saat teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dilaksanakan.

Pada awal pembelajaran kedua kelas eksperimen berangkat dari kondisi awal yang sama namun setelah diterapkan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terlihat ada perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen lebih cepat memahami pelajaran dari kelas kontrol kemudian pemecahan masalah matematis siswa pun terlihat lebih baik. Untuk memastikan bahwa teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan matematis siswa maka peneliti memberikan postes untuk kedua kelas sampel penelitian.

Pada hasil tes awal menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen sebesar 56,95 kemudian kelas kontrol sebesar 57,09. Setelah dilakukan analisis data tes awal ternyata kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, homogeny dan tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Kemudian hasil postes menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 87,59 dan kelas kontrol 79,41. Dari rata-rata postes tersebut dapat dilihat bahwa ada perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Untuk memastikan bahwa perbedaan tersebut signifikan maka peneliti melakukan analisis data postes. Dari hasil analisis data postes menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal,

homogen. Setelah dilakukan uji-t dapat diketahui bahwa hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil t_{hitung} adalah 6,16 dan t_{tabel} dengan $dk = 42$ dan taraf signifikansi 5% sebesar 2,168. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan teknik pembelajaran lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pokok bahasan teorema Pythagoras kelas VIII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih baik. Nilai rata-rata pemecahan matematis awal kelas eksperimen adalah 56,95 kemudian setelah diterapkan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar meningkat menjadi 87,59. Peningkatan yang terjadi sebesar 50,21%. Kemudian untuk kelas kontrol kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada awalnya adalah 57,09 kemudian setelah dilakukan pembelajaran dengan metode ceramah menjadi 79,41. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 30,10%. Dari persentase peningkatan tersebut dapat dilihat bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen lebih pesat daripada kelas kontrol.

Dengan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan apabila pendidik menginginkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang lebih baik maka pendidik harus menggunakan berbagai teknik pembelajaran terutama dengan penggunaan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar.. Dalam pembelajaran teknik lingkaran dalam lingkaran luar yang dilakukan di kelas VIII

SMP Negeri 5 Padangsidimpuan materi pokok teorema pythagoras dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga kemampuan matematis siswa semakin baik.

F. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa khususnya pada materi teorema pythagoras. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan sungguh-sungguh dan penuh kehati-hatian. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu peneliti mempersiapkan pretes, postes dan RPP. Peneliti melaksanakan proses penelitian sesuai dengan prosedur penelitian yang telah direncanakan lebih awal. Peneliti menggunakan tes berbentuk uraian untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi teorema pythagoras.

Meskipun penelitian ini dilakukan dengan berbagai persiapan namun peneliti masih mengalami beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Kemampuan peneliti yang masih kurang sehingga tidak dapat meneliti pengaruh-pengaruh lain yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Peneliti tidak dapat meneliti faktor-faktor lain yang mempengaruhi prosesbelajar peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diketahui hasil postes menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 87,59 dan kelas kontrol 79,41. Dari rata-rata kedua kelas terlihat ada perbedaan, namun untuk memastikan bahwa perbedaan itu signifikan maka peneliti melakukan uji-t. Setelah dilakukan uji-t dapat diketahui bahwa hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil t_{hitung} dengan $dk = 42$ dan taraf signifikansi 5% adalah 6,16 dan t_{tabel} sebesar 2,168. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan teknik pembelajaran lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pokok bahasan teorema pythagoras kelas VIII SMP Negeri5 Padangsidempuan..

B. Saran-saran

Sehubungan hasil penelitian yang telah peneliti temukan setelah menggunakan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa semakin meningkat dilihat dari rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen sebelum menggunakan teknik pembelajaran dan setelah menggunakan teknik pembelajar. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan dan kelas kontrol yang menunjukkan bahwa

penggunaan teknik pembelajaran lebih bagus, sehingga yang menjadi saran peneliti adalah:

1. Khususnya pada guru bidang studi agar berusaha menerapkan berbagai teknik, metode dan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan dan dapat menarik perhatian serta semangat siswa untuk belajar khususnya penggunaan teknik pembelajaran lingkaran dalam lingkaran luar.
2. Kepada kepala sekolah agar tetap memperhatikan kemampuan pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran dan menyarankan agar para pendidik memakai berbagai metode dan model pembelajaran guna untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
3. Bagi peneliti lain yang ingin meneliti masalah yang sama diharapkan dapat melengkapi keterbatasan peneliti dan melakukan pengembangan penelitian dalam fokus yang lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono, *Cooperative Learning*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2010.
- Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Bagong suyanto dan sutinah, *Metode Penelitian Sosial*, Jakarta: Kencana Pranada Media Group, 2008.
- Burhan Bungin, *Metodologi penelitian kuantitatif*, Jakarta: Persada media, 2005.
- Djamilah Bondan Widjajanti, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya,” dalam *Jurnal Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5 Desember 2009,.
- F. Aziez, *Ensiklopedia Pendidikan*, Jakarta: Adhi Aksara Abadi Indonesia, 2012.
- Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: CV. Pustaka Setia, 2010.
- Ibnu Hadjar, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1999.
- Istarani, *58 Teknik Pembelajaran Inovatif*, Medan: Media Persada, 2012.
- Jarnawi Afgani D, *Materi Pokok Analisis Kurikulum Matematika* (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011.
- Jhon, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, Jakarta : Rineka Cipta, 2008.
- Leo Adhar Effendi, “Pembelajaran Matematika Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berprestasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp”, dalam *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Volume 13, No. 2 Oktober 2012.
- Miftahul Huda, *Cooperatif Learning Metode, Teknik, Struktur dan Teknik Penerapan*, Pustaka Pelajar, 2012.
- Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2012.

- Nurul Arfinanti “Implementasi Metode *Inside-Outside Circle (IOC)* Dalam Mencapai Belajar Tuntas (*Mastery Learning*) Siswa Kelas VIII SMPN 2 Muntilan Pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Teorema Pythagoras” (<http://www.ac.id>)
- Rangkuti, Ahmad Nizar, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembang*, Bandung: Citapustaka Media, 2014.
- Sadirman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, 2014.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta.PT.Rineka Cipta,2010.
- Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2003.
- _____, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2000.
- _____, *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 1993.
- Sumiati Asra, *Metode Pembelajaran*, Bandung: Wacana Prima, 2008.
- Syafaruddin Siregar, *Statistik Terapan Untuk Penelitian*, Jakarta: Grasindo, 2005.
- Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT Asdi Masatya, 2011.
- Trianto, *Teknik Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Predana Media Group, 2009.
- V. Wiratna Sujarweni dan Poly Endrayanto, *Statistika untuk Penelitian*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011.
- W.J.S. Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, Jakarta:Balai Pustaka, 1976.
- Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2010.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Khoirina Nasution
2. Tempat, tanggal lahir : Hutasiantar, 10 Maret 1992
3. Alamat : Kotasiantar

B. Jenjang Pendidikan

1. SDN 142574 Panyabungan Kota : Ijazah Tahun 2005
2. SMPN 1 Panyabungan Kota : Ijazah Tahun 2008
3. SMAN 3 Panyabungan : Ijazah Tahun 2011
4. Masuk STAIN Tahun 2011 yang sekarang beralih status menjadi IAIN
Padangsidempuan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Jurusan Tadris
Matematika

C. Nama Orang Tua

1. Ayah : Nasaruddin Nasution
Pekerjaan : Petani
2. Ibu : Nur Lela Hayati Lubis
Pekerjaan : Petani

	kompetensi dasar. 4. Kejelasan rumusan indikator.				
II	Materi (isi) yang disajikan				
	1. Kesesuaian Konsep dengan KD dan indikator 2. Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa				
III	Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku. 2. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.				
IV	Waktu				
	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran. 2. Rasionalisasi alokasi waktu untuk setiap kegiatan pembelajaran.				
V	Metode Sajian				
	1. Dukungan pendekatan pembelajaran dalam pencapaian indikator. 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah.				
VI	PENILAIAN (VALIDASI) UMUM	A	B	C	D
	Penilaian umum terhadap RPP				

Keterangan:

A: Dapat digunakan tanpa revisi.

B: Dapat digunakan dengan sedikit revisi.

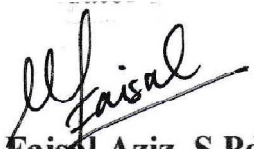
C: Dapat digunakan dengan revisi besar.

D: Belum dapat digunakan.

CATATAN:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Padangsidempuan, Mei 2015


(Mhd. Faisal Aziz, S.Pd)
Nip. 19690301 199202 1001

Lampiran 7 : Reliabilitas Pretes dan Postes

A. Reliabilitas Pretes

Untuk melihat realibilitas untuk soal essay tes rumus yang digunakan adalah: $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_t^2}{S^2}\right)$

r_{11} = koefisien realibilitas tes

n = banyak butir tes

$\sum S_t^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir tes

	Nomor Soal										Jumlah (x_t)	X_t^2										X_t^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	7	9	10	8	8	12	8	9	10	89	64	49	81	100	64	64	144	64	81	100	7921
2	8	8	9	11	8	9	10	8	9	9	89	64	64	81	121	64	81	100	64	81	81	7921
3	6	8	8	6	9	7	10	6	6	8	74	36	64	64	36	81	49	100	36	36	64	5476
4	9	8	8	9	11	8	9	11	6	9	88	81	64	64	81	121	64	81	121	36	81	7744
5	10	8	8	9	11	8	9	8	12	11	94	100	64	64	81	121	64	81	64	144	121	8836
6	11	9	9	8	11	10	8	9	9	8	92	121	81	81	64	121	100	64	81	81	64	8464
7	12	8	8	7	9	10	7	9	10	8	88	144	64	64	49	81	100	49	81	100	64	7744
8	10	7	9	8	9	7	8	9	11	8	86	100	49	81	64	81	49	64	81	121	64	7396
9	8	8	9	9	11	8	8	8	6	7	82	64	64	81	81	121	64	64	64	36	49	6724
10	10	8	8	7	8	8	8	8	9	10	84	100	64	64	49	64	64	64	64	81	100	7056
11	16	12	14	8	10	10	9	11	8	11	109	256	144	196	64	100	100	81	121	64	121	11881
12	16	12	16	9	11	12	9	9	8	12	114	256	144	256	81	121	144	81	81	64	144	12996
13	16	16	10	7	11	12	9	7	9	10	107	256	256	100	49	121	144	81	49	81	100	11449
14	10	14	11	8	11	10	9	9	9	12	103	100	196	121	64	121	100	81	81	81	144	10609
15	8	8	6	8	9	9	11	10	8	7	84	64	64	36	64	81	81	121	100	64	49	7056
16	16	8	9	8	9	7	11	11	8	10	97	256	64	81	64	81	49	121	121	64	100	9409
17	8	8	7	8	8	8	9	11	8	8	83	64	64	49	64	64	64	81	121	64	64	6889
18	9	9	8	9	7	8	7	9	11	8	85	81	81	64	81	49	64	49	81	121	64	7225
19	11	8	8	8	8	6	8	7	8	6	78	121	64	64	64	64	36	64	49	64	36	6084
20	10	7	8	8	8	7	8	8	8	6	78	100	49	64	64	64	49	64	64	64	36	6084
21	16	9	9	9	9	9	8	8	9	12	98	256	81	81	81	81	81	64	64	81	144	9604
22	8	6	9	7	9	7	9	10	9	6	80	64	36	81	49	81	49	81	100	81	36	6400
23	6	6	8	7	8	8	9	8	8	6	74	36	36	64	49	64	64	81	64	64	36	5476
24	16	14	9	9	12	10	8	9	8	12	107	256	196	81	81	144	100	64	81	64	144	11449
25	12	9	9	8	6	6	6	8	8	6	78	144	81	81	64	36	36	36	64	64	36	6084
26	6	8	8	7	7	8	8	9	9	6	76	36	64	64	49	49	64	64	81	81	36	5776
	276	233	234	212	238	220	227	228	223	226	2317	3220	2247	2208	1758	2240	1924	2025	2042	1963	2078	209753

$$S_t^2 = \text{varian tota}$$

Perhitungan varians soal No 1

$$S_1^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{3220 - \left(\frac{276}{26}\right)^2}{26} = 11,16$$

$$S_2^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2247 - \left(\frac{233}{26}\right)^2}{26} = 6,11$$

$$S_3^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2208 - \left(\frac{234}{26}\right)^2}{26} = 3,92$$

$$S_4^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{1758 - \left(\frac{212}{26}\right)^2}{26} = 1,13$$

$$S_5^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2240 - \left(\frac{238}{26}\right)^2}{26} = 2,36$$

$$S_6^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{1924 - \left(\frac{220}{26}\right)^2}{26} = 2,40$$

$$S_7^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2025 - \left(\frac{227}{26}\right)^2}{26} = 1,66$$

$$S_8^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2042 - \left(\frac{223}{26}\right)^2}{26} = 1,64$$

$$S_9^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{1963 - \left(\frac{223}{26}\right)^2}{26} = 1,94$$

$$S_{10}^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{2078 - \left(\frac{276}{26}\right)^2}{26} = 4,37$$

$$S_t^2 = \frac{\sum x_1^2 - \left(\frac{\sum x_1}{N}\right)^2}{N} = \frac{209753 - \left(\frac{2317}{26}\right)^2}{26} = 125,87$$

Perhitungan reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1}\right) \left(1 - \frac{36,691}{125,87}\right),$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9}\right) (1 - 0,29),$$

$$r_{11} = (1,111)(0,71),$$

$$r_{11} = (0,78),$$

B. Reliabilitas Postes

Untuk melihat realibilitas untuk soal essay tes rumus yang digunakan adalah: $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$,

r_{11} = koefisien realibilitas tes

n = banyak butir tes

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir tes

S_t^2 = varian total

	Nomor Soal										Jlh (x_t)	X_i^2										X_t^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	16	12	8	16	13	12	12	8	12	8	117	256	144	64	256	169	144	144	64	144	64	13689
2	12	12	8	10	8	10	6	9	9	12	96	144	144	64	100	64	100	36	81	81	144	9216
3	14	8	9	8	12	12	8	9	10	9	99	196	64	81	64	144	144	64	81	100	81	9801
4	16	12	12	8	12	11	9	12	11	7	110	256	144	144	64	144	121	81	144	121	49	12100
5	8	10	6	9	9	16	11	12	12	8	101	64	100	36	81	81	256	121	144	144	64	10201
6	9	12	8	9	10	8	10	13	10	11	100	81	144	64	81	100	64	100	169	100	121	10000
7	10	11	9	12	11	16	13	8	12	10	112	100	121	81	144	121	256	169	64	144	100	12544
8	12	16	11	12	12	8	12	7	8	12	110	144	256	121	144	144	64	144	49	64	144	12100
9	12	8	10	10	6	9	9	10	8	8	90	144	64	100	100	36	81	81	100	64	64	8100
10	16	16	13	12	12	12	14	12	16	10	133	256	256	169	144	144	144	196	144	256	100	17689
11	14	10	8	11	9	8	9	8	8	9	94	196	100	64	121	81	64	81	64	64	81	8836
12	14	14	16	16	11	12	11	11	10	12	127	196	196	256	256	121	144	121	121	100	144	16129
13	16	8	12	8	10	13	16	16	11	12	122	256	64	144	64	100	169	256	256	121	144	14884
14	14	9	9	16	12	16	12	14	14	13	129	196	81	81	256	144	256	144	196	196	169	16641
15	8	9	10	10	8	7	16	16	13	8	105	64	81	100	100	64	49	256	256	169	64	11025
16	8	6	8	6	8	8	10	8	8	8	78	64	36	64	36	64	64	100	64	64	64	6084
17	9	12	12	12	11	12	8	8	12	12	108	81	144	144	144	121	144	64	64	144	144	11664
18	16	14	14	16	14	14	12	12	11	12	135	256	196	196	256	196	196	144	144	121	144	18225
19	12	10	6	6	6	6	8	9	9	9	81	144	100	36	36	36	36	64	81	81	81	6561
20	12	10	8	8	9	11	6	8	8	6	86	144	100	64	64	81	121	36	64	64	36	7396
21	13	10	10	11	9	16	12	8	9	8	106	169	100	100	121	81	256	144	64	81	64	11236
22	9	9	9	6	8	9	6	9	11	8	84	81	81	81	36	64	81	36	81	121	64	7056
23	12	8	8	8	10	16	16	11	12	7	108	144	64	64	64	100	256	256	121	144	49	11664
24	10	11	9	12	12	10	12	12	12	12	112	100	121	81	144	144	100	144	144	144	144	12544
25	12	10	8	8	8	7	14	12	8	8	95	144	100	64	64	64	49	196	144	64	64	9025
26	14	10	10	10	8	10	8	8	7	6	91	196	100	100	100	64	100	64	64	49	36	8281
	318	277	251	270	258	289	280	270	271	245	2729	4072	3101	2563	3040	2672	3459	3242	2968	2945	2423	292691

Perhitungan varians soal

$$S_1^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{4072 - \frac{318^2}{26}}{26} = 7,02$$

$$S_2^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{3101 - \frac{277^2}{26}}{26} = 5,76$$

$$S_3^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{2563 - \frac{251^2}{26}}{26} = 5,38$$

$$S_4^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{3040 - \frac{270^2}{26}}{26} = 9,08$$

$$S_5^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{2672 - \frac{258^2}{26}}{26} = 4,30$$

$$S_6^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{3459 - \frac{289^2}{26}}{26} = 9,49$$

$$S_7^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{3242 - \frac{280^2}{26}}{26} = 8,72$$

$$S_8^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{2968 - \frac{270^2}{26}}{26} = 4,40$$

$$S_9^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{2945 - \frac{223^2}{26}}{26} = 1,94$$

$$S_{10}^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{2423 - \frac{245^2}{26}}{26} = 4,40$$

$$S_t^2 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}}{N} = \frac{292691 - \frac{2729^2}{26}}{26} = 240,42$$

Perhitungan reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1}\right) \left(1 - \frac{60,09}{240,42}\right),$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9}\right) (1 - 0,27),$$

$$r_{11} = (1,111)(0,73),$$

$$r_{11} = (0,81),$$

Lampiran 8 : Perhitungan Tingkat Kesukaran Tes

1. Pretes

A. Kelompok Atas

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16	12	16	9	11	12	9	9	8	12
2	16	12	14	8	10	10	9	11	8	11
3	16	16	10	7	11	12	9	7	9	10
4	16	14	9	9	12	10	8	9	8	12
5	10	14	11	8	11	10	9	9	9	12
6	16	9	9	9	9	9	8	8	9	12
7	16	8	9	8	9	7	11	11	8	10
8	10	8	8	9	11	8	9	8	12	11
9	11	9	9	8	11	10	8	9	9	8
10	8	7	9	10	8	8	12	8	9	10
11	8	8	9	11	8	9	10	8	9	9
12	9	8	8	9	11	8	9	11	6	9
13	16	12	16	9	11	12	9	9	8	12
Jumlah	164	133	129	112	131	123	118	117	114	134

B. Kelompok Bawah

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	10	7	9	8	9	7	8	9	11	8
15	9	9	8	9	7	8	7	9	11	8
16	10	8	8	7	8	8	8	8	9	10
17	8	8	6	8	9	9	11	10	8	7
18	8	8	7	8	8	8	9	11	8	8
19	8	8	9	9	11	8	8	8	6	7
20	8	6	9	7	9	7	9	10	9	6
21	11	8	8	8	8	6	8	7	8	6
22	10	7	8	8	8	7	8	8	8	6
23	12	9	9	8	6	6	6	8	8	6
24	6	8	8	7	7	8	8	9	9	6
25	6	8	8	6	9	7	10	6	6	8
26	6	6	8	7	8	8	9	8	8	6
Jumlah	112	100	105	100	107	97	109	111	109	92

$$TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{maks}-S_{min})}$$

$$TK = \frac{164+112-(2 \times 13 \times 6)}{2 \times 13(16-6)} = 0,46$$

Nomor Soal	A	B	SMAKS	SMIN	N	Indeks Kesukaran	Kategori
1	164	112	16	6	13	0,46	Soal sedang
2	133	100	16	6	13	0,30	Soal sukar
3	129	105	16	6	13	0,30	Soal sukar
4	112	100	11	6	13	0,43	Soal sedang
5	131	107	12	6	13	0,53	Soal sedang
6	123	97	12	6	13	0,41	Soal sedang
7	118	109	12	6	13	0,46	Soal sedang
8	117	111	11	6	13	0,55	Soal sedang
9	114	109	12	6	13	0,43	Soal sedang
10	134	92	12	6	13	0,45	Soal sedang

2. Postes

A. Kelompok Atas

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16	14	14	16	14	14	12	12	11	12
2	16	16	13	12	12	12	14	12	16	10
3	14	9	9	16	12	16	12	14	14	13
4	14	14	16	16	11	12	11	11	10	12
5	16	8	12	8	10	13	16	16	11	12
6	16	12	8	16	13	12	12	8	12	8
7	10	11	9	12	11	16	13	8	12	10
8	10	11	9	12	12	10	12	12	12	12
9	16	12	12	8	12	11	9	12	11	7
10	12	16	11	12	12	8	12	7	8	12
11	9	12	12	12	11	12	8	8	12	12
12	12	8	8	8	10	16	16	11	12	7
13	13	10	10	11	9	16	12	8	9	8
Jumlah	174	153	143	159	149	168	159	139	150	135

C. Kelompok Bawah

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	8	9	10	10	8	7	16	16	13	8
15	8	10	6	9	9	16	11	12	12	8
16	9	12	8	9	10	8	10	13	10	11
17	14	8	9	8	12	12	8	9	10	9
18	12	12	8	10	8	10	6	9	9	12
19	12	10	8	8	8	7	14	12	8	8
20	14	10	8	11	9	8	9	8	8	9
21	14	10	10	10	8	10	8	8	7	6
22	12	8	10	10	6	9	9	10	8	8
23	12	10	8	8	9	11	6	8	8	6
24	9	9	9	6	8	9	6	9	11	8
25	12	10	6	6	6	6	8	9	9	9
26	8	6	8	6	8	8	10	8	8	8
	144	124	108	111	109	121	121	131	121	110

$$TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{maks}-S_{min})}$$

$$TK = \frac{130+70-(2 \times 13 \times 8)}{2 \times 13(16-8)} = 0,53$$

Nomor Soal	A	B	N	SMAX	Smin	Indeks Kesukaran	Kategori
1	174	144	13	16	8	0,53	Soal sedang
2	153	124	13	16	6	0,47	Soal sedang
3	143	108	13	16	6	0,21	Soal sukar
4	159	111	13	16	6	0,30	Soal sukar
5	149	109	13	14	6	0,32	Soal sedang
6	168	121	13	16	6	0,39	Soal sedang
7	159	121	13	16	6	0,35	Soal sedang
8	139	131	13	16	8	0,30	Soal sukar
9	150	121	13	16	8	0,30	Soal sukar
10	135	110	13	13	6	0,28	Soal sukar

Lampiran 9 : Perhitungan Daya Pembeda Tes

Perhitungan daya Pembeda pretes

$$DP = \frac{A-B}{N (S_{maks}-S_{min})}$$

$$DP = \frac{164-112}{13 (16-6)} = 0,40$$

Nomor Soal	A	B	N	S _{min}	S _{maks}	DP	Keterangan
1	164	112	13	6	16	0,40	Baik
2	133	100	13	6	16	0,25	Baik
3	129	105	13	6	16	0,18	Cukup
4	112	100	13	6	11	0,18	Cukup
5	131	107	13	6	12	0,31	Baik
6	123	97	13	6	12	0,33	Baik
7	118	109	13	6	12	0,12	Cukup
8	117	111	13	6	11	0,09	Cukup
9	114	109	13	6	12	0,06	Cukup
10	134	92	13	6	12	0,54	Baik

Perhitungan daya Pembeda postes

$$DP = \frac{A-B}{N (S_{maks}-S_{min})}$$

$$DP = \frac{174-144}{13 (16-8)} = 0,29$$

Nomor Soal	A	B	N	S _{min}	S _{maks}	DP	Keterangan
1	174	144	13	8	16	0,29	Baik
2	153	124	13	6	16	0,22	Baik
3	143	108	13	6	16	0,34	Baik
4	159	111	13	6	16	0,46	Baik
5	149	109	13	6	14	0,51	Baik
6	168	121	13	6	16	0,45	Baik
7	159	121	13	6	16	0,37	Baik
8	139	131	13	8	16	0,08	Cukup
9	150	121	13	8	16	0,28	Baik
10	135	110	13	6	13	0,38	Baik

lampiran 10: Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Pretes

1. Kelas Eksprimen

Data Postes Kemampuan Pemecahan Matematis di Kelas Eksprimen

No	Skor Soal										Jlh	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	10	11	9	8	8	8	7	9	8	6	84	52,50
2	11	12	10	8	8	9	10	8	8	7	91	56,88
3	8	8	8	8	8	8	6	6	8	6	74	46,25
4	12	11	12	16	10	10	10	8	10	10	109	68,13
5	10	10	11	8	8	8	9	10	11	11	96	60,00
6	8	8	8	11	9	8	9	11	10	9	91	56,88
7	11	8	8	8	6	9	9	7	7	10	83	51,88
8	12	10	11	8	10	11	10	12	9	8	101	63,13
9	10	12	8	12	8	10	11	10	10	9	100	62,50
10	11	12	8	8	8	8	8	6	6	8	83	51,88
11	8	16	10	8	9	6	12	10	11	6	96	60,00
12	8	8	8	8	11	10	10	8	8	8	87	54,38
13	8	11	9	8	12	10	11	12	8	8	97	60,63
14	16	8	6	9	8	8	8	16	10	7	96	60,00
15	8	8	8	8	11	12	8	8	8	8	87	54,38
16	10	11	8	8	8	8	8	11	9	8	89	55,63
17	8	8	10	8	8	12	10	11	10	9	94	58,75
18	10	11	6	7	6	7	6	8	8	8	77	48,13
19	8	8	9	8	16	11	12	8	8	8	96	60,00
20	9	8	10	11	11	8	16	10	8	9	100	62,50
21	6	9	8	8	8	8	8	8	8	4	75	46,88
22	10	12	10	13	9	10	11	11	9	6	101	63,13

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah
= 68,13 – 46,25
= 21,88

$$\begin{aligned}
 \text{b. Banyak kelas} &= 1 + 3,3 \log (n) \\
 &= 1 + 3,3 \log 22 \\
 &= 1 + 3,3 (1,34) \\
 &= 1 + 4,42 \\
 &= 5,42 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentangan}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{21,88}{6} \\
 &= 3,65 = 4
 \end{aligned}$$

d. Mean (rata-rata)

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

\bar{x} = mean/rata-rata

f_i = frekuensi

x_i = tanda kelas

No	Interval Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	46-49	3	47,5	142,5
2	50-53	3	51,5	154,5
3	54-57	5	55,5	277,5
4	58-61	6	59,5	357
5	62-65	4	63,5	254
6	66-69	1	67,5	67,5
Jumlah		22		1253

$$\bar{x} = \frac{1253}{22} = 56,95$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Interval Kelas	f_i	F_{kkm}
46-49	3	3
50-53	3	6
54-57	5	11
58-61	6	17
62-65	4	21
66-69	1	22

$$\begin{aligned}M_e &= 53,5 + 4 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 22 - 6}{5} \right) \\&= 53,5 + 4 \left(\frac{11 - 6}{5} \right) \\&= 53,5 + 4 \left(\frac{5}{5} \right) \\&= 53,5 + 4 \\&= 57,5\end{aligned}$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b= batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p= panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}M_o &= 57,5 + 4 \left(\frac{1}{1 + 2} \right) \\&= 57,5 + 4 \left(\frac{1}{3} \right) \\&= 57,5 + 1,33\end{aligned}$$

$$= 58,83$$

g. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
47,5	3	-9,45	89,39	268,17
51,5	3	-5,45	29,75	89,26
55,5	5	-1,45	2,12	10,58
59,5	6	2,55	6,48	38,88
63,5	4	6,55	42,84	171,37
67,5	1	10,55	111,21	111,21
	23			689,45

$$SD = \sqrt{\frac{689,45}{22}}$$

$$= 5,6$$

2. Kelas Kontrol

Data Hasil Pretes Kemampuan pemecahan Masalah Matematis Di Kelas Kontrol

No	Skor Soal										Jlh	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	10	10	10	8	10	8	7	9	8	6	86	53,75
2	8	8	9	10	11	9	10	8	8	7	88	55,00
3	9	8	9	11	10	8	6	6	8	6	81	50,63
4	6	9	9	7	7	10	10	8	10	10	86	53,75
5	10	11	10	12	9	8	9	10	11	10	100	62,50
6	9	11	10	9	10	8	9	11	10	9	96	60,00
7	9	7	7	9	11	10	9	7	7	10	86	53,75
8	10	12	11	13	10	9	10	12	9	8	104	65,00
9	11	10	10	10	12	9	8	10	8	8	96	60,00
10	12	12	10	11	10	10	9	8	6	8	96	60,00
11	12	10	11	8	6	6	8	10	11	6	88	55,00
12	9	7	7	9	10	11	6	8	8	6	81	50,63
13	10	12	9	9	8	8	8	12	8	7	91	56,88
14	11	10	10	10	12	8	9	12	9	7	98	61,25
15	10	12	11	11	16	10	8	9	8	8	103	64,38
16	12	10	11	9	9	7	7	10	12	9	96	60,00
17	10	8	8	10	10	12	9	8	10	10	95	59,38
18	11	12	8	6	11	10	10	9	6	6	89	55,63
19	11	8	9	10	6	6	6	8	8	8	80	50,00
20	8	6	6	7	9	10	11	6	8	8	79	49,38
21	12	10	11	9	9	8	8	8	12	8	95	59,38
22	12	9	14	10	10	12	8	8	12	10	105	65,63

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 65,63 - 49,38$$

$$= 16,25$$

b. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 23$$

$$= 1 + 3,3 (1,36)$$

$$= 1 + 4,48$$

$$= 5,48$$

$$= 6$$

c. Panjang kelas $= \frac{\text{Rentangan}}{\text{Banyak Kelas}}$
 $= \frac{16,25}{6} = 2,7 = 3$

d. Mean (rata-rata) $\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$

\bar{x} = mean/rata-rata

fi = frekuensi

xi = tanda kelas

No	Banyak Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	49-51	4	50	200
2	52-54	3	53	159
3	55-57	4	56	224
4	58-60	6	59	354
5	61-63	2	62	124
6	64-66	3	65	195
Σ		22		1256

$$\bar{x} = \frac{1256}{22}$$

$$= 57,09$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas interval

n = banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Banyak Kelas	f_i	$fkkm$
49-51	4	4
52-54	3	7
55-57	4	11
58-60	6	17
61-63	2	19
64-66	3	22

$$\begin{aligned}
 M_e &= 54,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{2}22 - 7}{4} \right) \\
 &= 54,5 + 3 \left(\frac{11 - 7}{4} \right) \\
 &= 54,5 + 3 \left(\frac{4}{4} \right) \\
 &= 54,5 + 3 \\
 &= 57,5
 \end{aligned}$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b = batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus.

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}
 M_o &= 57,5 + 3 \left(\frac{2}{2 + 3} \right) \\
 &= 57,5 + 3 \left(\frac{1}{6} \right) \\
 &= 57,5 + 0,5
 \end{aligned}$$

$$= 58$$

g. Standar Deviasi (SD)

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50	4	-7,09	50,28	201,12
53	3	-4,09	16,74	50,21
56	4	-1,09	1,19	4,76
59	6	1,91	3,64	21,87
62	2	4,91	24,10	48,20
65	3	7,91	62,55	187,66
	22			513,82

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{513,82}{22}}$$
$$= 4,83$$

Lampiran 11: Uji Normalitas Pretes

1. Kelas Eksprimen

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

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

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_i	F_h
	69,5	2,24	0,4875			
66-69				0,0505	1	1,111
	65,5	1,53	0,437			
62-65				0,146	4	3,212
	61,5	0,81	0,291			
58-61				0,2512	6	5,5264
	57,5	0,10	0,0398			
54-57				0,1926	5	4,2372
	53,5	-0,62	0,2324			
50-53				0,1758	3	3,8676
	49,5	-1,33	0,4082			
46-49				0,0716	3	1,5752
	45,5	-2,05	0,4798			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{69,5 - 56,95}{5,6} = 2,24$$

$$Z_2 = \frac{65,5 - 56,95}{5,6} = 1,53$$

$$Z_3 = \frac{61,5 - 56,95}{5,6} = 0,81$$

$$Z_4 = \frac{57,5 - 56,95}{5,6} = 0,10$$

$$Z_5 = \frac{53.5 - 56,95}{5,6} = -0,62$$

$$Z_6 = \frac{49.5 - 56,95}{5,6} = -1,33$$

$$Z_7 = \frac{45.5 - 56,95}{5,6} = -2,05$$

F_h diperoleh dengan rumus: $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,0505 \times 22 = 1,111$$

$$f_2 = 0,146 \times 22 = 3,212$$

$$f_3 = 0,2512 \times 22 = 5,5264$$

$$f_4 = 0,1926 \times 22 = 4,2372$$

$$f_5 = 0,1758 \times 22 = 3,8676$$

$$f_6 = 0,0716 \times 22 = 1,5752$$

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(1 - 1,111)^2}{1,111} + \frac{(4 - 3,212)^2}{3,212} + \frac{(6 - 5,5264)^2}{5,5264} + \frac{(5 - 4,2372)^2}{4,2372} + \frac{(3 - 3,8676)^2}{3,8676} \\ &\quad + \frac{(3 - 1,5752)^2}{1,5752} \\ &= \frac{(-0,111)^2}{1,111} + \frac{(0,788)^2}{3,212} + \frac{(0,4736)^2}{5,5264} + \frac{(0,7628)^2}{4,2372} + \frac{(-0,8676)^2}{3,8676} + \frac{(1,4248)^2}{1,5752} \\ &= 0,011 + 0,193 + 0,041 + 0,137 + 0,195 + 1,289 \\ &= 1,866 \end{aligned}$$

$x_{hitung}^2 = 1,866$ dan $x_{tabel}^2 = 7,815$ jadi $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ yaitu $1,866 < 7,815$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Kelas Kontrol

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

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

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_i	Fh
	66,5	1,95	0,4744			
64-66				0,0662	3	1,4564
	63,5	1,33	0,4082			
61-63				0,147	2	3,234
	60,5	0,71	0,2612			
58-60				0,2293	6	5,0446
	57,5	0,08	0,0319			
55-57				0,1735	4	3,817
	54,5	-0,54	0,2054			
52-54				0,1716	3	3,7752
	51,5	-1,16	0,377			
49-51				0,0855	4	1,881
	48,5	-1,78	0,4625			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{66,5 - 57,09}{4,83} = 1,95$$

$$Z_2 = \frac{63,5 - 57,09}{4,83} = 1,33$$

$$Z_3 = \frac{60,5 - 57,09}{4,83} = 0,71$$

$$Z_4 = \frac{57,5 - 57,09}{4,83} = 0,08$$

$$Z_5 = \frac{54,5 - 57,09}{4,83} = -0,54$$

$$Z_6 = \frac{51,5 - 57,09}{4,83} = -1,16$$

$$Z_7 = \frac{48,5 - 57,09}{4,83} = -1,78$$

Untuk memperoleh nilai f_h dapat digunakan rumus $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,0662 \times 22 = 1,4564$$

$$f_2 = 0,147 \times 22 = 3,234$$

$$f_3 = 0,2293 \times 22 = 5,0446$$

$$f_4 = 0,1735 \times 22 = 3,817$$

$$f_5 = 0,1716 \times 22 = 3,7752$$

$$f_6 = 0,0855 \times 22 = 1,881$$

$$\begin{aligned}
X^2 &= \frac{(3 - 1,4564)^2}{1,4564} + \frac{(2 - 3,234)^2}{3,234} + \frac{(6 - 5,0446)^2}{5,0446} + \frac{(4 - 3,817)^2}{3,817} + \frac{(3 - 3,7752)^2}{3,7752} + \\
&\quad \frac{(4 - 1,881)^2}{1,881} \\
&= \frac{(1,5436)^2}{1,4564} + \frac{(-1,234)^2}{3,234} + \frac{(0,9554)^2}{5,0446} + \frac{(0,183)^2}{3,817} + \frac{(-0,7752)^2}{3,7752} + \frac{(2,119)^2}{2,1804} \\
&= 1,636 + 0,471 + 0,181 + 0,009 + 0,159 + 2,387 \\
&= 4,843
\end{aligned}$$

$X^2_{hitung} = 4,843$ dan $X^2_{tabel} = 7,815$ jadi $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $4,843 < 7,815$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran 12: Uji Homogenitas Varians Pretes

Perhitungan untuk melihat bahwa kelas eksperimen homogen (mempunyai kemampuan/variens yang sama) dengan kelas kontrol dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

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

Kriteria pengujian jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}a(n_1-1)(n_2-1)}$. Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

1. Perhitungan Varians untuk kelas eksperimen

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	52,50	2756,25	7	51,88	2691,02	13	60,63	3675,39	19	60,00	3600,00
2	56,88	3234,77	8	63,13	3984,77	14	60,00	3600,00	20	62,50	3906,25
3	46,25	2139,06	9	62,50	3906,25	15	54,38	2956,64	21	46,88	2197,27
4	68,13	4641,02	10	51,88	2691,02	16	55,63	3094,14	22	63,13	3984,77
5	60,00	3600,00	11	60,00	3600,00	17	58,75	3451,56			
6	56,88	3234,77	12	54,38	2956,64	18	48,13	2316,02			
Jumlah										1254,38	72217,58

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{22(72217,58) - (1254,38)^2}{22(22-1)} \\
 &= \frac{1588787,72 - 1573457,64}{22(21)}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{15330,08}{462}$$

$$= 33,18$$

2. Perhitungan varians untuk kelas kontrol

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	53,75	2889,06	7	53,75	2889,06	13	56,88	3234,77	19	50,00	2500,00
2	55,00	3025,00	8	65,00	4225,00	14	61,25	3751,56	20	49,38	2437,89
3	50,63	2562,89	9	60,00	3600,00	15	64,38	4144,14	21	59,38	3525,39
4	53,75	2889,06	10	60,00	3600,00	16	60,00	3600,00	22	65,63	4306,64
5	62,50	3906,25	11	55,00	3025,00	17	59,38	3525,39			
6	60,00	3600,00	12	50,63	2562,89	18	55,63	3094,14			
Jumlah										1261,88	72894,14

$$S_1^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{22(72894,14) - (1261,88)^2}{22(22-1)}$$

$$= \frac{1603671,09 - 1592328,52}{22(21)}$$

$$= \frac{11342,47}{462}$$

$$= 24,55$$

$$F = \frac{33,18}{24,55} = 1,35$$

$$F_{hitung} = 1,35$$

$$F_{tabel} = 2,10 + \frac{21-20}{24-20} \times (2,05-2,10)$$

$$F_{tabel} = 2,10 + (-0,125)$$

$$F_{tabel} = 2,09$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,35 < 2,09$ maka H_0 diterima, artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Lampiran 13: Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Karena kedua kelas sampel memiliki jumlah yang sama maka rumus uji-t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

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

S

$$\sqrt{\frac{(22-1)33,18 + (22-1)24,55}{22+22-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(21)33,18 + (21)24,55}{42}}$$

$$S = \sqrt{\frac{515,572 + 696,780}{42}}$$

$$S = \sqrt{28,866}$$

$$S = 5,373$$

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

$$= t = \frac{56,95 - 57,09}{5,373 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{22}}}$$

$$t = \frac{-0,14}{5,373 \sqrt{0,045}}$$

$$t = \frac{-0,14}{5,373 \times 0,2132}$$

$$t = \frac{-0,14}{1,15}$$

$$t = -0,122$$

Nilai t_{tabel} adalah

$$t_{\text{tabel}} = 2,021 + \frac{44-40}{60-40} \times (2,000 - 2,021)$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,021 + (-0,0042)$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,0168$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat $t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan rata-rata.

lampiran 14: Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Postes

1. Kelas Ekspriemen

Data Postes Kemampuan Pemecahan Matematis di Kelas
Ekspriemen

No	Skor Soal										Jlh	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	16	16	16	16	16	14	11	16	12	11	144	90,00
2	16	16	16	16	16	16	16	16	10	6	144	90,00
3	16	12	12	12	14	12	8	7	6	7	106	66,25
4	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	160	100,00
5	16	14	16	10	10	12	12	14	14	14	132	82,50
6	14	12	12	16	14	16	16	16	14	14	144	90,00
7	16	16	16	16	16	16	12	11	11	14	144	90,00
8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	8	152	95,00
9	16	16	16	16	16	16	12	12	10	11	141	88,13
10	16	16	16	14	11	12	12	16	16	10	139	86,88
11	12	14	16	12	12	11	14	15	14	12	132	82,50
12	16	16	16	16	16	14	12	12	14	12	144	90,00
13	16	15	16	12	12	13	14	10	16	16	140	87,50
14	16	16	16	16	12	16	16	16	12	8	144	90,00
15	11	11	11	15	16	16	13	14	12	13	132	82,50
16	16	16	16	16	16	12	14	12	12	14	144	90,00
17	15	15	15	11	10	13	13	13	13	12	130	81,25
18	16	16	16	12	12	12	12	11	6	10	123	76,88
19	14	14	16	12	16	16	14	12	16	14	144	90,00
20	12	14	16	16	16	12	16	12	10	16	140	87,50
21	16	16	16	16	16	12	16	16	16	14	154	96,25
22	16	16	16	16	15	16	16	16	14	13	154	96,25

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah
= 100-66,25

$$= 33,75$$

b. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$
 $= 1 + 3,3 \log 22$
 $= 1 + 3,3 (1,34)$
 $= 1 + 4,42$
 $= 5,42$
 $= 6$

c. Panjang kelas = $\frac{\text{Rentangan}}{\text{Banyak Kelas}}$
 $= \frac{33,76}{6}$
 $= 5,6 = 7$

d. Mean (rata-rata)

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

\bar{x} = mean/rata-rata

f_i = frekuensi

x_i = tanda kelas

No	Interval Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	66-71	1	68,5	68,5
2	72-77	1	74,5	74,5
3	78-83	4	80,5	322
4	84-89	4	86,5	346
5	90-95	9	91,5	823,5
6	96-100	3	97,5	292,5
Jumlah			22	499

$$\bar{x} = \frac{499}{22} = 87,59$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Interval Kelas	f_i	F_{kkm}
66-71	1	1
72-77	1	2
78-83	4	6
84-89	4	10
90-95	9	19
96-100	3	22

$$\begin{aligned}M_e &= 83,5 + 6 \left(\frac{\frac{1}{2}22 - 6}{4} \right) \\&= 83,5 + 6 \left(\frac{11 - 6}{4} \right) \\&= 83,5 + 6 \left(\frac{5}{4} \right) \\&= 83,5 + 7,5 \\&= 91\end{aligned}$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b= batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p= panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}M_o &= 89,5 + 6 \left(\frac{5}{5 + 6} \right) \\&= 89,5 + 6 \left(\frac{5}{11} \right)\end{aligned}$$

$$= 89,5 + 2,72$$

$$= 92,22$$

g. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
68,5	1	-19,09	364,46	364,46
74,5	1	-13,09	171,37	171,37
80,5	4	-7,09	50,28	201,12
86,5	4	-1,09	1,19	4,76
91,5	9	3,91	15,28	137,53
97,5	3	9,91	98,19	294,57
	22			1173,82

$$SD = \sqrt{\frac{1173,82}{22}}$$

$$= 7,3$$

2. Kelas Kontrol

Data Hasil Postes Kemampuan pemecahan Masalah Matematis Di Kelas Kontrol

No	Skor Soal										Jlh	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	16	16	16	14	16	11	10	12	11	9	131	81,88
2	16	13	10	12	12	10	14	14	11	11	123	76,88
3	14	12	11	14	14	12	10	10	10	9	116	72,50
4	16	12	12	10	10	16	16	14	12	12	130	81,25
5	16	14	13	16	14	10	12	11	12	13	131	81,88
6	12	14	12	12	16	12	10	16	16	11	131	81,88
7	12	10	10	12	14	14	12	10	12	14	120	75,00
8	16	14	12	14	14	16	14	14	13	10	137	85,63
9	16	16	16	14	14	13	12	10	10	11	132	82,50
10	16	16	13	14	16	16	11	10	9	11	132	82,50
11	16	14	14	12	10	10	10	12	14	10	122	76,25
12	14	11	11	10	11	14	12	10	12	6	111	69,38
13	16	14	10	12	12	13	14	13	14	14	132	82,50
14	16	16	8	10	14	10	11	12	12	12	121	75,63
15	16	11	14	13	14	16	16	11	10	11	132	82,50
16	16	14	16	10	11	10	11	14	13	10	125	78,13
17	16	11	13	14	13	16	10	12	12	11	128	80,00
18	14	13	10	10	12	10	12	12	8	10	111	69,38
19	14	14	14	14	10	10	10	12	11	11	120	75,00
20	14	14	12	16	14	14	16	10	14	13	137	85,63
21	16	16	16	13	14	14	13	14	11	10	137	85,63
22	16	16	16	16	16	16	8	8	12	13	137	85,63

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 85,63 - 69,38$$

$$= 16,25$$

b. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 23$$

$$= 1 + 3,3 (1,36)$$

$$= 1 + 4,48$$

$$= 5,48$$

$$= 6$$

c. Panjang kelas $= \frac{\text{Rentangan}}{\text{Banyak Kelas}}$
 $= \frac{16,25}{6} = 2,7 = 3$

d. Mean (rata-rata) $\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$

\bar{x} = mean/rata-rata

fi = frekuensi

xi = tanda kelas

No	Banyak Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	69-71	2	70	140
2	72-74	1	73	73
3	75-77	5	76	380
4	78-80	2	79	158
5	81-83	8	82	656
6	84-86	4	85	340
Σ		22	465	1747

$$\bar{x} = \frac{1747}{22}$$

$$= 79,41$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas interval

n = banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Banyak Kelas	f_i	$fkkm$
69-71	2	2
72-74	1	3
75-77	5	8
78-80	2	10
81-83	8	18
84-86	4	22

$$\begin{aligned}
 M_e &= 77,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{2}22 - 8}{2} \right) \\
 &= 77,5 + 3 \left(\frac{11 - 8}{2} \right) \\
 &= 77,5 + 3 \left(\frac{3}{2} \right) \\
 &= 77,5 + 4,5 \\
 &= 82
 \end{aligned}$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b= batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p= panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus.

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}
 M_o &= 80,5 + 3 \left(\frac{6}{6 + 4} \right) \\
 &= 80,5 + 3 \left(\frac{6}{10} \right) \\
 &= 80,5 + 1,8
 \end{aligned}$$

$$= 82,3$$

g. Standar Deviasi (SD)

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
70	2	-9,41	88,53	177,06
73	1	-6,41	41,08	41,08
76	5	-3,41	11,62	58,11
79	2	-0,41	0,17	0,33
82	8	2,59	6,71	53,70
85	4	5,59	31,26	125,03
	22			455,32

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{455,32}{22}}$$
$$= 4,55$$

Lampiran 15: Uji Normalitas Postes

1. Kelas eksperimen

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

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

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal. s

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_i	F_h
	100,5	1,77				
96-100			0,4616	0,1017	3	2,2374
	95,5	1,08				
90-95			0,3599	0,2573	9	5,6606
	89,5	0,26				
84-89			0,1026	0,1097	4	2,4134
	83,5	-0,56				
78-83			0,2123	0,2039	4	4,4858
	77,5	-1,38				
72-77			0,4162	0,0699	1	1,5378
	71,5	-2,20				
66-71			0,4861	0,0126	1	0,2772
	65,5	-3,02				

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{100,5 - 87,59}{7,3} = 1,77$$

$$Z_2 = \frac{95,5 - 87,59}{7,3} = 1,08$$

$$Z_3 = \frac{89,5 - 87,59}{7,3} = 0,26$$

$$Z_4 = \frac{83,5 - 87,59}{7,3} = -0,56$$

$$Z_5 = \frac{77,5 - 87,59}{7,3} = -1,38$$

$$Z_6 = \frac{71,5 - 87,59}{7,3} = -2,20$$

$$Z_7 = \frac{65,5 - 87,59}{7,3} = -3,02$$

Untuk memperoleh nilai f_h dapat digunakan rumus $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,1017 \times 22 = 2,2374$$

$$f_2 = 0,2573 \times 22 = 5,6606$$

$$f_3 = 0,1097 \times 22 = 2,4134$$

$$f_4 = 0,2039 \times 22 = 4,4858$$

$$f_5 = 0,0699 \times 22 = 1,5378$$

$$f_6 = 0,0126 \times 22 = 0,2772$$

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(3 - 2,2374)^2}{2,2374} + \frac{(9 - 5,6606)^2}{5,6606} + \frac{(4 - 2,4134)^2}{2,4134} + \frac{(4 - 4,4858)^2}{4,4858} + \frac{(1 - 1,5378)^2}{1,5378} \\ &\quad + \frac{(1 - 0,2772)^2}{0,2772} \\ &= \frac{(0,7626)^2}{2,2374} + \frac{(3,3394)^2}{5,6606} + \frac{(1,5866)^2}{2,4134} + \frac{(-0,4858)^2}{4,4858} + \frac{(-0,5378)^2}{1,5378} + \frac{(0,7228)^2}{0,2772} \\ &= 0,260 + 1,970 + 1,043 + 0,053 + 0,188 + 1,885 \\ &= 5,398 \end{aligned}$$

$X^2_{hitung} = 5,398$ dan $X^2_{tabel} = 7,815$ jadi $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $5,398 < 7,815$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Kelas Kontrol

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

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

jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	f_i	F_h
	86,5	0,90				
84-86			0,4406	0,1247	4	2,7434
	83,5	0,24				
81-83			0,3159	0,2211	8	4,8642
	80,5	-0,42				
78-80			0,0948	0,068	2	1,496
	77,5	-1,08				
75-77			0,1628	0,1971	5	4,3362
	74,5	-0,62				
72-74			0,3599	0,0992	1	2,1824
	71,5	-1,74				
69-71			0,4591	0,0327	2	0,7194
	68,5	-2,40	0,4918			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{86,5 - 79,41}{4,55} = 0,90$$

$$Z_2 = \frac{83,5 - 79,41}{4,55} = 0,24$$

$$Z_3 = \frac{80,5 - 79,41}{4,55} = -0,42$$

$$Z_4 = \frac{77,5 - 79,41}{4,55} = -1,08$$

$$Z_5 = \frac{74,5 - 79,41}{4,55} = -0,62$$

$$Z_6 = \frac{71,5 - 79,41}{4,55} = -1,74$$

$$Z_7 = \frac{68,5 - 79,41}{4,55} = -2,40$$

F_h diperoleh dengan rumus: $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,1247 \times 22 = 2,7434$$

$$f_2 = 0,2211 \times 22 = 4,8642$$

$$f_3 = 0,068 \times 22 = 1,496$$

$$f_4 = 0,1971 \times 22 = 4,3362$$

$$f_5 = 0,0992 \times 22 = 2,1824$$

$$f_6 = 0,0327 \times 22 = 0,7194$$

$$\begin{aligned}
X^2 &= \frac{(4 - 2,7434)^2}{2,7434} + \frac{(8 - 4,8642)^2}{4,8642} + \frac{(2 - 1,496)^2}{1,496} + \frac{(5 - 4,3362)^2}{4,3362} + \frac{(1 - 2,1824)^2}{2,1824} \\
&\quad + \frac{(2 - 0,7194)^2}{0,7194} \\
&= \frac{(1,2566)^2}{2,7434} + \frac{(3,1358)^2}{4,8642} + \frac{(0,504)^2}{1,496} + \frac{(0,6638)^2}{4,3362} + \frac{(-1,1824)^2}{2,1824} + \frac{(1,2806)^2}{0,7194} \\
&= 0,576 + 2,022 + 0,170 + 0,102 + 0,641 + 2,280 \\
&= 5,789
\end{aligned}$$

$x^2_{hitung} = 5,789$ dan $x^2_{tabel} = 7,815$ jadi $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $5,789 < 7,815$
 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas Kontrol berdistribusi normal.

Lampiran 16: Uji Homogenitas Varians Postes

Perhitungan untuk melihat bahwa kelas eksperimen homogen (mempunyai kemampuan/variens yang sama) dengan kelas kontrol dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

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

Kriteria pengujian jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}a(n_1-1)(n_2-1)}$. Dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

1. Perhitungan Varians untuk kelas eksperimen

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	90,00	8100,00	7	90,00	8100,00	13	87,50	7656,25	19	90,00	8100,00
2	90,00	8100,00	8	95,00	9025,00	14	90,00	8100,00	20	87,50	7656,25
3	66,25	4389,06	9	88,13	7766,02	15	82,50	6806,25	21	96,25	9264,06
4	100,00	10000,00	10	86,88	7547,27	16	90,00	8100,00	22	96,25	9264,06
5	82,50	6806,25	11	82,50	6806,25	17	81,25	6601,56			
6	90,00	8100,00	12	90,00	8100,00	18	76,88	5909,77			
Jumlah										1929,38	170298,05

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{22(170298,05) - (1929,381)^2}{22(22-1)} \\
 &= \frac{3746557,03 - 3722487,89}{22(21)} \\
 &= \frac{24069,14}{462} \\
 &= 52,09
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan varians untuk kelas kontrol

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	81.88	6703.52	7	75.00	5625.00	13	82.50	6806.25	19	75.00	5625.00
2	76.88	5909.77	8	85.63	7331.64	14	75.63	5719.14	20	85.63	7331.64
3	72.50	5256.25	9	82.50	6806.25	15	82.50	6806.25	21	85.63	7331.64
4	81.25	6601.56	10	82.50	6806.25	16	78.13	6103.52	22	85.63	7331.64
5	81.88	6703.52	11	76.25	5814.06	17	80.00	6400.00			
6	81.88	6703.52	12	69.38	4812.89	18	69.38	4812.89			
Jumlah									1747.50	139342.19	

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{22(139342,19) - (1747,50)^2}{22(22-1)} \\
 &= \frac{3065528,13 - 3053756,25}{22(21)} \\
 &= \frac{1171,875}{462} \\
 &= 25,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{52,09}{25,48} = 2,04 \\
 F_{hitung} &= 2,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{tabel} &= 2,10 + \frac{21-20}{24-20} \times (2,05-2,10) \\
 F_{tabel} &= 2,10 + (-0,125) \\
 F_{tabel} &= 2,09
 \end{aligned}$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $2,04 < 2,09$ maka H_0 diterima, artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Lampiran 17: Uji-t

Karena kedua kelas sampel memiliki jumlah yang sama maka rumus uji-t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

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

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

Nilai t_{tabel} adalah

$$S = \sqrt{\frac{(22-1)52,09 + (22-1)25,48}{22+22-2}}$$

$$t = \frac{87,59 - 79,41}{6,22 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{22}}}$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,021 + \frac{42-40}{60-40} \times (2,000 - 2,021)$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,021 + (-0,0042)$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,0168$$

$$S = \sqrt{\frac{(21)52,09 + (21)25,48}{42}}$$

$$t = \frac{8,18}{6,22 \sqrt{0,045}}$$

$$S = \sqrt{\frac{535,085 + 1093,89}{42}}$$

$$t = \frac{8,18}{6,22 \times 0,2132}$$

$$S = \sqrt{38,785}$$

$$t = \frac{8,18}{1,33}$$

$$S = 6,22$$

$$t = 6,16$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan.