

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

NURUL IZZAH

NIM. 160205078

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

**NURUL IZZAH
NIM. 160205078**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika**

Disetujui oleh:

AR - RANIRY

Pembimbing I,

Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP. 1971051520031211005

Pembimbing II,

Kamarullah, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197606222000121002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

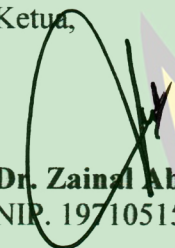
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal :

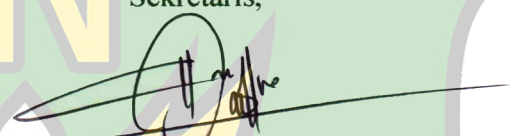
Rabu, 28 Juli 2021 M
18 Zulhijah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

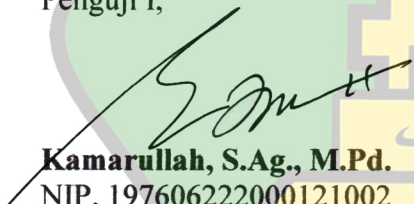
Ketua,


Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP. 1971051520031211005

Sekretaris,


Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015

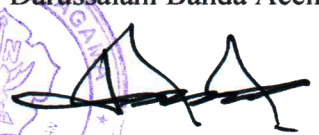
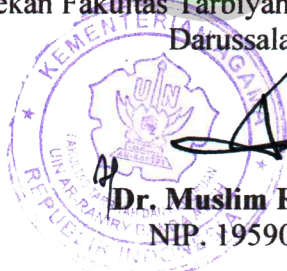
Penguji I,


Kamarullah, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197606222000121002

Penguji II,


Susanti, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 1318088601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp: (0651) 755142, Fax: 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Izzah
NIM : 160205078
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 28 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Nurul Izzah
NIM. 160205078

ABSTRAK

Nama : Nurul Izzah
NIM : 160205078
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP
Tanggal Sidang : 28 Juli 2021
Tebal Skripsi : 216 halaman
Pembimbing I : Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
Pembimbing II : Kamarullah, S.Ag., M.Pd.
Kata Kunci : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*, Kemampuan Penalaran Matematis

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan disekolah-sekolah pada semua jenjang. Tujuan pembelajaran matematika diajarkan di sekolah mengisyaratkan bahwa kemampuan penalaran merupakan syarat utama dalam proses pembelajaran. Kemampuan penalaran matematis sangat diperlukan dalam menyelesaikan persoalan matematika. Namun faktanya kemampuan penalaran masih tergolong rendah, sehingga diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam matematika, menumbuhkan kemampuan berpikir mandiri, keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat dari awal pembelajaran hingga akhir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* pada siswa SMP. Metode penelitian adalah penelitian *pre-experimental* dengan *one group pre-test post-test design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa di kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya, dengan sampel penelitiannya kelas VIII-D sebanyak 25 orang yang dipilih secara *simple random sampling*. Data yang dikumpulkan menggunakan tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan analisis data melalui statistik inferensial. Dengan cara memberikan *pre-test* diawal dan *post-test* diakhir setelah diterapkan model tersebut. Hasil analisis data menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $18,14 > 1,708$ berarti bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan penalaran matematis siswa.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**. Salawat beriring salam tidak lupa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan pengetahuan.

Dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Zainal Abidin, M.Pd. dan Bapak Kamarullah, S.Ag., M.Pd. selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sabar dan tanpa pamrih.
2. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh karyawan yang bertugas dalam membantu kelancaran penelitian pada skripsi ini.
3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan seluruh dosen Prodi Pendidikan Matematika yang bertugas yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

4. Ibu Cut Intan Salasiyah, S.Ag., M.Pd. selaku penasihat akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan serta nasihat dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pegawai perpustakaan yang bertugas dalam memberikan layanan kepada mahasiswa untuk memperoleh informasi terkait penelitian.
6. Ibu Risnawati, S.Pd., M.Pd. selaku kepala SMP Negeri 2 Ingin Jaya beserta guru bidang pengajaran, staf TU, dan guru-guru lainnya yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
7. Ibu Lasmi, S.Si., M.Pd. dan Ibu Nurul Hikmah, S.Pd. yang telah bersedia memvalidasi instrumen dalam penelitian ini.

Penulis berharap semoga bimbingan, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis dapat dilipatgandakan pahalanya oleh Allah SWT. Penulis berusaha menyusun skripsi ini dengan segala kemampuan, namun penulisan skripsi ini tidak lepas dari banyak kekurangan, baik dari segi penulisan maupun segi penyusunan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati agar penulis bisa berkarya lebih baik lagi.

Banda Aceh, 28 Juli 2021
Penulis,

Nurul Izzah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Definisi Operasional	11
 BAB II LANDASAN TEORETIS	 14
A. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP	14
B. Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	16
1. Pengertian Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	16
2. Prinsip Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	18
3. Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	19
4. Kelebihan-kelebihan Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> ..	21
C. Kemampuan Penalaran Matematis	22
D. Hubungan antara Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> dan Kemampuan Penalaran Matematis	26
E. Materi Teorema Pythagoras.....	29
F. Penelitian yang Relevan	30
G. Hipotesis Penelitian.....	33
 BAB III : METODE PENELITIAN.....	 37
A. Rancangan Penelitian	37
B. Populasi dan Sampel Penelitian	38
C. Instrumen Penelitian.....	39
D. Teknik Pengumpulan Data	42
E. Teknik Analisis Data	43
 BAB IV : HASIL PENELITIAN	 50
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	50
B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	51

C. Deskripsi Hasil Penelitian.....	52
D. Deskripsi Analisis <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Berdasarkan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	75
BAB V : PENUTUP	79
A. Simpulan.....	79
B. Saran.....	79
DAFTAR KEPUSTAKAAN	81
LAMPIRAN-LAMPIRAN	84



DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL 2.1 : Sintak Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	20
TABEL 3.1 : Rancangan Penelitian.....	38
TABEL 3.2 : Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	40
TABEL 3.3 : Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis Materi Teorema Phytagoras di SMP	41
TABEL 3.4 : Kriteria Nilai Gain	48
TABEL 4.1 : Jumlah Guru SMP Negeri 2 Ingin Jaya	50
TABEL 4.2 : Data Guru Matematika SMP Negeri 2 Ingin Jaya	50
TABEL 4.3 : Jumlah Siswa SMP Negeri 2 Ingin Jaya	50
TABEL 4.4 : Jadwal Kegiatan Penelitian	51
TABEL 4.5 : Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal).....	52
TABEL 4.6 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	53
TABEL 4.7 : Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	54
TABEL 4.8 : Distribusi Frekuensi <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	55
TABEL 4.9 : Menghitung Proporsi	56
TABEL 4.10 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)	59
TABEL 4.11 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Secara Manual	61
TABEL 4.12 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	61
TABEL 4.13 : Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen ..	62
TABEL 4.14 : Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Secara Manual.....	63
TABEL 4.15 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	63
TABEL 4.16 : Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen ..	64
TABEL 4.17 : Daftar Distibusi Frekuensi Nilai <i>Pret-test</i> Kelas Eksperimen..	66
TABEL 4.18 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	67
TABEL 4.19 : Daftar Distibusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen .	69
TABEL 4.20 : Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	71
TABEL 4.21 : Hasil N-Gain Kelas Eksperimen.....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR 2.1: Segitiga PQR	30
GAMBAR 2.2: Segitiga siku-siku PQR	30
GAMBAR 2.2: Segitiga siku-siku ABC.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	84
LAMPIRAN 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	85
LAMPIRAN 3 : Surat Keterangan Izin Meneliti dari Dinas Pendidikan Aceh Besar	86
LAMPIRAN 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMP Negeri 2 Ingin Jaya	87
LAMPIRAN 5 : Lembar Validasi <i>Pre-test</i>	88
LAMPIRAN 6 : Lembar Validasi <i>Post-test</i>	94
LAMPIRAN 7 : Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	100
LAMPIRAN 8 : Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	106
LAMPIRAN 9 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	112
LAMPIRAN 9a : Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD-I)	133
LAMPIRAN 9b : Lembar Kerja Peserta Didik II (LKPD-II)	140
LAMPIRAN 9c : Lembar Kerja Peserta Didik III (LKPD III)	147
LAMPIRAN 10 : Butir Soal <i>Pre-Test</i>	153
LAMPIRAN 10a : Alternatif Kunci Jawaban Soal <i>Pre-Test</i>	155
LAMPIRAN 11 : Butir Soal <i>Post-Test</i>	159
LAMPIRAN 11a : Alternatif Kunci Jawaban Soal <i>Post-Test</i>	161
LAMPIRAN 12 : Hasil Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD I)	165
LAMPIRAN 13 : Hasil Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik II (LKPD II)	172
LAMPIRAN 14 : Hasil Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik III (LKPD III)	179
LAMPIRAN 15 : Hasil Jawaban <i>Pre-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	185
LAMPIRAN 16 : Hasil Jawaban <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	187
LAMPIRAN 17 : Hasil Jawaban Soal Evaluasi (Kuis)	190
LAMPIRAN 18 : Daftar F	194
LAMPIRAN 19 : Daftar G	195
LAMPIRAN 20 : Daftar H	196
LAMPIRAN 21 : Daftar I	197
LAMPIRAN 22 : Dokumentasi Penelitian	201

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah pada semua jenjang mulai dari SD, SMP, sampai SMA dengan persentase jam pelajaran paling banyak dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Matematika di sekolah berfungsi untuk meningkatkan ketajaman penalaran siswa dalam menyelesaikan persoalan.¹ Selain itu matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu lain serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu matematika menjadi ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pembelajaran matematika yang diberikan di sekolah harus dapat mengasah siswa agar mereka memiliki kompetensi dasar dalam matematika sesuai dengan tujuan umum pembelajaran matematika.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2016 disebutkan tentang tujuan pembelajaran matematika untuk semua jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah agar siswa mampu: (1) memahami konsep matematika, mendeskripsikan bagaimana keterkaitan antarkonsep matematika dan menerapkan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2) menalar pola sifat dari matematika, mengembangkan atau memanipulasi matematika dalam menyusun argumen, merumuskan bukti,

¹ Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi Belajar Matematika*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014), h. 57.

atau mendeskripsikan argumen dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, menyusun model penyelesaian matematika, menyelesaikan model matematika, dan memberi solusi yang tepat, dan; (4) mengkomunikasikan argumen atau gagasan dengan diagram, tabel, simbol, atau media lainnya agar dapat memperjelas permasalahan atau keadaan.²

Tujuan pembelajaran matematika diajarkan di sekolah pada butir kedua mengisyaratkan bahwa kemampuan penalaran merupakan syarat utama dalam proses pembelajaran matematika. Dipertegas dalam *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM) pada tahun 2000 menyatakan bahwa standar matematika sekolah meliputi standar isi (*mathematical content*) dan (*standar processes*). Standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*).³ Kelima standar tersebut merupakan standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa atau dikenal dengan kemampuan literasi matematika. Literasi matematika merupakan kemampuan seseorang individu merumuskan, menggunakan, dan menafsikan matematika dalam berbagai konteks. Termasuk di dalamnya bernalar secara matematis dan

² Kemendikbud, *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah*, (Jakarta: Kemendikbud, 2016).

³ *National Council of Teachers Mathematics* (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 29.

menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menjelaskan serta memprediksi fenomena.⁴

Penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar.⁵ Hal tersebut menunjukkan bahwa matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting dan fundamental dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan, karena dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan dalam matematika, yaitu dari yang hanya sekedar mengingat kepada kemampuan pemahaman.⁶ Menurut NCTM, orang bernalar dan berpikir secara

⁴ OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, (OECD Publishing, 2013), h. 4.

⁵ Fadjar Shadiq, *Penalaran atau Reasoning Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*, (Yogyakarta: PPPPTK Matematika, 2007), h. 3

⁶ Nego Linuhung dan Satrio Wicaksono, “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs”, *Jurnal Aksioma*, Vol. 5, No. 1, 2016, h. 53.

analitik akan cenderung mengenal pola, struktur, atau keberaturan baik di dunia nyata maupun pada simbol-simbol.⁷

Kenyataannya, sebagian besar siswa mengalami kesulitan menggunakan penalarannya dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh dalam *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015, Indonesia memperoleh peringkat 45 dari 50 negara, dan memperoleh skor di bawah rata-rata yaitu 397 dari 500.⁸ Selanjutnya, berdasarkan data yang diperoleh dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018, menempatkan siswa Indonesia pada peringkat ke-73 dari 79 negara. Skor yang diperoleh siswa Indonesia masih di bawah rata-rata yaitu 379 dari 500.⁹ Perolehan skor di bawah rata-rata yang diperoleh dari dua hasil tes internasional menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih rendah dalam menjawab soal-soal matematika bertaraf internasional.

Selain itu, jika ditinjau dari pelaksanaan UN di Indonesia, hasil yang diperoleh pada pelaksanaan UN tahun 2019, provinsi Aceh memperoleh nilai rata-rata UN matematika tingkat SMP/MTs sebesar 38.79, perolehan ini masih di bawah rata-rata nasional yaitu 45.52.¹⁰ Perolehan ini menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan siswa di provinsi Aceh dalam menjawab soal UN. Pada

⁷ NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics, 2000).

⁸ IEA, *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*, 2016.

⁹ OECD, *Programme for International Student Assesment*, 2019.

¹⁰ <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/>

soal UN tahun 2019 terdapat soal tentang kemampuan penalaran berjumlah 5-6 soal. Jadi kemampuan penalaran harus ditingkatkan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan jurnal Tri wahyuni menjelaskan bahwa adanya hubungan kemampuan penalaran matematis dengan data TIMSS, PISA, dan UN yaitu pada data tersebut memuat soal-soal indikator kemampuan penalaran matematis.¹¹ Dalam jurnal Adi Pribadi juga menjelaskan bahwa pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa indonesia mempunyai presentase yang paling rendah dan kemampuan dalam konten geometri menempati urutan kedua dari tiga aspek yang disajikan.¹² Dalam jurnal Zulkardi menjelaskan bahwa sebagian dari siswa masih memiliki kemampuan penalaran matematis yang kurang karena kesulitan dalam mengidentifikasi permasalahan yang diberikan pada soal. Soal model PISA yang didesain dengan konten yang dapat melatih kemampuan siswa sehingga dapat digunakan untuk proses optimasi penalaran matematis siswa.¹³

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa juga diperkuat berdasarkan data hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 2 Ingin Jaya yang peneliti lakukan pada tanggal 11 Desember 2020 bahwa guru menyebutkan dalam proses pembelajaran matematika siswa cenderung hanya menghafal rumus yang diberikan oleh guru, sehingga ketika diberikan soal yang

¹¹ Tri Wahyuni, Zulkardi, dkk, "Pengembangan Soal Penalaran Tipe TIMSS Menggunakan Konteks Budaya Lampung", *Jurnal Dikdik Matematika*, Vol. 3, No. 1, April 2016, h. 1-14.

¹² Adi Pribadi, Somakim, dkk, "Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS pada Materi Geometri dan Pengukuran SMP", *Jurnal Dikdik Matematika*.

¹³ Anisah, Zulkardi, dkk, "Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten *Quantity* untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Dikdik Matematika*. h. 1-15.

memerlukan kemampuan penalaran matematis siswa akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Guru menyatakan masih banyak siswa dengan nilai ulangan hariannya masih rendah. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa.¹⁴ Bukti lain di dukung terhadap hasil UN matematika tahun ajaran 2019/2020 di SMP Negeri 2 Ingin Jaya dengan nilai rata-rata UN matematikanya adalah 38,39.¹⁵ Dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata-rata UN matematika masih tergolong rendah atau berada pada kategori cukup. Dimana soal-soal UN juga memuat soal-soal yang mengukur kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan data dan fakta yang disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa belum termasuk dalam kategori baik.

Berdasarkan observasi dan pengamatan peneliti mengemukakan bahwa pembelajaran belum terlihat aktif dan siswa masih cenderung menghafal rumus sehingga ketika diberikan soal yang memerlukan kemampuan penalaran matematis akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan. Salah satu penyebab yang peneliti temukan di lapangan dengan kurang aktifnya pembelajaran disebabkan karena interaksi siswa dan guru hanya sebatas penyampaian pembelajaran saja serta kurang terlibat langsung dalam pemberian pembelajaran atau timbal balik antara guru dan siswa kurang. Hal ini sejalan dengan Riyanto mengemukakan dalam penelitiannya bahwa salah satu penyebab kurangnya kemampuan penalaran

¹⁴ Hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMPN 2 Ingin Jaya pada tanggal 11 Desember 2020.

¹⁵ Puspendik, Laporan Hasil Ujian Nasional, (Jakarta, 2019).

dan prestasi matematika siswa adalah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran atau tidak terjadi diskusi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.¹⁶

Guru memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika khususnya dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa agar siswa mampu menyelesaikan masalah matematis dengan baik. Untuk meningkatkan, mengoptimalkan, serta menumbuh kembangkan kemampuan penalaran matematis siswa, salah satunya yaitu dengan cara menggunakan model pembelajaran yang dapat mendukung aktivitas siswa dalam memahami suatu materi serta menekankan siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya. Model pembelajaran yang efektif dalam peningkatan kemampuan penalaran yaitu dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif yang di dalamnya siswa dapat bekerjasama, diskusi, dan presentasi.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dimana siswa belajar aktif secara berkelompok. Salah satu langkah pelaksanaannya yaitu siswa dikelompokkan, setelah itu ketua kelompok ke depan untuk memilih topik yang akan diteliti, topik di sini sudah disiapkan peneliti untuk diinvestigasi. Keterkaitan antara kemampuan penalaran dengan model *Group Investigation* dapat dilihat pada sintak pertama yaitu (tahap pengelompokkan) siswa mengidentifikasi topik yang akan diidentifikasi serta

¹⁶ Bambang Riyanto, "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Prestasi Matematika Dengan Pendekatan Konstruktivisme Pada Siswa Sekolah Menengah Atas", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 2, 2011, h. 111-128.

membentuk kelompok investigasi dengan tiap kelompok 4-5 orang. Pada tahap ini guru membagi siswa beberapa kelompok heterogen. Sintak kedua yaitu (tahap perencanaan) siswa membahas dan merencanakan kegiatan investigasi. Misalnya dengan menyusun pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang diberikan.

Sintak ketiga yaitu (tahap penyelidikan) siswa mencari informasi, menganalisis data, melakukan percobaan, dan membuat kesimpulan hasil investigasi. Kemudian siswa mengajukan dugaan dari permasalahan tersebut setelah itu siswa melakukan manipulasi matematika. Sintak keempat yaitu (tahap pengorganisasian) siswa melakukan persiapan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dan pernyataan.

Selanjutnya sintak kelima (tahap presentasi) guru akan meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Masing-masing kelompok menyampaikan hasil investigasinya, sedangkan kelompok lain memberikan sanggahan. Sintak keenam yaitu (tahap evaluasi) siswa mengerjakan evaluasi (kuis) yang diberikan oleh guru secara individu. Selanjutnya Mahuda menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif dirancang agar siswa dapat berinteraksi dan saling membantu untuk mencapai tujuan.¹⁷ Sehingga melalui model *Group Investigation* diduga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

¹⁷ Mahuda, I, "Pembelajaran Kooperatif *Co-Op Co-Op* dengan Pendekatan *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA", *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, Vol. 10. No. 2. 2018.

Terkait dengan hal tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan Nego Linuhung menunjukkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Lampung Timur tahun pelajaran 2015/2016. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian yang bertujuan untuk membandingkan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional.¹⁸

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada siswa SMP?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan jawaban dari rumusan masalah agar suatu penelitian dapat lebih terarah tentang objek yang diteliti. Adapun yang menjadi

¹⁸ Nego Linuhung dan Sudarman, “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs”, *Jurnal Bina Gogik*, Vol. 5, No.1, 2016, h. 52-60.

tujuan dalam penelitian ini yaitu: Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada siswa SMP.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, diharapkan lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran matematika dan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
- b. Bagi guru, sebagai alternatif pembelajaran untuk melakukan variasi dalam mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dan dapat memberi masukan dalam melakukan proses pembelajaran yang lebih baik.
- c. Bagi sekolah, dapat memberikan sumbangan yang baik dalam rangka perbaikan pembelajaran dan peningkatan mutu pendidikan sekolah khususnya pembelajaran matematika.
- d. Bagi peneliti, diharapkan peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai model-model pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan mampu memberikan pembelajaran yang baik.

E. Definisi Operasional

Berdasarkan permasalahan di atas, untuk menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu diketahui istilah-istilah penting yang terdapat dalam penelitian yaitu:

1. Penerapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) penerapan artinya “pemasangan, pengenalan atau mempraktekkan sesuatu hal yang sesuai dengan aturannya”.¹⁹ Sedangkan menurut Dany Hariyanto penerapan merupakan “kemampuan untuk menggunakan konsep situasi baru”.²⁰ Berdasarkan kedua pengertian di atas, penerapan yang penulis maksudkan di sini adalah kemampuan dalam menerapkan atau mempraktekkan model pembelajaran *Group Investigation* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

2. Model Pembelajaran *Group Investigation*

Model pembelajaran *Group Investigation* (GI) adalah “model pembelajaran yang melibatkan kelompok kecil di mana siswa bekerja menggunakan penemuan kooperatif, perencanaan, proyek, dan diskusi kelompok, dan kemudian mempresentasikannya penemuan mereka di depan kelas”.²¹

Jadi model pembelajaran *group investigation* yang penulis maksud adalah model pembelajaran kooperatif di mana tiap-tiap kelompok diberikan tugas dan

¹⁹ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1999), h. 1044.

²⁰ Dany Hariyanto, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Masa Kini*, (Solo: Delima, 2004), h. 190.

²¹ Suyatno, *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*, (Sudiarjo: Masmedia Buana Pustaka, 2009), h. 56.

mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi-informasi dari berbagai sumber serta melatih siswa terampil dalam berkomunikasi dengan kelompoknya dan saling bekerja sama serta saling menghargai pendapat orang lain.

3. Meningkatkan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dinyatakan: “menaikkan (derajat, taraf, dan sebagainya); mempertinggi; memperhebat (produksi dan sebagainya). Sedangkan pengertian meningkat secara *epistemology* adalah menaikkan derajat taraf dan sebagainya, mempertinggi, memperhebat produksi dan sebagainya”.²² Meningkatkan dalam penelitian ini merupakan suatu perubahan kemampuan penalaran matematis siswa ke arah yang lebih baik sehingga memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang diketahui dari hasil tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) kelas eksperimen.

4. Kemampuan Penalaran Matematis

Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan untuk menghubungkan antara ide-ide atau objek-objek matematika, membuat, menyelidiki dan mengevaluasi dengan matematik, dan mengembangkan argumen-argumen dan bukti-bukti matematika untuk menyakinkan diri sendiri dan orang lain bahwa dugaan yang dikemukakan adalah

²² Peter Salim, dkk., *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*, (Jakarta: Modern Press, 1995), h. 160.

benar.²³ Adapun indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi dari NCTM: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menarik kesimpulan dan pernyataan.²⁴

5. Materi Teorema Phytagoras

Adapun materi matematika yang akan dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada materi teorema Phytagoras. Adapun kompetensi dasar (KD) yang harus dipenuhi pada materi ini adalah sebagai berikut:

- 3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Phytagoras dan tripel Phytagoras.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Phytagoras dan tripel Phytagoras.

²³ Heris Hendriana, dkk., *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*, (Bandung: PT Refika Aditama, Cet 2, 2018), h. 25.

²⁴ NCTM, *Principles And Standarts For School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000).

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP

Pembelajaran pada dasarnya ialah suatu proses pengendalian dasar ilmu pengetahuan dan teknologi bagi siswa. Dalam rangka mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas, maka dari itu mata pelajaran matematika merupakan suatu mata pelajaran yang penting dalam proses pembelajaran. Matematika merupakan suatu bidang studi yang diajarkan kepada semua jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan dasar hingga ke perguruan tinggi. Salah satu jenjang pendidikan yang mempelajari matematika adalah Sekolah Menengah Pertama (SMP). Oleh karena itu, kedudukan mata pelajaran matematika sebagaimana disebutkan, maka tujuan pembelajaran matematika disetiap jenjang pendidikan disusun dengan berbagai macam perbedaan, baik secara kelembagaan maupun dalam konteks kurikulum.

Menurut Soedjadi bahwa tujuan umum pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah umum adalah:

1. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan yang sedang berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien.
2. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang lain.¹

¹ R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas, 2000), h. 43.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran matematika SMP yaitu untuk mempersiapkan siswa menghadapi perubahan dalam kehidupan sehari-hari dengan cara melatih pola pikir, dan mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi dalam pemecahan masalah dan melatih cara berpikir serta menalar dalam menarik kesimpulan.

Menurut Kurikulum 2013 dalam Kemendikbud, tujuan pembelajaran matematika menekankan pada pondasi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan *scientific* (ilmiah). Dalam tujuan pembelajaran matematika kegiatan yang dilakukan agar pembelajaran bermakna yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta sesuai dengan yang dipelajari di sekolah.² Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran. Hal ini sesuai dengan tujuan mata pelajaran matematika dalam kurikulum 2013 yaitu agar siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi. Selain itu menurut *National Council of Teachers of Mathematic* (NCTM), tujuan pembelajaran matematika ada lima yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan salah satu dari lima komponen daya yang harus dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika.

² Kemendikbud, *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*, (Jakarta: Kemendikbud, 2013).

B. Model Pembelajaran *Group Investigation*

1. Pengertian Model Pembelajaran *Group Investigation*

Group Investigation merupakan model pembelajaran kooperatif yang paling kompleks. Model ini pertama kali dikembangkan oleh Thelan, dalam perkembangannya model ini diperluas dan dipertajam oleh Sharan dari Universitas Tel Aviv. Pendekatan ini memerlukan norma dan struktur kelas yang lebih kompleks daripada pendekatan yang lebih berpusat kepada guru. Pendekatan ini juga memerlukan mengajar peserta didik keterampilan komunikasi dan proses kelompok yang baik.³

Model *Group Investigation* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk mencari sendiri informasi tentang materi pelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia. Model ini melibatkan siswa sejak perencanaan, baik dalam seleksi topik maupun dalam memahami materi yang mengarahkan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok.

Menurut Miftahul Huda *Group Investigation* diklasifikasikan sebagai model investigasi kelompok karena tugas-tugas yang diberikan sangat beragam, mendorong siswa untuk mengumpulkan dan mengevaluasi informasi dari beragam sumber, komunikasinya bersifat bilateral dan multilateral, serta penghargaan yang diberikan sangat implisit.⁴ Dalam model *Group Investigation*, siswa memiliki

³ Trianto, *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana Predana Media Group, 2011), h. 59.

⁴ Miftahul Huda, *Cooperatif Learning Metode, Struktur, dan Penerapan*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011), h. 16.

pilihan penuh untuk merencanakan apa yang dipelajari dan diinvestigasi. Siswa dibentuk dalam kelompok-kelompok kecil secara heterogen dan masing-masing kelompok diberi tugas dan proyek yang berbeda-beda.

Model *Group Investigation* menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok (*group process skills*). *Group Investigation* tidak dapat diimplementasikan dalam lingkungan pendidikan yang tidak mendukung dialog interpersonal atau yang tidak memerhatikan dimensi rasa sosial dari pembelajaran di dalam kelas. Komunikasi dari interaksi kooperatif diantara sesama teman kelas akan mencapai hasil terbaik apabila dilakukan dalam kelompok kecil, di mana pertukaran di antara teman sekelas dan sikap-sikap kooperatif bisa terus bertahan.⁵

Berdasarkan pada pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa model kooperatif tipe *Group Investigation* merupakan model pembelajaran kooperatif yang melibatkan siswa secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran mulai dari merencanakan topik-topik yang akan dipelajari, bagaimana melaksanakan investigasinya, hingga melakukan presentasi kelompok dan evaluasi.

⁵ Robert E. Slavin, *Cooperatif Learning (Teori, Riset dan Praktik)*, (Bandung: Nusa Media, 2009), h. 215.

2. Prinsip Model Pembelajaran *Group Investigation*

Adapun prinsip-prinsip dalam pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*, antara lain:

- a. Menguasai kemampuan kelompok. kesuksesan implementasi dari *Group Investigation* sebelumnya menuntut pelatihan dalam kemampuan komunikasi dan sosial.
- b. Peranan kooperatif. Anggota kelompok mengambil bagian dan merencanakan berbagai dimensi dan tuntutan dari proyek mereka. Bersama mereka menentukan apa yang mereka ingin investigation sehubungan dengan upaya mereka menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, sumber apa yang mereka butuhkan, siapa melakukan apa, dan bagaimana mereka akan menampilkan proyek mereka yang sudah selesai di hadapan kelas.
- c. Peran guru. Di dalam model ini siswa yang melaksanakan proyek *Group Investigation*, guru bertindak sebagai fasilitator dan narasumber. Guru tersebut berkeliling di antara kelompok-kelompok yang ada, untuk melihat bahwa mereka bisa mengelola tugasnya, dan membantu tiap kesulitan yang siswa hadapi dalam interaksi kelompok, termasuk masalah dalam kinerja terhadap tugas-tugas khusus yang berkaitan dengan proyek pembelajaran.⁶

⁶ Robert E. Slavin, *Cooperatif Learning . . .*, h. 215.

3. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Group Investigation*

Menurut Sharan, dkk membagi langkah-langkah pelaksanaan model investigation kelompok meliputi 6 fase yaitu:

a. Fase 1: memilih topik

Siswa memilih sub-subtopik tertentu dalam bidang-bidang permasalahan umum tertentu, yang biasanya diterangkan oleh guru. Siswa dikelompokkan secara heterogen untuk menyelesaikan tugas.

b. Fase 2: perencanaan kooperatif

Siswa dan guru merencanakan prosedur pembelajaran, tugas dan tujuan khusus yang konsisten dengan subtopik yang telah dipilih pada tahap pertama.

c. Fase 3: implementasi

Siswa menerapkan perencanaan pada tahap kedua. Pada tahap ini siswa bisa mengambil dari berbagai sumber baik di dalam maupun luar sekolah melalui pengarahan dan pengawasan guru secara ketat.

d. Fase 4: analisis dan sintesis

Siswa menganalisis informasi yang diperoleh dan merencanakan bagaimana menyampaikan informasi secara menarik dan ringkas kepada siswa lain.

e. Fase 5: presentasi hasil final

Beberapa atau semua kelompok menyajikan hasil penyelidikannya dengan cara yang menarik kepada seluruh kelas, dengan tujuan agar siswa yang lain saling terlibat satu sama lain dalam pekerjaan mereka dan memperoleh perspektif luas pada topik itu. Presentasikan dikoordinasi oleh guru.

f. Fase 6: evaluasi

Adapun dalam hal kelompok-kelompok menangani aspek yang berbeda dari topik yang sama, siswa dan guru mengevaluasi tiap kontribusi kelompok terhadap kerja kelas sebagai suatu keseluruhan. Evaluasi yang dilakukan dapat berupa penilaian individual atau kelompok.⁷

Mengacu pada pendapat Sharan, dkk, langkah-langkah pada model kooperatif tipe *Group Investigation* secara ringkas meliputi memilih topik, perencanaan kooperatif, implementasi, analisis dan sintesis, presentasi hasil final, dan evaluasi.

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran *Group Investigation*

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Tahap 1 Tahap pengelompokan	• Membagi kelas menjadi beberapa kelompok, di mana masing-masing kelompok terdiri 4-5 orang. • Menjelaskan tentang model pembelajaran kooperatif tipe GI. • Membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok.	• Siswa bergabung dengan kelompok. • Menelaah sumber-sumber informasi.
Tahap 2 Tahap perencanaan (planning)	Mendampingi siswa dalam melakukan perencanaan kegiatan investigasi.	Membahas dan merencanakan kegiatan investigasi.
Tahap 3 Tahap penyelidikan (investigation)	Guru mendampingi siswa dalam melaksanakan investigasi kelompok.	Siswa mencari informasi, menganalisis data, melakukan percobaan, dan membuat kesimpulan hasil invsetigasi.
Tahap 4 Tahap pengorganisasian (tahap laporan)	Membimbing siswa dalam mempersiapkan pembuatan laporan akhir.	Melakukan persiapan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya.

⁷ Trianto, *Mendesain Model-Model Pembelajaran . . .*, h. 80.

akhir)		
Tahap 5 Tahap presentasi (presenting)	Memberikan penguatan dari hasil presentasi masing-masing kelompok.	Masing-masing kelompok menyampaikan hasil investigasinya, sedangkan kelompok lain memberikan sanggahan.
Tahap 6 Tahap evaluasi (evaluating)	• Membimbing siswa dalam membuat kesimpulan. • Kemudian guru mengevaluasi siswa.	• Siswa secara individu membuat kesimpulan. • Kemudian siswa mengerjakan evaluasi yang diberikan guru secara individu.

Sumber: Adaptasi dari Trianto, *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*.⁸

4. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Group Investigation*

Kelebihan-kelebihan dalam model pembelajaran *Group Investigation* adalah sebagai berikut:

- Melatih peserta didik untuk mendesain suatu penemuan.
- Melatih berpikir dan bertindak kreatif.
- Dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis.
- Mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan.
- Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.
- Merangsang perkembangan kemajuan berpikir peserta didik untuk menghadapi masalah yang dihadapi secara tepat.

Selain kelebihan yang dipaparkan tersebut, pembelajaran *Group Investigation* ini juga memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan-kekurangan tersebut yaitu:

- Membutuhkan keaktifan anggota kelompok dalam melakukan penyelidikan atau investigasi.

⁸ Trianto, *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana Predana Media Group, 2011).

- b. Jika seluruh anggota kelompok pasif, maka akan menyulitkan mereka dalam melakukan kegiatan investigasi.⁹

Berdasarkan pemaparan di atas, adapun cara mengatasi kekurangan-kekurangan model *Group Investigation* yaitu (1) guru haruslah berusaha memperoleh pengetahuan yang luas dalam hal cara menyusun kelompok, baik melalui buku atau dengan bertanya kepada mereka yang telah berpengalaman; (2) adakan tes sosiometri dan buatlah sosiogram dari kelas yang bersangkutan untuk mengetahui klik atau data murid yang terisolasi; (3) bimbingan terhadap kelompok harus dilakukan terus menerus; (4) usahakan agar jumlah kelompok itu tidak terlalu besar dan anggotanya dalam waktu tertentu berganti-ganti; (5) dalam memberikan motivasi haruslah menuju kepada kompetisi yang sehat.

C. Kemampuan Penalaran Matematis

Istilah penalaran diterjemahkan dari kata “*reasoning*”. Penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan “*mathematical reasoning*”. Brodie menyatakan bahwa, “*Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics*”.¹⁰ Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika.

Kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan penting dalam matematika, hal ini sejalan dengan NCTM (*National Council of Teachers Mathematics*) yang menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus

⁹ Annurahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Alfabeta, 2009), h. 153.

¹⁰ Brodie Karin, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 7.

dimiliki siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Kemampuan dapat didefinisikan sebagai kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan. Sedangkan penalaran adalah proses atau aktivitas berpikir dalam menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya. Selain itu, Rafael mendefinisikan penalaran sebagai suatu proses mental yang bergerak dari apa yang diketahui kepada apa yang tidak diketahui sebelumnya. Proses berpikir bergerak dari pengetahuan yang sudah ada menuju pengetahuan baru yang terkait dengannya.¹¹

Selanjutnya, penalaran dapat diartikan sebagai proses berpikir yang memiliki karakteristik tertentu yaitu berpola pikir logis atau proses berpikirnya bersifat analitis. Pola berpikir logis berarti berpikir dengan menggunakan logika tertentu. Sedangkan bersifat analitis merupakan konsekuensi atau akibat dari pola berpikir tertentu. Selain itu, John W. Santrock mengemukakan bahwa penalaran (*reasoning*) adalah pemikiran logis yang menggunakan logika induksi dan deduksi untuk menghasilkan kesimpulan.¹²

Menurut Suriasumantri, penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir. Jadi penalaran merupakan

¹¹ Rafael Raga Maran, *Pengantar Logika*, (Jakarta: PT Grasindo, 2007), h. 80-81.

¹² John. W. Santrock, *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*, (Jakarta: Kencana, 2008), h. 357.

kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran.¹³ Kemampuan penalaran mengajak seseorang untuk menggunakan akal sehat dan mendasarkan alasan pada fakta, bukti, atau kesimpulan yang logis. Logis berarti kesimpulan yang ditarik berdasarkan bukti dan kesimpulan umum.¹⁴

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis.

NCTM menyatakan bahwa indikator seorang siswa menggunakan penalaran adalah: (1) Mengamati pola atau keteraturan; (2) Menemukan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati; (3) Menilai/menguji konjektur; dan (4) Mengkonstruksi dan menilai argumen matematika.¹⁵

Berdasarkan jurnal Tri Roro Suprihatin dkk, indikator penalaran matematis yang digunakan yaitu: (1) Mengajukan dugaan; (2) Melakukan manipulasi matematik; (3) Menarik kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberi alasan atau

¹³ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009), h. 42.

¹⁴ Terry, *Reasoning Skills Success Tes Kemampuan Penalaran MATH dalam 20 Menit*, (Jogjakarta: Bookmark, 2009), h. 21.

¹⁵ *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Principles and Standarts for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 262.

bukti terhadap kebenaran solusi; (4) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.¹⁶

Kemampuan penalaran matematis siswa diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. Departemen Pendidikan Nasional dalam peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
4. Menarik kesimpulan dari pernyataan.
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi¹⁷

Dari beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan penalaran matematis di atas, penulis melihat banyak aspek dalam kemampuan penalaran matematis yang harus diteliti. NCTM mengatakan bahwa penalaran matematis dan pembuktian adalah salah satu cara yang kuat membangun dan mengungkapkan pengetahuan/wawasan mengenai berbagai fenomena. Berdasarkan indikator-indikator di atas, maka indikator yang akan diteliti dalam penelitian ini ialah adaptasi dari NCTM yaitu:

¹⁶ Tri Roro Suprihatin, Rippi Maya, Eka Senjayawati, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat", *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, Vol. 2, No. 1, April 2018, h. 9-13.

¹⁷ Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), h. 14.

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram.
2. Mengajukan dugaan.
3. Melakukan manipulasi matematika.
4. Menarik kesimpulan dan pernyataan.¹⁸

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa peneliti mengambil keempat indikator kemampuan penalaran matematis menurut NCTM dari keenam indikator Depdiknas di atas karena keempat indikator sudah tercover dari keenam indikator. Misalnya indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi itu sudah tercover pada indikator menarik kesimpulan dan pernyataan. Sesuai dengan indikator penelitian tersebut, maka karakteristik soal matematika yang tergabung dalam kemampuan penalaran matematis adalah sebagai berikut: (1) soal yang meminta siswa untuk menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram; (2) soal yang mengharuskan siswa menyampaikan dugaan penyelesaian dari suatu persoalan; (3) soal yang meminta siswa untuk melakukan manipulasi matematika; (4) soal yang menuntut siswa untuk membuat kesimpulan dan pernyataan atau gambar yang disajikan.

D. Hubungan Antara Model Pembelajaran *Group Investigation* dan Kemampuan Penalaran Matematis

Model pembelajaran *Group Investigation* merupakan model pembelajaran kooperatif yang melibatkan siswa secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran mulai dari merencanakan topik-topik yang akan dipelajari, bagaimana

¹⁸ NCTM, *Principles And Standarts For School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000).

melaksanakan investigasinya, hingga melakukan presentasi kelompok dan evaluasi.

Dengan menerapkan model pembelajaran *Group Investigation* siswa akan dituntut untuk berpikir bernalar tingkat tinggi dan bertindak aktif. Dengan demikian pada proses pembelajaran dengan model tersebut dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Guru bertugas sebagai motivator, fasilitator yang mengarahkan dan membimbing siswa dalam proses pembelajaran.

Keterkaitan antara model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan kemampuan penalaran matematis dapat diketahui dari hubungan antara tahap-tahap model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis. Model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* memuat enam tahapan. Sintak pertama yaitu (tahap pengelompokkan) siswa mengidentifikasi topik yang akan diidentifikasi serta membentuk kelompok investigasi dengan tiap kelompok 4-5 orang. Pada tahap ini guru membagi siswa beberapa kelompok heterogen. Dan pada tahap ini siswa hanya dibagi dalam bentuk kelompok, tidak diukur kemampuan penalaran matematisnya.

Sintak kedua yaitu (tahap perencanaan) siswa membahas dan merencanakan kegiatan investigasi. Pada tahap ini siswa diminta menyusun pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang diberikan dan itu termasuk ke dalam indikator pertama pada kemampuan penalaran matematis siswa yang diukur kemampuan penalaran matematisnya.

Sintak ketiga yaitu (tahap penyelidikan) siswa mencari informasi, menganalisis data, melakukan percobaan, dan membuat kesimpulan hasil investigasi. Dari tahap ini siswa diminta dapat mengajukan dugaan dari permasalahan tersebut kemudian siswa melakukan manipulasi matematika dan itu termasuk ke dalam indikator kedua dan ketiga kemampuan penalaran matematis siswa yang diukur kemampuan penalaran matematisnya.

Sintak keempat yaitu (tahap pengorganisasian) siswa melakukan persiapan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya. Pada tahap ini siswa diminta dapat menarik kesimpulan dan pernyataan dan itu termasuk ke dalam indikator keempat pada kemampuan penalaran matematis siswa yang diukur kemampuan penalaran matematisnya.

Selanjutnya sintak kelima (tahap presentasi) guru akan meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Masing-masing kelompok menyampaikan hasil investigasinya, sedangkan kelompok lain memberikan sanggahan. Pada tahap ini siswa hanya diminta presentasi hasil yang telah mereka diskusikan dan tidak diukur kemampuan penalaran matematisnya. Sintak keenam yaitu (tahap evaluasi) siswa mengerjakan evaluasi (kuis) yang diberikan oleh guru secara individu. Pada tahap ini siswa hanya diminta mengerjakan evaluasi yang diberikan guru dan tidak diukur kemampuan penalaran matematisnya.

Berdasarkan ciri khas model *Group Investigation* pada tahap perencanaan dan tahap penyelidikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran. Pada tahap perencanaan siswa melakukan sesuatu yang memerlukan kemampuan penalaran seperti menyusun pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram

dari permasalahan. Selanjutnya tahap penyelidikan siswa melakukan investigasi dengan mengajukan dugaan dalam proses menyelesaikan masalah. Kemudian siswa melakukan manipulasi matematika untuk menemukan jawaban penyelesaiannya. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dapat menunjang peningkatan prestasi belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Nego Linuhung yaitu menerapkan model *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada proses pembelajaran siswa belajar secara aktif.¹⁹

E. Materi Teorema Pythagoras

1. Menemukan Teorema Pythagoras

Perhatikan gambar di bawah ini. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa sebuah persegi besar tersusun dari sebuah persegi kecil ditambah 4 buah segitiga siku-siku PQR.

Persegi besar panjang sisinya = $(a + b)$ satuan panjang

Persegi kecil panjang sisinya = c satuan panjang

Segitiga siku-siku PQR panjang sisi siku-sikunya masing-masing a satuan dan b satuan.

Dengan demikian:

$$\begin{aligned}\text{Luas persegi besar} &= (a + b)^2 \\ &= (a + b)(a + b)\end{aligned}$$

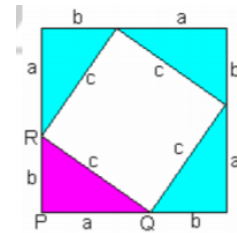
¹⁹ Nego Linuhung dan Sudarman, "Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs", *Jurnal Aksioma*, Vol. 5, No.1, 2016, h. 52-60.

$$= a^2 + ab + ab + b^2$$

$$= a^2 + 2ab + b^2$$

$$\text{Luas persegi kecil} = c \times c$$

$$= c^2$$



Gambar 2.1 Segitiga PQR

$$\text{Luas 4 buah daerah PQR} = 4 \times \text{luas daerah PQR}$$

$$= 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b$$

$$= 2ab$$

Berdasarkan gambar di atas, maka:

$$\text{Luas persegi besar} = \text{Luas persegi kecil} + 4 \times \text{Luas daerah PQR}$$

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

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

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

Dengan demikian dapat disimpulkan. “Jumlah luas daerah persegi pada sisi-sisi segitiga siku-siku sama dengan luas daerah persegi pada sisi miring segitiga siku-siku tersebut”. Pernyataan tersebut dinamakan Teorema Phytagoras, karena ditemukan oleh seorang ahli matematika bangsa Yunani yang bernama Phytagoras. Teorema Phytgoras dapat dinyatakan dengan gambar berikut:

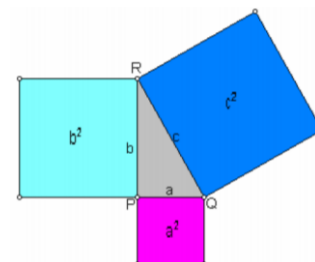
Untuk setiap Δ siku-siku PQR dengan panjang sisi siku-siku $PQ = a$ satuan dan $PR = b$ satuan, dan panjang sisi miringnya $QR = c$ satuan, berlaku:

$$QR^2 = PQ^2 + PR^2 \text{ atau } c^2 = a^2 + b^2$$

Dapat diturunkan menjadi:

$$PQ^2 = QR^2 - PR^2 \text{ atau } a^2 = c^2 - b^2 \text{ dan}$$

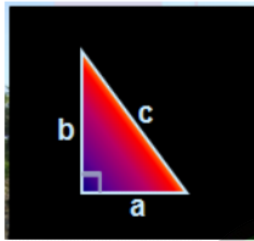
$$PR^2 = QR^2 - PQ^2 \text{ atau } b^2 = c^2 - a^2$$



Gambar 2.2 Segitiga siku-siku PQR

2. Teorema Pythagoras

Perhatikan $\triangle ABC$ siku-siku C pada gambar:



$BC = b =$ sisi siku-siku

$AC = a =$ sisi siku-siku

$AB = c =$ sisi miring (hipotenusa)

Gambar 2.3 Segitiga siku-siku ABC

Teorema Pythagoras dalam $\triangle ABC$ siku-siku di C ditulis:

$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

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

3. Teorema Pythagoras untuk Sisi-Sisi Segitiga

Dalam $\triangle ABC$ siku-siku C:

- 1) Jika sisi a dan b diketahui, maka sisi c dihitung dengan rumus:

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

- 2) Jika sisi b dan c diketahui, maka sisi a dihitung dengan rumus:

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

- 3) Jika sisi a dan c diketahui, maka sisi b dihitung dengan rumus:

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

4. Menghitung Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku jika Sisi lain diketahui

Teorema pythagoras dapat digunakan untuk menghitung panjang salah satu sisi dari segitiga siku-siku, jika panjang dua sisi lainnya diketahui:

Contoh:

Pada suatu segitiga ABC siku-siku di titik A. panjang $AB = 4$ cm dan $AC = 3$ cm.

Hitunglah panjang BC!

Jawab:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$BC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$BC^2 = 9 + 16$$

$$BC^2 = 25$$

$$BC = 5 \text{ cm}$$

5. Kebalikan Dalil Phytagoras

- **Segitiga Siku-siku**

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

Jika $a^2 = c^2 - b^2$ maka ABC siku-siku di A.

Jika $b^2 = c^2 - a^2$ maka ABC siku-siku di B.

Jika $c^2 = a^2 + b^2$ maka ABC siku-siku di C.

- **Segitiga Tumpul**

Suatu segitiga ABC dengan sisi-sisinya a, b, dan c. Sisi c merupakan sisi terpanjang jika terdapat hubungan $c^2 > a^2 + b^2$, maka segitiga ABC tersebut adalah segitiga tumpul.

- **Segitiga Lancip**

Suatu segitiga ABC dengan sisi-sisinya a, b, dan c. Sisi c merupakan sisi terpanjang jika terdapat hubungan $c^2 < a^2 + b^2$, maka segitiga ABC tersebut adalah segitiga lancip.

6. Tripel Pythagoras

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

F. Penelitian yang Relevan

1. Berdasarkan penelitian Nego Linuhung yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs”. Dari segi metode penelitian menggunakan penelitian quasi eksperimen, desain penelitian berbentuk “*the nonequivalent posttest-only control group design*”. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswa Mts Negeri 1 Lampung Timur dan sampel dalam penelitian diambil dari kelas VIII, yaitu 2 kelas. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe GI dan kelas kontrol adalah kelas yang mendapat pembelajaran konvensional. Teknik analisis data menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji-t atau *independent sampel t-test*. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis

antara siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.²⁰ Terdapat persamaan dengan penelitian yang dilakukan Nego Linuhung yaitu melihat penerapan model *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Pada penelitian Mike Putri M, dkk yang berjudul “Strategi *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA”. Dari segi metode penelitian menggunakan penelitian quasi eksperimen, desain penelitian berbentuk “*non-equivalent control group desain*”. Populasi dalam penelitian ini semua siswa kelas X di salah satu SMA Negeri kota Solok sebanyak 12 kelas dan cara pengambilan sampel dengan *purposive sampling*, dengan kelas X-5 sebagai kelas eksperimen dan X-2 sebagai kelas kontrol. Teknik analisis data menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji *N-gain*. Maka dapat disimpulkan bahwa strategi *Group Investigation* merupakan strategi pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.²¹ Pada penelitian ini, terdapat persamaan dengan penelitian yang dilakukan Mike Putri M, dkk yaitu melihat adanya peningkatan setelah diterapkan model *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

²⁰ Nego Linuhung dan Sudarman, “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs”, *Jurnal Aksioma*, Vol. 5, No.1, 2016, h. 52-60.

²¹ Padma Mike Putri M dan Tatang Mulyana, “Strategi *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA”, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, Vol. 11, No.1, 2018, h. 83-93.

3. Berdasarkan penelitian Sekawan Putri, dkk yang berjudul “Penerapan Model *Group Investigation* Bermediakan *Software Autograph* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”. Dari segi metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif, desain penelitian berbentuk eksperimen kelas (*one group pretest-posttest design*). Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa kelas XI dan sampel dalam penelitian ini di kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Langsa yang berjumlah 34 siswa. Teknik analisis data menggunakan uji normalitas. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa meningkat setelah diterapkan model *Group Investigation* bermediakan *software autograph*.²² Pada penelitian ini, terdapat persamaan dengan penelitian yang dilakukan Sekawan Putri, dkk yaitu terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis yang diajarkan dengan model *Group Investigation*.
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bate’e yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa SD Negeri 4 Idangogayo” menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran *Group Investigation* meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika siswa.²³ Persamaan dalam penelitian tersebut dengan penelitian yang akan

²² Sekawan Putri, dkk, “Penerapan Model *Group Investigation* Bermediakan *Software Autograph* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, *Jurnal Dimensi Matematika*, Vol 3, No. 2, Juli-Desember 2020, h. 197-205.

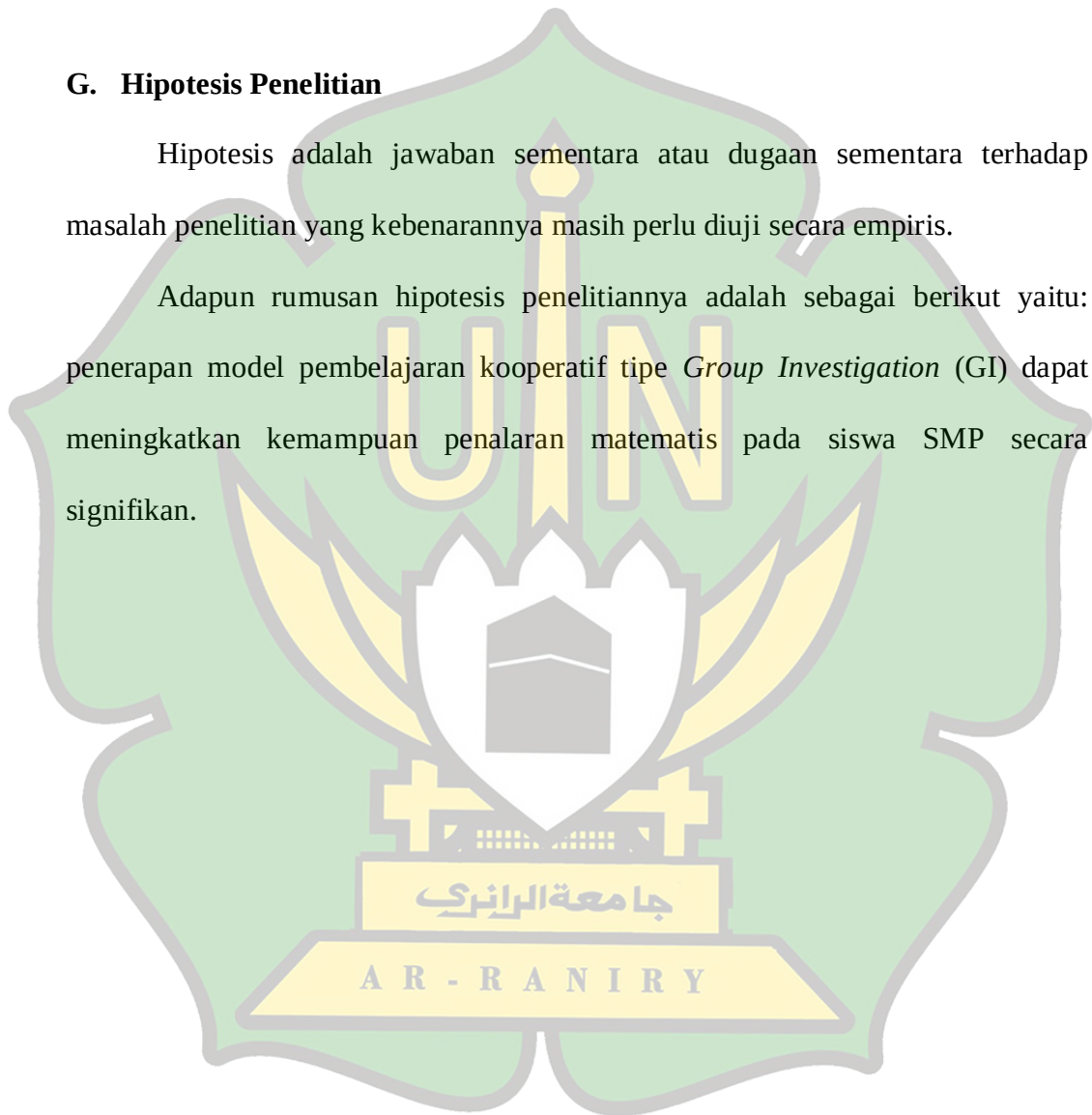
²³ Bate’e, “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa SD Negeri 4 Idangogayo”, *Jurnal Bina Gogik*, Vol. 2, No. 1, 2015, h. 25-37.

dilakukan yaitu: menggunakan model *Group Investigation* untuk kelas eksperimen, sedangkan perbedaannya adalah kemampuan penalaran matematis siswa yang ingin dicapai.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara atau dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya masih perlu diuji secara empiris.

Adapun rumusan hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut yaitu: penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini peneliti mengumpulkan hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang berupa angka-angka bukan deskripsi sehingga peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, turun ke lapangan, analisis data dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya mempergunakan aspek pengukuran, perhitungan, rumus dan kepastian data numerik.¹ Rancangan penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini merupakan penelitian *pre-experimental*. Penelitian *pre-experimental* adalah rancangan penelitian yang hanya diuji satu kelas saja kemampuan penalaran matematisnya.

Pada penelitian ini, jenis desain yang digunakan peneliti yaitu desain *one group pre-test post-test design*. Desain penelitian *one group pre-test post-test design* yaitu desain penelitian yang terdapat *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *post-test* setelah diberi perlakuan. Tes awal (*pre-test*) akan diberikan pada kelas eksperimen untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa, setelah itu diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* saat proses pembelajaran. Setelah proses pembelajaran

¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.27.

selesai, siswa akan diberikan tes akhir (*post-test*) untuk melihat perubahan dari kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkan model. Melalui penelitian eksperimen ini, peneliti ingin mengetahui bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun desain penelitiannya berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

Sumber: Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*²

Keterangan:

O₁ = *Pre-test* kelas eksperimen

O₂ = *Post-test* kelas eksperimen

X = Pembelajaran melalui model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian, sedangkan yang dimaksud dengan sampel adalah bagian dari populasi. Menurut Sudjana “Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya, adapun sampel yaitu sebagian yang diambil dari populasi”.³ Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya yang terdiri dari empat kelas. Kelas VIII-A, VIII-B, VIII-C, dan VIII-D.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017). h. 74.

³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 125.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁴ Dalam pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah sampel diambil secara acak dengan cara undian, di mana semua populasi mendapatkan kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel teknik acak. Adapun sampel yang diambil adalah kelas VIII-D.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian.⁵ Instrumen berguna sebagai alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data sehingga lebih memudahkan peneliti untuk mengolah hasilnya. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran.

1. Lembar Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Data tes digunakan untuk alat evaluasi penalaran matematis siswa terhadap materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*. Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*pre-test*) dan sesudah pembelajaran pada pertemuan terakhir (*post-test*), *pre-test* dan *post-test* berbentuk essay yang masing-masing terdiri dari 4 soal dengan skor nilai yang berbeda. Soal tes tersebut diambil peneliti dari berbagai sumber, terlebih dahulu

⁴ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), h.250

⁵ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 247.

soal tes tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi isi oleh dosen dan guru di sekolah.

Kemudian hasil jawaban siswa tersebut akan dikoreksi dengan menggunakan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis. Pada proses pengembangan instrumen, peneliti mengadaptasi rubrik untuk kemudian disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Tujuannya adalah untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penskoran.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

No	Indikator	Kriteria	Skor
1.	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	Tidak ada jawaban sama sekali	0
		Siswa hanya dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang ada namun masih salah	1
		Siswa hanya dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang ada namun hanya sebagian yang benar	2
		Siswa hanya dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang ada namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Siswa hanya dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram dari permasalahan yang ada dengan lengkap dan benar	4
2.	Mengajukan dugaan	Tidak ada jawaban sama sekali	0
		Siswa ada mengajukan dugaan namun masih salah	1
		Siswa ada mengajukan dugaan namun hanya sebagian yang benar	2
		Siswa ada mengajukan dugaan namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Siswa ada mengajukan dugaan dengan lengkap dan benar	4

3.	Melakukan manipulasi matematika	Tidak ada jawaban sama sekali	0
		Siswa ada melakukan manipulasi matematika namun masih salah	1
		Siswa melakukan manipulasi matematika namun hanya sebagian yang benar	2
		Siswa melakukan manipulasi matematika namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Siswa ada melakukan manipulasi matematika dengan lengkap dan benar	4
4.	Menarik kesimpulan dan pernyataan	Tidak ada jawaban sama sekali	0
		Siswa menarik kesimpulan dan pernyataan namun masih salah	1
		Siswa ada menarik kesimpulan dan pernyataan tetapi kurang lengkap dan hanya sebagian yang benar	2
		Siswa ada menarik kesimpulan dan pernyataan dan langkah selesaian secara lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Siswa ada menarik kesimpulan dan pernyataan dan langkah selesaian secara lengkap dan benar	4

Sumber: Modifikasi dari Penelitian Susiana Nurhayati, dkk⁶

Adapun kisi-kisi materi matematika yang akan dilihat dari kemampuannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis Materi Teorema Pythagoras di SMP

No	Indikator	Taksonomi Kognitif dan Nomor Butir Soal						Jumlah Butir
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	Menentukan teorema Pythagoras				1			1
2.	Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui				1			1
3.	Menentukan kelompok tiga bilangan yang			1				1

⁶ Susiana Nurhayati, dkk., Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Kesebangunan, *MATHEdunesa*, Vol 2, No. 1, 2013, h. 4.

	merupakan tripel Phytagoras							
4.	Menentukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya 30° , 45°)				1			1
Total				1	3			4

Keterangan:

C1= mengingat

C2= memahami

C3= menerapkan

C4= menganalisis

C5= mengevaluasi

C6= menciptakan

D. Teknik Pengumpulan Data

Tes merupakan pertanyaan-pertanyaan atau latihan-latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁷ Tes ini dilakukan untuk memperoleh data tentang tingkat kemampuan penalaran matematis siswa baik pada kelas eksperimen.

Dalam hal ini, tes yang digunakan oleh peneliti berbentuk tes essay yang dilakukan sebanyak dua kali, tes pertama berupa *pre-test* yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan melihat kemampuan penalaran matematis awal yang dimiliki siswa. Tes kedua berupa *post-test* yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan untuk melihat tingkat kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran *Group Investigation* pada kelas eksperimen. Sebelum melakukan tes terhadap siswa, soal-soal untuk tes harus diuji validitasnya. Validasi ini dilakukan oleh dosen dan guru matematika yaitu oleh guru matematika yang ada di SMP Negeri 2 Ingin Jaya. Tujuan dari validasi ini adalah

⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 193.

untuk melihat apakah soal tes tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa.

E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian, data penelitian tersebut dianalisis menggunakan statistik yang sesuai. Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data tes awal dan tes akhir pada kelas eksperimen. Data yang telah terkumpul tersebut dianalisis secara statistik, sebagai berikut:

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Tes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran *Group Investigation*. Data kemampuan penalaran matematis siswa yang diperoleh merupakan data berskala ordinal. Oleh karena itu, data kemampuan penalaran matematis siswa tersebut terlebih dahulu harus dikonversikan dalam bentuk data interval dengan menggunakan *MSI (Methode Successive Interval)*. Ada dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan menggunakan perhitungan manual dan prosedur dalam excel.

Adapun proses dalam melakukan konversi data dengan secara manual adalah sebagai berikut:

a. Menghitung frekuensi setiap skor

b. Menghitung proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal.

c. Menghitung proporsi kumulatif

Proporsi kumulatif dihitung dengan cara menjumlahkan setiap proporsi secara berurutan.

d. Menghitung Z

Dengan mengasumsikan proporsi kumulatif berdistribusi normal baku maka nilai Z akan diperoleh dari tabel distribusi normal baku.

e. Menghitung nilai densitas fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$$

Keterangan:

Z adalah nilai Z yang telah dihitung pada poin d

f. Menghitung *scale value*

Rumus yang digunakan untuk menghitung *scale value* yaitu sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{densy at lower limit} - \text{densy opper limit}}{\text{area under opper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

Densy at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Densy at opper limit = Nilai densitas batas atas

Area under opper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

g. Menghitung penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

1) SV terkecil (SV min)

Ubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

2) Transformasi nilai skala dengan rumus:

$$y = SV + |SV \min|$$

Keterangan:

SV adalah *scale value*

Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil penskalaan data ordinal menjadi data interval, kriteria kemampuan penalaran matematis siswa juga berubah sesuai dengan skala interval yang didapatkan. Kemudian, skor kemampuan penalaran matematis siswa diakumulasikan sehingga didapatkan skor kemampuan penalaran matematis setiap siswa.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data dari *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

a) Mentabulasi Data ke dalam Daftar Distribusi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- 1) Rentang (R) adalah data terbesar dikurangi data terkecil.
 - 2) Banyak kelas interval (K) = $1 + 3,3 \log n$
 - 3) Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$
 - 4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.⁸
- b) Menghitung rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelompok dengan rumus:

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

Keterangan :

$\bar{x}$ = Skor rata-rata siswa

f_i = Frekuensi kelas interval data

x_i = Nilai tengah.⁹

- c) Menghitung simpangan baku masing-masing kelompok dengan rumus:

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

⁸ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

⁹ Sudjana, *Metode Statistika*, . . . , h. 67.

Keterangan :

S^2 = Varians

n = Banyak data

f_i = Frekuensi kelas interval data

x_i = Nilai tengah.¹⁰

d) Menghitung chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

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

Keterangan :

χ^2 = Distribusi chi-kuadrat

O_i = Frekuensi nyata hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyak data.¹¹

Langkah berikutnya adalah membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n - 1$, dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1: \mu \neq \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

3. Pengujian dengan Gain Score

Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (Gain Score ternormalisasi), yaitu:

$$N - gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

¹⁰ Sudjana, *Metode Statistika*, . . ., h. 95.

¹¹ Sudjana, *Metode Statistika*, . . ., h. 273.

Tabel 3.4 Kriteria Nilai Gain

Skor Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Karangan buku Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*.¹²

Hipotesis Pengujian:

$H_0 : \mu = \mu_0$ Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) tidak dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

$H_0 : \mu > \mu_0$ Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

Setelah itu, untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen digunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}} \quad \text{dengan} \quad \bar{B} = \frac{\sum B}{n}$$

Dengan,

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

¹² Savinainen dkk, *The Force Concept Inventory, A tool monitoring Student Learning*., h. 45-55.

Keterangan:

$\bar{B}$ = Rata-rata selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

B = Selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

n = Jumlah sampel

S_B = Standar deviasi dari B

Adapun kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t > t_{(1-\alpha)}$ dan terima H_1 dalam hal lainnya.¹³



¹³ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 220.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMP Negeri 2 Ingin Jaya yang beralamat di Jalan Bandara Sultan Iskandar KM 14,5 Desa Cot Karieng Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar. Sekolah ini memiliki luas tanah kurang 3000 m² serta memiliki 10 ruang belajar dan kelengkapan belajar lain yang memadai. Ibu Risnawati, S.Pd., M.Pd. adalah Kepala Sekolah di SMP Negeri 2 Ingin Jaya dengan guru dan karyawan sebanyak 26 orang. Data pengajar di SMP Negeri 2 Ingin Jaya tersebut dipaparkan dalam bentuk Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jumlah Guru SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Guru	Pendidikan		Jumlah
	PNS	Honor	
Laki-laki	-	2	2
Perempuan	19	5	24
Jumlah	19	7	26

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Untuk data guru matematika yang mengajar di SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Tabel 4.2 Data Guru Matematika SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Guru	Pendidikan		Jumlah
	PNS	Honor	
Perempuan	3	1	4

Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Adapun banyaknya siswa di SMP Negeri 2 Ingin Jaya pada tahun ajaran 2021/2022 dipaparkan dalam bentuk Tabel 4.3 yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.3 Jumlah Siswa SMP Negeri 2 Ingin Jaya

No	Siswa	Jumlah Kelas	Jumlah Keseluruhan
1	Siswa Kelas VII	4	106
2	Siswa Kelas VIII	4	100

3	Siswa Kelas IX	3	87
	Jumlah	11	293

Sumber: Dokumentasi SMP Negeri 2 Ingin Jaya

B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Negeri 2 Ingin Jaya. Sebelum melakukan pelaksanaan. Peneliti telah berkonsultasi dengan ibu Nurul Hikmah, S.Pd selaku guru matematika kelas VIII di sekolah tersebut. Kemudian peneliti mempersiapkan instrumen data yang terdiri dari RPP, LKPD, soal *pre-test*, dan soal *post-test* pada kelas eksperimen.

Peneliti telah mengumpulkan data kelas eksperimen di kelas VIII-D dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Penelitian dilaksanakan selama empat kali pertemuan yaitu pada pertemuan pertama peneliti terlebih dulu melaksanakan *pre-test*. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) untuk kelas eksperimen. Kemudian pada pertemuan keempat selesai pembelajaran, peneliti langsung memberikan *post-test*.

Proses pengumpulan data di mulai sejak peneliti ke sekolah pada tanggal 1 Juni 2021 sampai dengan 10 Juni 2021, berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan penelitian.

Tabel 4.4 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1	Selasa/ 01-06-2021	40	<i>Pre-test</i>	VIII-D (Eksperimen)
2	Kamis/ 05-06-2021	100	Pertemuan I	VIII-D (Eksperimen)
3	Selasa/ 08-06-2021	60	Pertemuan II	VIII-D (Eksperimen)
4	Kamis/ 10-06-2021	60/ 40	Pertemuan III/	VIII-D (Eksperimen)

			Post-test	
--	--	--	-----------	--

Sumber : Jadwal Penelitian Pada Tanggal 01 Juni s.d 10 Juni 2021 di SMP Negeri 2 Ingin Jaya

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian. Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen pada materi teorema Pythagoras. Adapun datanya sebagai berikut:

1. Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.5 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)

No.	Kode Siswa	Total Skor <i>Pre-test</i>	Total Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1	E-1	16	46
2	E-2	10	52
3	E-3	16	44
4	E-4	9	48
5	E-5	14	41
6	E-6	8	51
7	E-7	15	47
8	E-8	16	46
9	E-9	11	45
10	E-10	10	47
11	E-11	8	56
12	E-12	9	52
13	E-13	7	50
14	E-14	12	50
15	E-15	9	51
16	E-16	9	46
17	E-17	9	56
18	E-18	11	54
19	E-19	7	56
20	E-20	9	46
21	E-21	12	54
22	E-22	8	55
23	E-23	7	51
24	E-24	10	56

25	E-25	8	56
----	------	---	----

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2. Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis Dengan MSI (*Method of Succesive Interval*)

Data kemampuan penalaran matematis merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Maka data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini digunakan *Method of Succesive Interval* (MSI).

Tabel 4.6 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	14	10	1	0	0	25
	Mengajukan dugaan	13	10	1	1	0	25
	Melakukan manipulasi matematika	9	13	1	2	0	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	13	10	2	0	0	25
2	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	14	9	1	1	0	25
	Mengajukan dugaan	11	12	2	0	0	25
	Melakukan manipulasi matematika	12	11	1	1	0	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	11	12	1	1	0	25
3	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	11	12	1	1	0	25
	Mengajukan dugaan	9	11	3	2	0	25
	Melakukan manipulasi matematika	11	10	3	1	0	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	14	8	2	1	0	25
4	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	14	9	2	0	0	25
	Mengajukan dugaan	12	10	2	0	1	25

	Melakukan manipulasi matematika	11	12	1	1	0	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	14	9	1	1	0	25
Frekuensi		193	168	25	13	1	400

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Adapun skor *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Hasil Penskoran *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang Diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	0	0	1	10	14	25
	Mengajukan dugaan	1	0	1	10	13	25
	Melakukan manipulasi matematika	2	0	1	13	9	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	0	0	2	10	13	25
2	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	1	3	3	8	10	25
	Mengajukan dugaan	1	1	7	8	8	25
	Melakukan manipulasi matematika	1	1	7	8	8	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	1	2	7	8	7	25
3	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	0	2	2	10	11	25
	Mengajukan dugaan	0	1	5	9	10	25
	Melakukan manipulasi matematika	0	2	3	14	6	25
	Menarik kesimpulan dan pernyataan	2	2	4	10	7	25
4	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram	0	0	2	9	14	25
	Mengajukan dugaan	0	0	3	10	12	25
	Melakukan manipulasi matematika	1	0	1	12	11	25

	Menarik kesimpulan dan pernyataan	1	0	1	9	14	25
Frekuensi		11	14	50	158	167	400

Sumber: Hasil Penskoran Post-test Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Data ordinal di atas akan dikonversikan ke dalam bentuk data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut ini adalah langkah-langkah mengkonversikan data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual:

1) Menghitung Frekuensi

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil penskoran *Pre-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen di atas, frekuensi data ordinal 0 sampai dengan 4 adalah 400, untuk skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 193, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 168, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 25, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 13, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 1. Sehingga total kemunculan skala ordinal 0 sampai 4 adalah sebanyak 400 kali seperti tertera dalam Tabel distribusi frekuensi berikut ini:

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi *Pre-test* Kelas Eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	193
1	168
2	25
3	13
4	1
Jumlah	400

Sumber: Hasil Pengolahan *Pre-test* Kelas Eksperimen

2) Menghitung Proporsi

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah frekuensi seluruhnya. Adapun proporsi dari skala ordinal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Menghitung Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi	
0	193	$\frac{193}{400}$	0,4825
1	168	$\frac{168}{400}$	0,4200
2	25	$\frac{25}{400}$	0,0625
3	13	$\frac{13}{400}$	0,0325
4	1	$\frac{1}{400}$	0,0025

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

3) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0 + 0,4825 = 0,4825$$

$$PK_2 = 0,4825 + 0,4200 = 0,9025$$

$$PK_3 = 0,4200 + 0,0625 = 0,9650$$

$$PK_4 = 0,0625 + 0,0325 = 0,9975$$

$$PK_5 = 0,0325 + 0,0025 = 1,000$$

4) Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi proporsi kumulatif berdistribusi normal baku.

$PK_1 = 0,4825$, sehingga nilai P yang akan di hitung adalah $0,5 - 0,4825 = 0,0175$. Karena nilai $PK_1 = 0,4825$ lebih dari $0,5$, maka luas Z diletakkan disebelah kiri. Selanjutnya lihat nilai $0,0175$ pada tabel distribusi Z , ternyata nilai $0,0175$ berada diantara $Z_{0,04} = 0,0160$ dan $Z_{0,05} = 0,0199$, oleh itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi $0,0175$ dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

- a. Jumlahkan kedua luas daerah yang mendekati $0,0175$

$$x = 0,0160 + 0,0199 = 0,0359$$

- b. Hitung nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai } Z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,0359}{0,0175} = 2,0514$$

Keterangan:

$0,0359$ = jumlah antara dua nilai yang sama dengan nilai $0,0175$ pada tabel Z

$0,0175$ = nilai yang diinginkan sebenarnya

$2,0514$ = nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0,04 + 0,05}{2,0514} = \frac{0,09}{2,0514} = 0,0439$$

Karena z berada di sebelah kiri nol, maka z bernilai negatif, dengan demikian

$$PK_1 = 0,4825 \text{ memiliki } z_1 = 0,0439$$

$$PK_2 = 0,4200 \text{ memiliki } z_2 = -1,2955$$

$$PK_3 = 0,0625 \text{ memiliki } z_3 = -1,8140$$

$$PK_4 = 0,0325 \text{ memiliki } z_4 = -2,8100$$

$$PK_5 = 1,0000 \text{ nilai } z_5 \text{ nya tidak terdefinisi (td).}$$

5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

Nilai densitas $F(z)$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$$

Untuk $z_1 = 0,0439$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(0,0439) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}(0,0439)^2\right)$$

$$F(0,0439) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}(0,00019)\right)$$

$$F(0,0439) = \frac{1}{2,5071} \text{Exp}(-0,00010)$$

$$F(0,0439) = \frac{1}{2,5071} \times 0,99903$$

$$F(0,0439) = 0,3985$$

Jadi, diperoleh nilai $F(z_1) = 0,3985$

Lakukan dengan cara yang sama untuk $F(z_2)$, $F(z_3)$, $F(z_4)$, $F(z_5)$, ditemukan

$F(z_2)$ sebesar 0,1723, $F(z_3)$ sebesar 0,0770, $F(z_4)$ sebesar 0,0077 dan $F(z_5)$

sebesar 0,0000

6) Menghitung Scale Value

Untuk menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

<i>Density at lower limit</i>	= Nilai densitas batas bawah
<i>Density at upper limit</i>	= Nilai densitas batas atas
<i>Area under upper limit</i>	= Area batas bawah
<i>Area under lower limit</i>	= Area batas bawah

Untuk mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (kurang dari 0,3985) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,4825).

Tabel 4.10 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Proporsi Kumulatif	Densitas ($F(z)$)
0,4825	0,3985
0,9025	0,1723
0,9650	0,0770
0,9975	0,0077
1,0000	0,0000

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Berdasarkan Tabel 4.10 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,3985}{0,4825 - 0} = -0,8259$$

$$SV_2 = \frac{0,3985 - 0,1723}{0,9025 - 0,4825} = 0,5386$$

$$SV_3 = \frac{0,1723 - 0,0770}{0,9650 - 0,9025} = 1,5248$$

$$SV_4 = \frac{0,0770 - 0,0077}{0,9975 - 0,9650} = 2,1323$$

$$SV_5 = \frac{0,0077 - 0,0000}{1,0000 - 0,9650} = 3,0800$$

7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

(a) SV terkecil (*SV min*)

Ubah nilai *SV* terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

$$SV_1 = -0,8259$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-0,8259 + x = 1$$

$$x = 1 + 0,8259$$

$$x = 1,8259$$

(b) Transformasi nilai skala dengan rumus $y = SV + |SV \text{ min}|$

$$y_1 = -0,8259 + 1,8259 = 1,000$$

$$y_2 = 0,5386 + 1,8259 = 2,3645$$

$$y_3 = 1,5248 + 1,8259 = 3,3835$$

$$y_4 = 2,1323 + 1,8259 = 3,9913$$

$$y_5 = 3,0800 + 1,8259 = 4,9390$$

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berdasarkan hasil dari pengolahan data *pre-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Pre-test* Kelas Eksperimen Secara Manual

Skala	Fre	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	193	0,4825	0,4825	0,0439	0,3985	-0,8259	1,0000
1	168	0,4200	0,9025	-1,2955	0,1723	0,5386	2,3645
2	25	0,0625	0,9650	-1,8140	0,0770	1,5248	3,3835
3	13	0,0325	0,9975	-2,8100	0,0077	2,1323	3,9913
4	1	0,0025	1,0000	Td	0,0000	3,0800	4,9390

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam excel, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.12 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Pre-test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Fre	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0	193	0,482	0,482	0,398	-0,044	1,000
	1	168	0,420	0,902	0,172	1,296	2,364
	2	25	0,062	0,965	0,077	1,814	3,384
	3	13	0,032	0,998	0,008	2,810	3,991
	4	1	0,002	1,000	0,000	Td	4,939

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 2,4, skor bernilai 2 menjadi 3,4, skor bernilai 3 menjadi 4 dan skor bernilai 4 menjadi 4,9, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-*

test kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan penalaran matematis setiap siswa.

Adapun data *pre-test* hasil tes kemampuan penalaran matematis yang telah diubah ke data interval dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	E-1	35,2
2	E-2	30
3	E-3	35,2
4	E-4	28,2
5	E-5	33,2
6	E-6	26,4
7	E-7	33,8
8	E-8	35,2
9	E-9	29
10	E-10	28,8
11	E-11	27,2
12	E-12	28,2
13	E-13	25,8
14	E-14	30,8
15	E-15	28,6
16	E-16	27,8
17	E-17	28,2
18	E-18	31
19	E-19	25,8
20	E-20	28,2
21	E-21	31,6
22	E-22	27,2
23	E-23	25,8
24	E-24	29,2
25	E-25	26,8

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan penalaran matematis pada Tabel 4.7 akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga

menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.14 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Skala Interval Data *Post-test* Kelas Eksperimen Secara Manual

Skala	Fre	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas (F(z))	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	11	0,0275	0,0275	1,9160	0,0636	-2,3127	1,0000
1	14	0,0350	0,0625	1,5346	0,1229	-1,6943	1,6184
2	50	0,1250	0,1875	0,8867	0,2692	-1,1704	2,1423
3	158	0,3950	0,5825	-0,2082	0,3903	-0,3066	3,0061
4	167	0,4178	1,0000	*	0,0000	0,9349	4,2476

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan *Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual*

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan *Method Successive Interval (MSI)* juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Post-test* Kelas Eksperimen Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Fre	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	0	11	0,028	0,027	0,064	2,313	1,000
	1	14	0,035	0,062	0,123	1,694	1,618
	2	50	0,125	0,188	0,269	1,170	2,142
	3	158	0,395	0,582	0,390	0,307	3,006
	4	167	0,418	1,000	0,000	-0,935	4,248

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan *Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel*

Berdasarkan Tabel 4.15 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 1,6, skor

bernilai 2 menjadi 2 , skor bernilai 3 menjadi 3 dan skor bernilai 4 menjadi 4,2 , sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *post-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *post-test* kemampuan penalaran matematis setiap siswa.

Adapun data *pre-test* hasil tes kemampuan penalaran matematis yang telah diubah ke data interval dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	E-1	48
2	E-2	54,4
3	E-3	47
4	E-4	51
5	E-5	43,8
6	E-6	53
7	E-7	50
8	E-8	47,4
9	E-9	48,8
10	E-10	50,6
11	E-11	57,8
12	E-12	54,2
13	E-13	51,8
14	E-14	51,2
15	E-15	52,2
16	E-16	48
17	E-17	57,6
18	E-18	55,6
19	E-19	57,8
20	E-20	48
21	E-21	55,6
22	E-22	56,6
23	E-23	53
24	E-24	57,8
25	E-25	57,6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3. Deskripsi Data Interval *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

a) Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *pre-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 35,2 - 25,8 \\ &= 9,4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,397) \\ &= 1 + 4,61 \\ &= 5,61 \text{ (dibulatkan 6)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{9,4}{6} \\ &= 1,6\end{aligned}$$

Tabel 4.17 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pret-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
25,8- 27,4	7	26,60	707,56	186,20	4952,92
27,5 - 29,1	7	28,30	800,89	198,10	5606,23
29,2 - 30,8	4	30,00	900,00	120,00	3600,00
30,9 - 32,5	2	31,70	1004,89	63,40	2009,78
32,6 - 34,2	2	33,40	1115,56	66,80	2231,12
34,3 - 35,9	3	35,10	1232,01	105,30	3696,03
Jumlah	25	185,1	5760,91	739,8	22096,08

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.17, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{739,8}{25} = 29,59$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{25(22096,08) - (739,8)^2}{25(24)}$$

$$s_1^2 = 8,50$$

$$s_1 = 2,91$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 8,50$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 2,91$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, bila tidak normal maka statistik parametris tidak dapat digunakan

untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$.¹

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1: \mu \neq \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 29,59$ dan $s_1 = 2,91$

Tabel 4.18 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	25,75	-1,32	0,4066			
25,8- 27,4				0,1362	3,405	7
	27,45	-0,74	0,2704			
27,5 - 29,1				0,2108	5,27	7
	29,15	-0,15	0,0596			
29,2 - 30,8				0,2260	5,65	4
	30,85	0,43	0,1664			
30,9 - 32,5				0,1797	4,4925	2
	32,55	1,02	0,3461			
32,6 - 34,2				0,0991	2,4775	2
	34,25	1,60	0,4452			
34,3 - 35,9				0,0405	1,0125	3
	35,95	2,19	0,4857			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah $-0,005 = 25,8 - 0,005 = 25,75$

¹ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 273.

$$\begin{aligned}
 Zscore &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{17,55 - 29,59}{2,91} \\
 &= -1,31
 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z score dalam lampiran.

$$\text{Luas daerah} = 0,1362$$

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas interval} \times \text{banyak data}$$

$$E_i = 0,0780 \times 25$$

$$E_i = 3,405$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= 10,22
 \end{aligned}$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $10,22 < 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data *post-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *post-test* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= 57,8 - 43,8 \\
 &= 14 \\
 \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 25 \\
 &= 1 + 3,3 (1,397) \\
 &= 1 + 4,6 \\
 &= 5,6 \text{ (dibulatkan 6)} \\
 \text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\
 &= \frac{14}{6} \\
 &= 2,3
 \end{aligned}$$

Tabel 4.19 Daftar Distibusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
43,8 - 46,1	1	44,95	2020,50	44,95	2020,50
46,2 - 48,5	5	47,35	2242,02	236,75	11210,11
48,6 - 50,9	4	49,75	2475,06	199,00	9900,25
51 - 53,3	5	52,15	2719,62	260,75	13598,11
53,4 - 55,7	4	54,55	2975,70	218,20	11902,81
55,8 - 58,1	6	56,95	3243,30	341,70	19459,82
Jumlah	25	305,7	15676,215	1301,35	68091,6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.19, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1301,35}{25} = 52,05$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{25(68091,6) - (1301,35)^2}{25(24)}$$

$$s_2^2 = 14,63$$

$$s_2 = 3,82$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 14,63$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 3,82$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Jika tidak normal maka statistik parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Adapun kriteria pengujian adalah $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$.²

² Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 273.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1: \mu \neq \mu_0$ Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_2 = 52,05$ dan $s_2 = 3,82$

Tabel 4.20 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	43,75	-2,17	0,4850			
43,8 - 46,1				0,0468	1,17	1
	46,15	-1,54	0,4382			
46,2 - 48,5				0,1170	2,925	5
	48,55	-0,92	0,3212			
48,6 - 50,9				0,2071	5,1775	4
	50,95	-0,29	0,1141			
51 - 53,3				0,2472	6,18	5
	53,35	0,34	0,1331			
53,4 - 55,7				0,2009	5,0225	4
	55,75	0,97	0,334			
55,8 - 58,1				0,1112	2,78	6
	58,15	1,60	0,4452			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$= 5,70$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Oleh karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $5,70 < 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

4. Pengolahan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* dengan Menggunakan *N-Gain* Pada Kelas Eksperimen

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain Score* ternormalisasi), yaitu:

$$N - gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Adapun hasil analisis data *N-Gain* kelas eksperimen yang disajikan pada tabel 4.21 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Efektifitas
1	E-1	Eksperimen	35,2	48	0,57	Sedang
2	E-2	Eksperimen	30	54,4	0,88	Tinggi
3	E-3	Eksperimen	35,2	47	0,52	Sedang
4	E-4	Eksperimen	28,2	51	0,77	Tinggi
5	E-5	Eksperimen	33,2	43,8	0,43	Sedang
6	E-6	Eksperimen	26,4	53	0,85	Tinggi
7	E-7	Eksperimen	33,8	50	0,68	Sedang
8	E-8	Eksperimen	35,2	47,4	0,54	Sedang
9	E-9	Eksperimen	29	48,8	0,69	Sedang

10	E-10	Eksperimen	28,8	50,6	0,75	Tinggi
11	E-11	Eksperimen	27,2	57,8	1,00	Tinggi
12	E-12	Eksperimen	28,2	54,2	0,88	Tinggi
13	E-13	Eksperimen	25,8	51,8	0,81	Tinggi
14	E-14	Eksperimen	30,8	51,2	0,76	Tinggi
15	E-15	Eksperimen	28,6	52,2	0,81	Tinggi
16	E-16	Eksperimen	27,8	48	0,67	Sedang
17	E-17	Eksperimen	28,2	57,6	0,99	Tinggi
18	E-18	Eksperimen	31	55,6	0,92	Tinggi
19	E-19	Eksperimen	25,8	57,8	1,00	Tinggi
20	E-20	Eksperimen	28,2	48	0,67	Sedang
21	E-21	Eksperimen	31,6	55,6	0,92	Tinggi
22	E-22	Eksperimen	27,2	56,6	0,96	Tinggi
23	E-23	Eksperimen	25,8	53	0,85	Tinggi
24	E-24	Eksperimen	29,2	57,8	1,00	Tinggi
25	E-25	Eksperimen	26,8	57,6	0,99	Tinggi
Rata – Rata			-	-	0,80	Tinggi

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.21 di atas terlihat bahwa sebanyak 17 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 8 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 0 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”.

5. Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t, adapun rumusan hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu = \mu_0$ Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) tidak dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

$H_1 : \mu > \mu_0$ Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

Menentukan simpangan baku kelas eksperimen

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

$$S_{B1} = \sqrt{\frac{1}{25-1} \{14018,64 - 13069,06\}}$$

$$S_{B1} = 6,29$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $S_{B1} = 6,29$ untuk kelas eksperimen.

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{22,86}{\frac{6,29}{\sqrt{25}}}$$

$$t = 18,14$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$ dari daftar distribusi-t diperoleh t_{tabel} sebesar 1,71 dan t_{hitung} sebesar 18,14 yang berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $18,14 > 1,71$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

D. Deskripsi Analisis *Pre-test* dan *Post-test* Berdasarkan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Berdasarkan hasil pengujian *n-gain* diperoleh bahwa sebanyak 17 orang siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”, 8 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Sedang”, dan 0 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah” selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* kategori “Tinggi”.

Pada saat melakukan penelitian, peneliti telah melakukan analisis data dari data *pre-test* dan *post-test* siswa kelas eksperimen di SMP Negeri 2 Ingin Jaya. Dalam penelitian ini yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas VIII-D dengan jumlah siswa sebanyak 25 orang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

Setelah melakukan *pre-test* pada siswa kelas eksperimen tahap selanjutnya adalah proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada materi teorema Pythagoras selama proses pembelajaran selain mengarahkan siswa dan membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah siswa juga dibimbing untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok yaitu dengan mengerjakan LKPD. Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan pemberian *pre-test* pada kelas eksperimen. Tes yang diberikan merupakan tes tulis dalam bentuk essay dengan 4 soal pada materi teorema Pythagoras.

Tahap selanjutnya adalah pemberian *post-test* pada kelas eksperimen. *Post-test* bertujuan untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) selama proses pembelajaran. Tidak berbeda dengan *pre-test*, *post-test* yang diberikan juga berupa soal essay yang terdiri dari 4 soal pada materi teorema Pythagoras.

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada siswa pada materi teorema Pythagoras. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) terdiri dari 6 fase.

a. Fase 1: memilih topik

Siswa memilih sub-subtopik tertentu dalam bidang-bidang permasalahan umum tertentu, yang biasanya diterangkan oleh guru. Siswa dikelompokkan secara heterogen untuk menyelesaikan tugas.

b. Fase 2: perencanaan kooperatif

Siswa dan guru merencanakan prosedur pembelajaran, tugas dan tujuan khusus yang konsisten dengan subtopik yang telah dipilih pada tahap pertama.

c. Fase 3: implementasi

Siswa menerapkan perencanaan pada tahap kedua. Pada tahap ini siswa bisa mengambil dari berbagai sumber baik di dalam maupun luar sekolah melalui pengarahan dan pengawasan guru secara ketat.

d. Fase 4: analisis dan sintesis

Siswa menganalisis informasi yang diperoleh dan merencanakan bagaimana menyampaikan informasi secara menarik dan ringkas kepada siswa lain.

e. Fase 5: presentasi hasil final

Beberapa atau semua kelompok menyajikan hasil penyelidikannya dengan cara yang menarik kepada seluruh kelas, dengan tujuan agar siswa yang lain saling terlibat satu sama lain dalam pekerjaan mereka dan memperoleh perspektif luas pada topik itu. Presentasikan dikoordinasi oleh guru.

f. Fase 6: evaluasi

Dalam hal kelompok-kelompok menangani aspek yang berbeda dari topik yang sama, siswa dan guru mengevaluasi tiap kontribusi kelompok terhadap

kerja kelas sebagai suatu keseluruhan. Evaluasi yang dilakukan dapat berupa penilaian individual atau kelompok.³

Berdasarkan pemaparan di atas dapat dilihat bahwa setelah diberikan *post-test* pada kelas eksperimen, bahwa siswa mampu (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menarik kesimpulan dan pernyataan.

Kemudian pada pengujian hipotesis juga sudah dibuktikan di mana setelah perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $18,14 > 1,71$ maka terima H_1 dan oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa SMP secara signifikan.

³ Trianto, *Mendesain Model-Model Pembelajaran . . .*, h. 80.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa: Kemampuan penalaran matematis siswa yang diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* meningkat, hal ini berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh H_0 ditolak sehingga H_1 terima. Maka hal tersebut dapat dikatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP secara signifikan.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Mengingat model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) yang diterapkan pada siswa kelas VIII-D SMP Negeri 2 Ingin Jaya dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, diharapkan hasil penelitian ini bagi guru dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Diharapkan kepada sekolah hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi yang dapat memperbaiki pembelajaran dan peningkatan mutu pendidikan sekolah khususnya pada pembelajaran matematika.

3. Diharapkan kepada pemerintah dari hasil penelitian ini dapat meningkatkan mutu pendidikan dan dapat mewujudkan generasi yang cerdas.
4. Diharapkan kepada peneliti lainnya, yang ingin melakukan penelitian dengan variabel yang sama, agar penelitian ini sekiranya dapat menjadi informasi dan bahan masukan dalam usaha meningkatkan mutu pembelajaran matematika.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Annurahman. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Alfabeta
- Arikuno, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bate'e. (2015). "Penerapan Model Pembelajaran Kooperati Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa SD Negeri 4 Idangogayo". *Jurnal Bina Gogik*. 2(1): 25-37
- Departmen Pendidikan, dan Kebudayaan. (1999). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum 2006 Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hamzah, Ali, dan Muhlisrarini. (2014). *Perencanaan dan Strategi Belajar Matematika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hariyanto, Dany. (2004). *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Masa Kini*. Solo: Delima
- Hendriana, Heris, dkk. (2018). *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama. Cet 2.
- Huda, Mifathul. (2011). *Cooperatif Learning Metode, Struktur, dan Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- I, Mahuda. (2018). "Pembelajaran Kooperatif Co-Op Co-Op dengan Pendekatan *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA". *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*. 10(2).
- IEA. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*.
- Karin, Brodie. (2010). *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*. New York: Springer.

- Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Linuhung, Nego, dan Sudarman. (2016). “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs”. *Jurnal Aksioma*. 5(1):53.
- Maran, Rafael Raga. (2007). *Pengantar Logika*. Jakarta: PT Grasindo.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nurhayati, Susiana, dkk. (2013). “Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Kesebangunan”. *MATHEdunesa*. 2(1):4.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. (OECD Publishing).
- OECD. (2018). *PISA Result In Focus*.
- Putri, Sekawan, dkk. (2020). “Penerapan Model *Group Investigation* Bermediakan *Software Autograph* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”. *Jurnal Dimensi Matematika*. 3(2):197-205.
- Putri M., Padma Mike, dan Mulyana, Tatang. (2018). “Strategi *Group Investigation* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA”. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika (JPPM)*. 11(1):83-93.
- Riyanto, Bambang. (2011). “Meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Prestasi Matematika Dengan Pendekatan Konstruktivisme Pada Siswa Sekolah Menengah Atas”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(2): 111-128.
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Santrock, John W. (2008). *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana.

- Shadiq, Fadjar. (2007). *Penalaran atau Reasoning Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Slavin, Robert E. (2009). *Cooperatif Leraning (Teori, Riset dan Praktik)*. Bandung: Nusa Media.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sukmadinata, Nana, Syaodih. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suprihatin, Tri Roro, Maya, Rippi, dan Senjawati, Eka. (2018). “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat”. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*. 2(1): 9-13.
- Suriasumantri, Jujun, S. (2009). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Suyatno. (2009). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sudiarjo: Masmedia Buana Pustaka.
- Terry. (2009). *Reasoning Skill Success Tes Kemampuan Penalaran dalam 20 Menit*. Jogjakarta: Boomark.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model-Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Wardhani, Sri. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH NOMOR: B-8503/Un.08/FTK/KP.07.6/05/2021

TENTANG PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-3612/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2021, TANGGAL 17 MARET 2021 PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-3612/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2021, tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 16 Oktober 2020.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-3612/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2021, tanggal 17 Maret 2021.
- PERTAMA** : Menetapkan judul Skripsi:
- KEDUA** : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP
- sebagai perubahan dari judul sebelumnya:
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa SMP
- KETIGA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Kamarullah, S.Ag., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Nurul Izzah
- NIM : 160205078
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- KEEMPAT** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
- KEENAM** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 17 Mei 2021 M
5 Syawal 1442 H

a.n. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-7068/Un.08/FTK.1/TL.00/04/2021

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan Aceh Besar
2. Kepala Sekolah SMP 2 Ingin Jaya

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NURUL IZZAH / 160205078**

Semester/Jurusan : X / Pendidikan Matematika

Alamat sekarang : Jln. Kebun Raja. Lorong Hibah Utama. No. 4 Lamglumpang Kec. Ulee Kareng. Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 01 April 2021

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 01 Mei 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR

DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan T. Bachtiar Panglima Polem, SH. Kota Jantho (23918) Telepon. (0651)92156 Fax. (0651) 92389
Email : dinaspendidikanacehbesar@gmail.com Website : www.disdikacehbesar.org

Nomor : 070/1331/2021
Lamp : -
Hal : Izin Pengumpulan Data

Kota Jantho, 04 April 2021
Kepada Yth,
Kepala SMP Negeri 2 Ingin Jaya
Kabupaten Aceh Besar
di -
Tempat

Dengan hormat,

Schubungan dengan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Darussalam Banda Aceh Nomor : B-7068/Un.08/FTK.1/TL.00/04/2021 tanggal 01 April 2021, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar memberi izin kepada :

Nama : Nurul Izzah
NIM : 160205078
Prodi : Pendidikan Matematika
Semester : X

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data di SMP Negeri 2 Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar untuk keperluan penyusunan Skripsi yang berjudul:

"PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP"

Setelah mengadakan penelitian 1 (satu) eks laporan dikirim ke SMP Negeri 2 Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar.

AR - RANIRY

a.n. Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan
Kabupaten Aceh Besar,
Kantor Sub Bag. Umum



Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Darussalam Banda Aceh;
2. Arsip.

Lampiran 4



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 INGIN JAYA

Jalan Bandara SIM KM 14,5 Desa Cot Karieng Kec. Blang Bintang Kab. Aceh Besar
E-mail : smpn1blangbintang@yahoo.com



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 422 / 162 / 2021

Sehubungan dengan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Darussalam Banda Aceh Nomor : B-7068/Un.08/FTK.1/TL.00/04/2021 tanggal 01 April 2021, Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Ingin Jaya Kecamatan Ingin Jaya Aceh Besar dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: NURUL IZZAH
NIM	: 160205078
Semester / Jurusan	: X / Pendidikan Matematika
Alamat	: Lamglumpang, Ulee Kareng

Bahwa benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan penelitian dan mengumpulkan data pada sekolah kami untuk keperluan penulisan Skripsi, dengan judul:

“PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP”

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat digunakan seperlunya.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Blang Bintang, 12 Juni 2021

Kepala Sekolah,



Rusliwati, S. Pd., M. Pd
NIP. 19671024 199801 2 002



Lampiran 5

LEMBAR VALIDASI *PRE-TEST*

KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/Genap
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
Penulis : Nurul Izzah
Nama Validator : Lismi, S.Si., M.Pd
Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

A. Tujuan

Mengukur validitas tes kemampuan penalaran.

B. Petunjuk

- Mohon ketersediaan bapak/ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom penelitian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:
Skor 1 : Kurang sesuai Skor 3 : Sesuai
Skor 2 : Cukup sesuai Skor 4 : Sangat Sesuai
- Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon bapak/ibu menuliskan pada kolom komentar.

C. Penilaian

No	Pertanyaan	Skor			
		1	2	3	4
Validasi Isi					
1.	Kesesuaian soal dengan materi				
2.	Soal dapat mengukur penalaran siswa, yakni				
Soal Nomor 1					
1.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
2.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
3.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
4.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 2					

Soal Nomor 2

	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Soal Nomor 3						
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Soal Nomor 4						
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Bahasa soal						
1.	Kesesuaian bahasa dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD)					
2.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda					
3.	Kalimat menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami					

Kesimpulan:

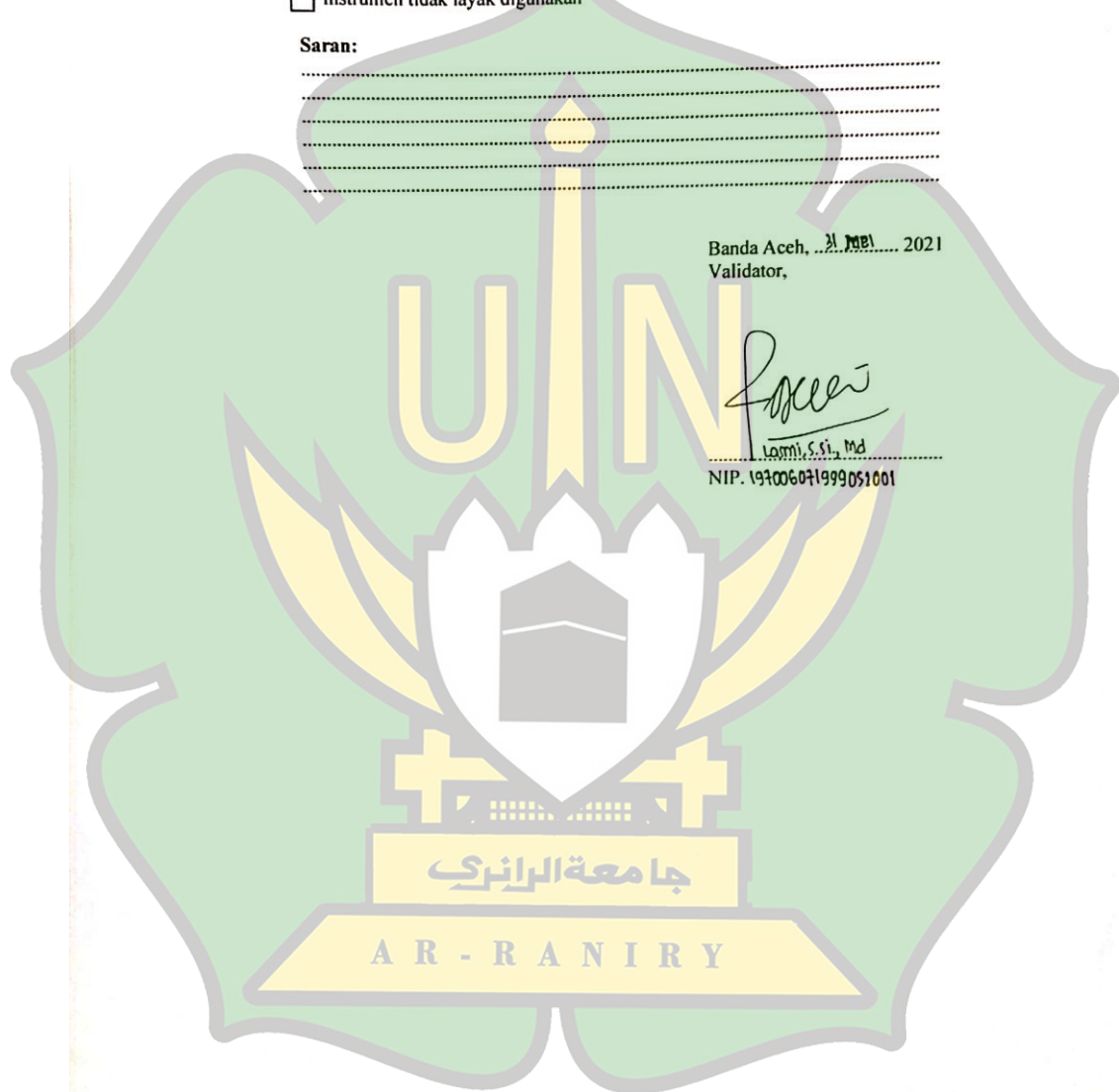
- ☐ Instrumen layak digunakan tanpa revisi
☒ Instrumen layak digunakan dengan revisi
☐ Instrumen tidak layak digunakan

Saran:

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

Banda Aceh, 21 Mei 2021
Validator,


Lami, S.Si., Md
NIP. 197006071999051001



LEMBAR VALIDASI PRE-TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : NURUL HIKMAH, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

A. Tujuan

Mengukur validitas tes kemampuan penalaran.

B. Petunjuk

1. Mohon ketersediaan bapak/ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom penelitian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 1 : Kurang sesuai Skor 3 : Sesuai
 Skor 2 : Cukup sesuai Skor 4 : Sangat Sesuai

2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon bapak/ibu menuliskan pada kolom komentar.

C. Penilaian

No		Pertanyaan	Skor			
			1	2	3	4
Validasi Isi						
1.	Kesesuaian soal dengan materi					
2.	Soal dapat mengukur penalaran siswa, yakni					
Soal Nomor 1						
	1.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4.	Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 2						

	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Soal Nomor 3						
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Soal Nomor 4						
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan					
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika					
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan					
Bahasa soal						
1.	Kesesuaian bahasa dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD)					
2.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda					
3.	Kalimat menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami					

Kesimpulan:

- ☐ Instrumen layak digunakan tanpa revisi
☐ Instrumen layak digunakan dengan revisi
☐ Instrumen tidak layak digunakan

Saran:

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

Banda Aceh, 04 Juni ... 2021
Validator,



Nurul Hikmah, S.ed
NIP.



Lampiran 6

LEMBAR VALIDASI POST-TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : Wismi, I. Sidiq, M. P. D
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!**A. Tujuan**

Mengukur validitas tes kemampuan penalaran.

B. Petunjuk

1. Mohon ketersediaan bapak/ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda checklist (√) pada kolom penelitian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 1 : Kurang sesuai Skor 3 : Sesuai
 Skor 2 : Cukup sesuai Skor 4 : Sangat Sesuai

2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon bapak/ibu menuliskan pada kolom komentar.

C. Penilaian

No	Pertanyaan	Skor			
		1	2	3	4
Validasi Isi					
1.	Kesesuaian soal dengan materi				
2.	Soal dapat mengukur penalaran siswa, yakni				
Soal Nomor 1					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 2					

	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 3					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 4					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Bahasa soal					
1.	Kesesuaian bahasa dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD)				
2.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda				
3.	Kalimat menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				

Kesimpulan:

- ☐ Instrumen layak digunakan tanpa revisi
☒ Instrumen layak digunakan dengan revisi
☐ Instrumen tidak layak digunakan

Saran:

Soal disesui dg bid'karor Panan

Banda Aceh, 21 April 2021
Validator,



Lutfi, S.Si., M.Pd
NIP. 197006071999052001



LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : Nurul Hikmah, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

A. Tujuan

Mengukur validitas tes kemampuan penalaran.

B. Petunjuk

- Mohon ketersediaan bapak/ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom penelitian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:
 Skor 1 : Kurang sesuai Skor 3 : Sesuai
 Skor 2 : Cukup sesuai Skor 4 : Sangat Sesuai
- Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon bapak/ibu menuliskan pada kolom komentar.

C. Penilaian

Penilaian		Skor			
No	Pertanyaan	1	2	3	4
		Validasi Isi			
1.	Kesesuaian soal dengan materi				
2.	Soal dapat mengukur penalaran siswa, yakni				
Soal Nomor 1					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 2					

	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 3					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Soal Nomor 4					
	1. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram				
	2. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengajukan dugaan				
	3. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika				
	4. Dapat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan pernyataan				
Bahasa soal					
1.	Kesesuaian bahasa dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD)				
2.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda				
3.	Kalimat menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				

Kesimpulan:

- ☐ Instrumen layak digunakan tanpa revisi
☐ Instrumen layak digunakan dengan revisi
☐ Instrumen tidak layak digunakan

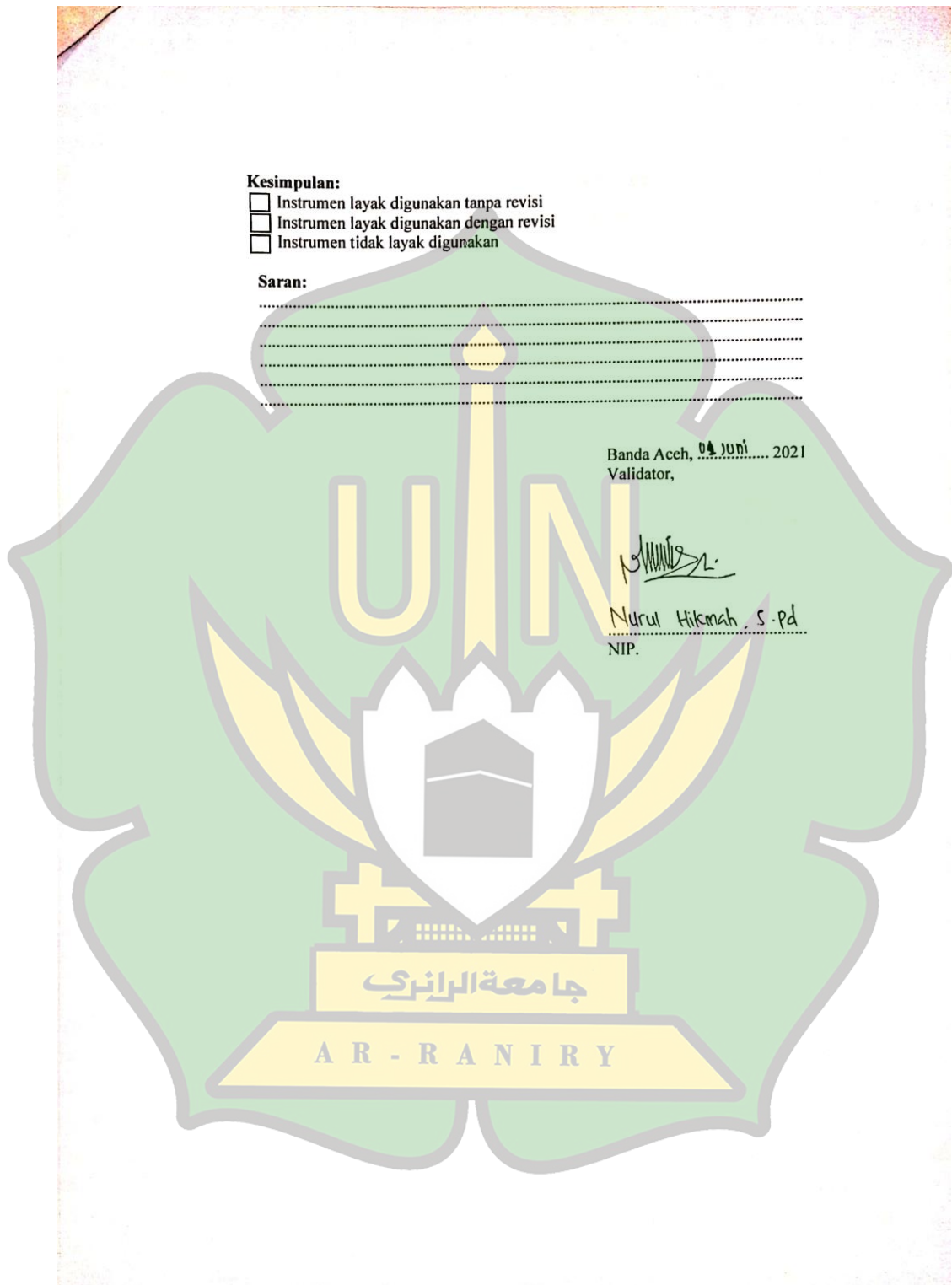
Saran:

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

Banda Aceh, 04 Juni 2021
Validator,



Nurul Hikmah, S.Pd
NIP.



Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : Lasmî, S.Si., M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : Berarti “kurang baik”

2 : Berarti “kurang baik”

3 : Berarti “cukup baik”

4 : Berarti “baik”

5 : Berarti “sangat baik”

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					
	b. Sistem penomoran jelas					
	c. Pengaturan ruang/tata letak					
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					
2.	e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					
	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					
	c. Mendorong minat untuk bekerja					
	d. Kesederhanaan struktur kalimat					
	e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda					
	f. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	g. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan					

3.	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial					
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	d. Memuat tahapan perencanaan investigasi					
	e. Memuat tahapan penyelidikan					
	f. Memuat tahapan pengorganisasian					
	g. Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	h. Memberi kesempatan peserta didik mengajukan dugaan					
	i. Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam melakukan manipulasi matematika					
	j. Memfasilitasi peserta didik untuk menarik kesimpulan dan pernyataan					
	k. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri					
	l. Kelayakan kelengkapan belajar					

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Peserta Didik ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

A R - R A N I R Y

b. Lembar Kerja Peserta Didik ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

UKPPI, belum layak untuk menjadi rumus Py
 UG dan rumus logis di UKP. Sebaiknya barisan
 untuk menentukan rumus.

Banda Aceh, 03 Juni 2021
 Validator,

Fahri

Laitin, S.Si., M.Ed
 NIP. 197006011993051001

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : NUNU HIFMOM, S.Pd
 Pekerjaan : guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : Berarti "kurang baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti "baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					
	b. Sistem penomoran jelas					
	c. Pengaturan ruang/tata letak					
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					
2.	e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					
	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					
	c. Mendorong minat untuk bekerja					
	d. Kesederhanaan struktur kalimat					
	e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda					
	f. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	g. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan					

3.	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa					
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial					
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	d. Memuat tahapan perencanaan investigasi					
	e. Memuat tahapan penyelidikan					
	f. Memuat tahapan pengorganisasian					
	g. Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
	h. Memberi kesempatan peserta didik mengajukan dugaan					
	i. Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam melakukan manipulasi matematika					
	j. Memfasilitasi peserta didik untuk menarik kesimpulan dan pernyataan					
	k. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri					
	l. Kelayakan kelengkapan belajar					

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

- a. Lembar Kerja Peserta Didik ini:
1. Tidak baik
 2. Kurang baik
 3. Cukup baik
 4. Baik
 5. Sangat baik

AR - RANIRY

b. Lembar Kerja Peserta Didik ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

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

Banda Aceh, 04 Juni 2021
Validator,


Murul Hikmah, S.Pd
NIP.

جامعة الرانري

AR - RANIRY

Lampiran 8

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/Genap
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
Penulis : Nurul Izzah
Nama Validator : Losmi, S.Pi., M.Pd
Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
Keterangan: 1 : Berarti "kurang baik"
2 : Berarti "kurang baik"
3 : Berarti "cukup baik"
4 : Berarti "baik"
5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					
	b. Sistem penomoran jelas					
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					
2.	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					
	b. Kesederhanaan struktur kalimat					
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					
3.	Isi					
	a. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	b. Kesesuaian dengan silabus					
	c. Memuat kegiatan pengelompokan siswa					
	d. Memuat tahapan perencanaan investigasi					

e.	Memuat tahapan penyelidikan						
f.	Memuat tahapan pengorganisasian						
g.	Memuat kegiatan presentasi didepan kelas						
h.	Memuat kegiatan evaluasi secara individu						
i.	Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram						
j.	Memberi kesempatan peserta didik mengajukan dugaan						
k.	Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam melakukan manipulasi matematika						
l.	Memfasilitasi peserta didik untuk menarik kesimpulan dan pernyataan						
m.	Metode penyajian						
n.	Kelayakan kelengkapan belajar						
o.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan						

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
- ③ 3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

AR - RANIRY

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

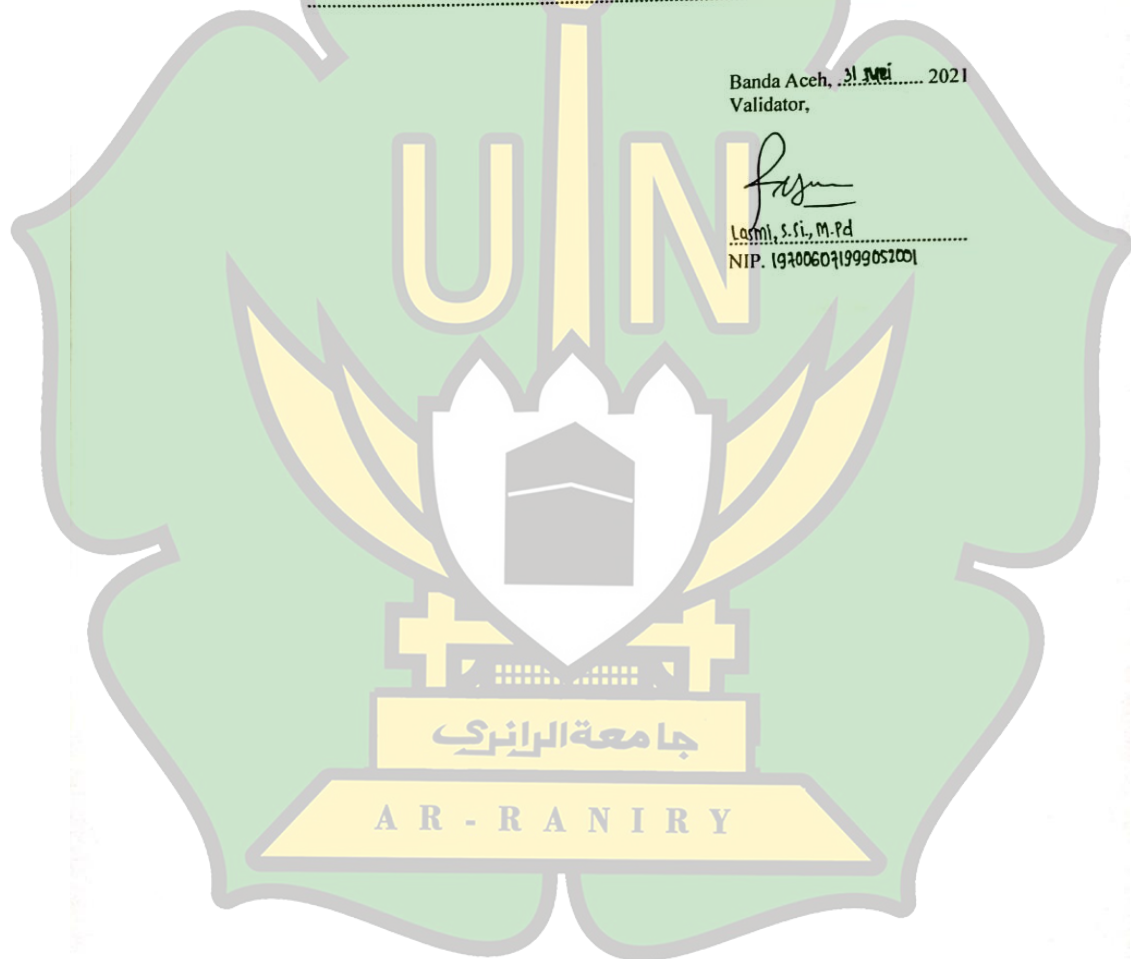
Saran:

IPK baru semi dg KD dan baw
semi dg keneq pencara.
Itina nipa pengunsa berrangra

Banda Aceh, 31 Mei 2021
Validator,

fasm

Lasmi, S.Si, M.Pd
NIP. 197006091999052001



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII/Genap
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
 Penulis : Nurul Izzah
 Nama Validator : Nurul Himmah, S.Pd
 Pekerjaan : guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : Berarti "kurang baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti "baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Kejelasan pembagian materi					
	b. Sistem penomoran jelas					
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					
2.	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					
	b. Kesederhanaan struktur kalimat					
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					
3.	Isi					
	a. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	b. Kesesuaian dengan silabus					
	c. Memuat kegiatan pengelompokkan siswa					
	d. Memuat tahapan perencanaan investigasi					

e.	Memuat tahapan penyelidikan					
f.	Memuat tahapan pengorganisasian					
g.	Memuat kegiatan presentasi didepan kelas					
h.	Memuat kegiatan evaluasi secara individu					
i.	Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram					
j.	Memberi kesempatan peserta didik mengajukan dugaan					
k.	Mengakomodasi kegiatan peserta didik dalam melakukan manipulasi matematika					
l.	Memfasilitasi peserta didik untuk menarik kesimpulan dan pernyataan					
m.	Metode penyajian					
n.	Kelayakan kelengkapan belajar					
o.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

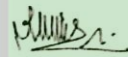
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

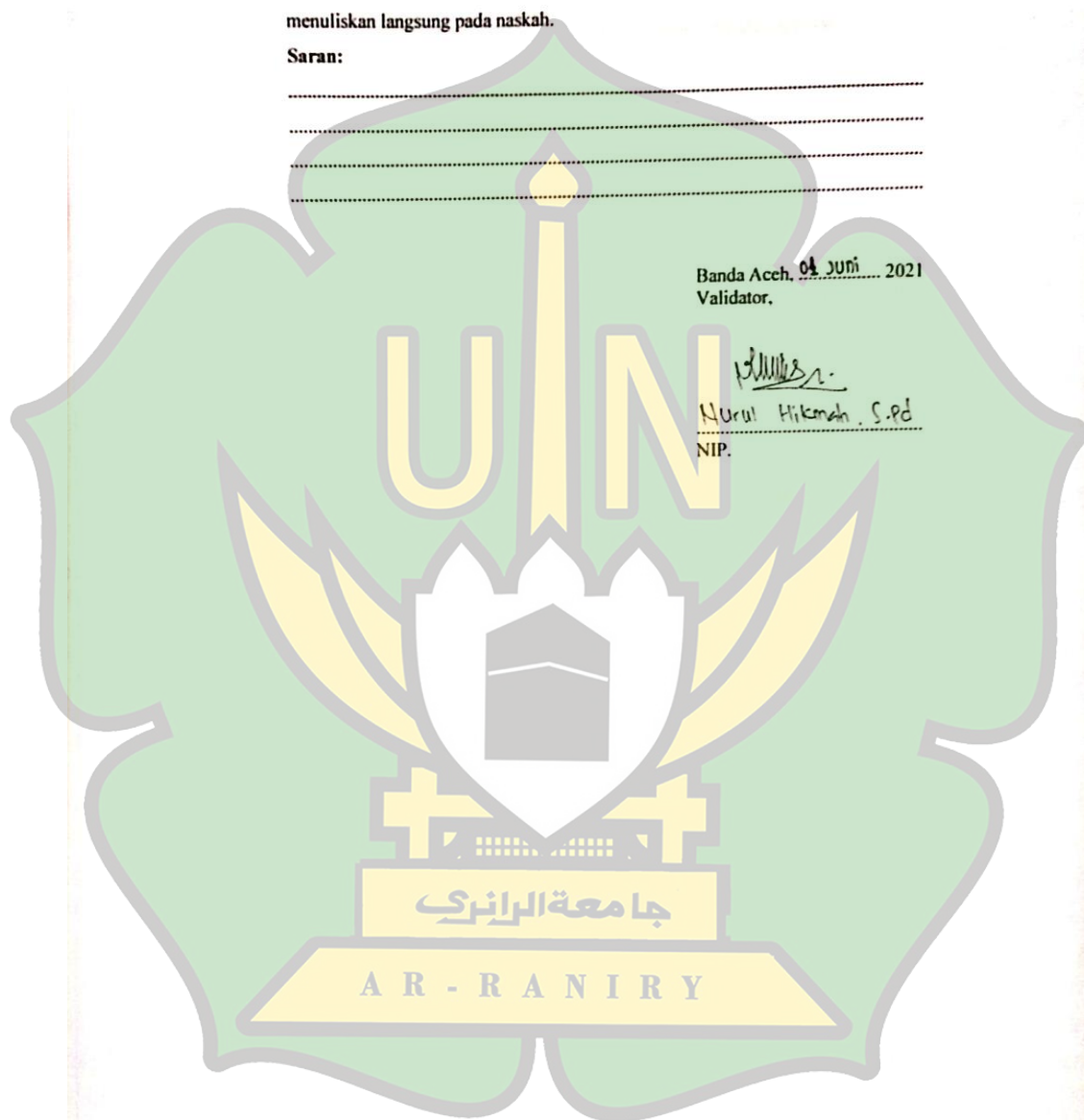
AR - RANIRY

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Banda Aceh, 04 Juni 2021
Validator,


Nurul Hikmah, S.Pd
NIP.



Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII / II
 Materi Pokok : Teorema Pythagoras
 Alokasi Waktu : 5 JP (3 × pertemuan)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	3.6.1 Menemukan teorema Pythagoras 3.6.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui 3.6.3 Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui 3.6.4 Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras 3.6.5 Menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya 30° , 45°)
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	4.6.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras

B. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) pada topik Teorema Pythagoras diharapkan peserta didik dapat menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dengan rasa ingin tahu, bekerja sama, dan bertanggung jawab selama proses pembelajaran berlangsung.

C. Materi Pembelajaran

1. Teorema Phytagoras
2. Panjang sisi segitiga siu-siku jika dua sisi diketahui
3. Jenis segitiga jika diketahui panjang sisinya
4. Tripel Phytagoras
5. Perbandingan sisi-sisi pada segitiga yang bersudut $30^\circ, 45^\circ$

D. Metode/ Model Pembelajaran

Model : Kooperatif tipe *Group Investigation* (GI)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab, pembelajaran terbimbing, presentasi, pemberian tugas.

E. Media/Alat Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Peserta Didik

Alat : Papan Tulis, Penggaris, Spidol, Penghapus

F. Sumber Belajar

1. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017, Buku Matematika SMP Kelas VIII semester 2, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama

3.6.1 Menemukan teorema Phytagoras

3.6.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui

Kegiatan	Kegiatan Guru dan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas. • Guru menanyakan kabar dan meminta salah satu seorang peserta didik untuk memimpin doa, kemudian guru mengecek kehadiran peserta didik.	10 Menit

	• Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran dan menyiapkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. • Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu teorema Pythagoras. Apersepsi • Guru mengingatkan kembali materi yang diperlukan, misalnya cara mencari luas persegi, luas segitiga dan bilangan kuadrat. • Peserta didik diajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pelajaran yang akan diberikan, yaitu: <i>Apa itu teorema Pythagoras?</i> <i>Bagaimana penerapan teorema Pythagoras dalam penyelesaian masalah?</i> Motivasi • Memberikan motivasi kepada peserta didik tentang permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan meminta peserta didik untuk mengamati permasalahan tersebut. • Guru lalu memberi tahu peserta didik bahwa masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan dengan bantuan matematika, yakni teorema Pythagoras. • Peserta didik diberi penjelasan oleh guru bahwa hari ini mereka akan belajar dalam bentuk kelompok dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberi penjelasan tentang cara belajar dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberikan penjelasan tentang hal-hal yang akan dinilai yaitu keaktifan dalam menyelesaikan LKPD serta kerja sama dan saling menukar ide dalam menyelesaikan soal. • Teknik penilaian yang digunakan ialah berupa tes tulisan.	
Kegiatan Inti	Tahap I Tahap pengelompokkan : <i>Mengindendifikasi topik dan membagi peserta didik ke dalam kelompok</i> • Guru membagi peserta didik secara	60 Menit

	<i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang. • Peserta memilih sub topik dari topik <i>teorema Phytagoras (menyebutkan teorema Phytagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui)</i> yang telah ditetapkan oleh guru dengan cara menarik lotre. • Peserta didik dibagikan ke dalam kelompok sesuai dengan subtopik (<i>menyebutkan teorema Phytagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui</i>). Tahap II Tahap Perencanaan : <i>Merencanakan investigasi dalam kelompok</i> <i>Mengumpulkan informasi</i> Mengamati • Guru membagikan LKPD kepada tiap-tiap kelompok sesuai dengan subtopik (<i>menyebutkan teorema Phytagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui</i>) yang telah dipilih. • Setiap anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka kerjakan untuk menyelesaikan LKPD yang dibagikan guru. • Masing-masing anggota kelompok mempunyai tugas untuk menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Menanya • Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru apabila mereka mempunyai kendala atau kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Tahap III Tahap Penyelidikan : <i>Melaksanakan Investigasi</i> Mencoba • Peserta didik mencari informasi atau bahan dari berbagai sumber dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD. • Setiap anggota kelompok mendiskusikan	
--	---	--

	penyelesaian dari permasalahan yang terdapat di LKPD. Tahap IV Tahap Pengorganisasian : <i>Mempersiapkan laporan akhir (LKPD 1)</i> <i>Menalar</i> • Setiap kelompok menyusun laporan LKPD. • Setiap anggota kelompok menganalisis kembali bahan-bahan yang telah mereka dapatkan dan menarik kesimpulan untuk mempresentasikan di depan kelas. Tahap V Tahap Presentasi: <i>Menyajikan laporan akhir</i> <i>Mengkomunikasikan</i> • Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas secara bergantian. • Setiap kelompok memberi tanggapan kepada kelompok yang mempresentasikan dan bertanya apabila kurang mengerti tentang masalah yang telah dipresentasikan. Tahap VI Tahap Evaluasi • Peserta didik duduk kembali seperti semula (tidak dalam kelompok). • Kemudian guru mengadakan kuis dengan memberikan beberapa soal kepada peserta didik untuk dikerjakan secara individu.	
Penutup	• Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang telah mempresentasikan ke depan kelas berupa pujian. • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah mereka pelajari. • Guru menguatkan kembali tentang kesimpulan yang telah disimpulkan oleh peserta didik. • Guru diberikan refleksi kepada siswa dengan menanyakan bagaimana dengan	10 Menit

	proses pembelajaran hari ini. • Guru memberikan tugas kepada peserta didik serta mengulang kembali pelajaran di rumah. • Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari tentang jenis segitiga dan tripel Pythagoras. • Guru memberikan pesan moral dan menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan berdoa bersama.	
--	---	--

Pertemuan kedua

3.6.3 Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui

3.6.4 Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras

Kegiatan	Kegiatan Guru dan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas. • Guru menanyakan kabar dan meminta salah satu seorang peserta didik untuk memimpin doa, kemudian guru mengecek kehadiran peserta didik. • Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran dan menyiapkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. • Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu jenis segitiga dan tripel Pythagoras. Apersepsi • Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari tentang teorema Pythagoras. Motivasi • Memberikan motivasi kepada peserta didik tentang permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan meminta peserta didik untuk mengamati permasalahan tersebut. • Guru lalu memberi tahu peserta didik bahwa masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan dengan bantuan matematika, yakni teorema Pythagoras. • Peserta didik diberi penjelasan oleh guru	10 Menit

	bahwa hari ini mereka akan belajar dalam bentuk kelompok dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberi penjelasan tentang cara belajar dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberikan penjelasan tentang hal-hal yang akan dinilai yaitu keaktifan dalam menyelesaikan LKPD serta kerja sama dan saling menukar ide dalam menyelesaikan soal. • Teknik penilaian yang digunakan ialah berupa tes tulisan.	
Kegiatan Inti	Tahap I Tahap pengelompokan : <i>Mengindendifikasi topik dan membagi peserta didik ke dalam kelompok</i> • Guru membagi peserta didik secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang. • Peserta memilih sub topik dari topik <i>teorema Pythagoras (menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui dan menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras)</i> yang telah ditetapkan oleh guru dengan cara menarik lotre. • Peserta didik dibagikan ke dalam kelompok sesuai dengan subtopik (<i>menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui dan menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras</i>). Tahap II Tahap Perencanaan : <i>Merencanakan investigasi dalam kelompok</i> <i>Mengumpulkan informasi</i> Mengamati • Guru membagikan LKPD kepada tiap-tiap kelompok sesuai dengan subtopik (<i>menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui dan menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras</i>) yang telah dipilih.	60 Menit

	• Setiap anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka kerjakan untuk menyelesaikan LKPD yang dibagikan guru. • Masing-masing anggota kelompok mempunyai tugas untuk menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Menanya • Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru apabila mereka mempunyai kendala atau kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Tahap III Tahap Penyelidikan : Melaksanakan Investigasi Mencoba • Peserta didik mencari informasi atau bahan dari berbagai sumber dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD. • Setiap anggota kelompok mendiskusikan penyelesaian dari permasalahan yang terdapat di LKPD. Tahap IV Tahap Pengorganisasian : Mempersiapkan laporan akhir (LKPD 1) Menalar • Setiap kelompok menyusun laporan LKPD. • Setiap anggota kelompok menganalisis kembali bahan-bahan yang telah mereka dapatkan dan menarik kesimpulan untuk mempresentasikan di depan kelas. Tahap V Tahap Presentasi: Menyajikan laporan akhir Mengkomunikasikan • Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas secara bergantian. • Setiap kelompok memberi tanggapan kepada kelompok yang mempresentasikan	
--	--	--

	dan bertanya apabila kurang mengerti tentang masalah yang telah dipresentasikan. Tahap VI Tahap Evaluasi • Peserta didik duduk kembali seperti semula (tidak dalam kelompok). • Kemudian guru mengadakan kuis dengan memberikan beberapa soal kepada peserta didik untuk dikerjakan secara individu.	
Penutup	• Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang telah mempresentasikan ke depan kelas berupa pujian. • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah mereka pelajari. • Guru menguatkan kembali tentang kesimpulan yang telah disimpulkan oleh peserta didik. • Guru diberikan refleksi kepada siswa dengan menanyakan bagaimana dengan proses pembelajaran hari ini.. • Guru memberikan tugas kepada peserta didik serta mengulang kembali pelajaran di rumah. • Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari tentang perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya 30°, 45°). • Guru memberikan pesan moral dan menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan berdoa bersama.	10 Menit

Pertemuan ketiga

3.6.5 Menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya 30° , 45°)

Kegiatan	Kegiatan Guru dan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas. • Guru menanyakan kabar dan meminta salah satu seorang peserta didik untuk memimpin doa, kemudian guru mengecek kehadiran	10 Menit

	peserta didik. • Meminta peserta didik menyimpan benda-benda yang tidak berhubungan dengan pelajaran dan menyiapkan buku panduan, alat tulis serta benda lainnya yang berhubungan dengan pelajaran. • Guru menyampaikan topik yang akan dipelajari yaitu perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$). Apersepsi • Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari tentang jenis segitiga dan tripel Pythagoras. Motivasi • Memberikan motivasi kepada peserta didik tentang permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan meminta peserta didik untuk mengamati permasalahan tersebut. • Guru lalu memberi tahu peserta didik bahwa masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan dengan bantuan matematika, yakni perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku. • Peserta didik diberi penjelasan oleh guru bahwa hari ini mereka akan belajar dalam bentuk kelompok dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberi penjelasan tentang cara belajar dengan menggunakan model <i>Group Investigation</i>. • Peserta didik diberikan penjelasan tentang hal-hal yang akan dinilai yaitu keaktifan dalam menyelesaikan LKPD serta kerja sama dan saling menukar ide dalam menyelesaikan soal. • Teknik penilaian yang digunakan ialah berupa tes tulisan.	
Kegiatan Inti	Tahap I Tahap pengelompokkan : <i>Mengindenfikasi topik dan membagi peserta didik ke dalam kelompok</i> • Guru membagi peserta didik secara <i>heterogen</i> ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.	60 Menit

	• Peserta memilih sub topik dari topik <i>teorema Pythagoras (menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$))</i> yang telah ditetapkan oleh guru dengan cara menarik lotre. • Peserta didik dibagikan ke dalam kelompok sesuai dengan subtopik <i>(menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$))</i>. Tahap II Tahap Perencanaan : <i>Merencanakan investigasi dalam kelompok</i> <i>Mengumpulkan informasi</i> <i>Mengamati</i> • Guru membagikan LKPD kepada tiap-tiap kelompok sesuai dengan subtopik <i>((menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$))</i> yang telah dipilih. • Setiap anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka kerjakan untuk menyelesaikan LKPD yang dibagikan guru. • Masing-masing anggota kelompok mempunyai tugas untuk menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. <i>Menanya</i> • Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru apabila mereka mempunyai kendala atau kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Tahap III Tahap Penyelidikan : <i>Melaksanakan Investigasi</i> <i>Mencoba</i> • Peserta didik mencari informasi atau bahan dari berbagai sumber dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD. • Setiap anggota kelompok mendiskusikan	
--	---	--

	penyelesaian dari permasalahan yang terdapat di LKPD. Tahap IV Tahap Pengorganisasian : <i>Mempersiapkan laporan akhir (LKPD 1)</i> <i>Menalar</i> • Setiap kelompok menyusun laporan LKPD. • Setiap anggota kelompok menganalisis kembali bahan-bahan yang telah mereka dapatkan dan menarik kesimpulan untuk mempresentasikan di depan kelas. Tahap V Tahap Presentasi: <i>Menyajikan laporan akhir</i> <i>Mengkomunikasikan</i> • Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas secara bergantian. • Setiap kelompok memberi tanggapan kepada kelompok yang mempresentasikan dan bertanya apabila kurang mengerti tentang masalah yang telah dipresentasikan. Tahap VI Tahap Evaluasi • Peserta didik duduk kembali seperti semula (tidak dalam kelompok). • Kemudian guru mengadakan kuis dengan memberikan beberapa soal kepada peserta didik untuk dikerjakan secara individu.	
Penutup	• Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang telah mempresentasikan ke depan kelas berupa pujian. • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah mereka pelajari. • Guru menguatkan kembali tentang kesimpulan yang telah disimpulkan oleh peserta didik. • Guru diberikan refleksi kepada siswa dengan menanyakan bagaimana dengan	10 Menit

	proses pembelajaran hari ini. • Guru memberikan tugas kepada peserta didik serta mengulang kembali pelajaran dirumah. • Guru memberikan pesan moral dan menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan dilanjutkan berdoa bersama.	
--	--	--

H. Penilaian

Jenis/Teknik Penilaian

Jenis	Teknik	Waktu
Sikap	Observasi	Selama Pembelajaran Berlangsung
Pengetahuan	Tes tertulis	Selama pembelajaran, Tugas, Kuis di akhir pembelajaran
Keterampilan	Unjuk kerja/ kelompok	• Ketika menyelesaikan masalah dalam kelompok • Ketika presentasi hasil penyelesaian masalah

Instrumen

- Penilaian sikap menggunakan lembar observasi sikap (Terlampir 1)
- Penilaian pengetahuan menggunakan lembar tes (Terlampir 2)
- Penilaian keterampilan menggunakan lembar kerja kelompok (Terlampir 3)

Rubrik Penilaian terlampir

Lampiran RPP (1) Lembar observasi sikap

No.	Indikator	Kriteria	Keterangan
1.	Rasa ingin tahu	a. Antusias dalam belajar. b. Terlibat aktif dalam proses diskusi. c. Perhatian pada obyek diamati. d. Menanyakan setiap langkah kegiatan.	1. Jika 4 kriteria muncul, maka diberi sebutan selalu 2. Jika 3 kriteria muncul, maka diberi sebutan sering 3. Jika 2 kriteria muncul, maka diberi sebutan kadang-kadang . 4. Jika 1 kriteria muncul, maka diberi sebutan jarang .
2.	Tanggung jawab	a. Peduli pada situasi diskusi atau presentasi. b. Mencari informasi yang diperlukan. c. Melaksanakan tugas dengan baik. d. Menerima resiko dan tindakan yang dilakukan.	
3.	Bekerja sama	a. Mendapat bagian dalam mencari informasi yang diperlukan. b. Mendapat bagian dalam diskusi atau presentasi. c. Mendapat bagian dalam menyusun model-model matematika. d. Mendapat bagian dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan model matematika.	

جامعة الرانري

AR - RANIRY

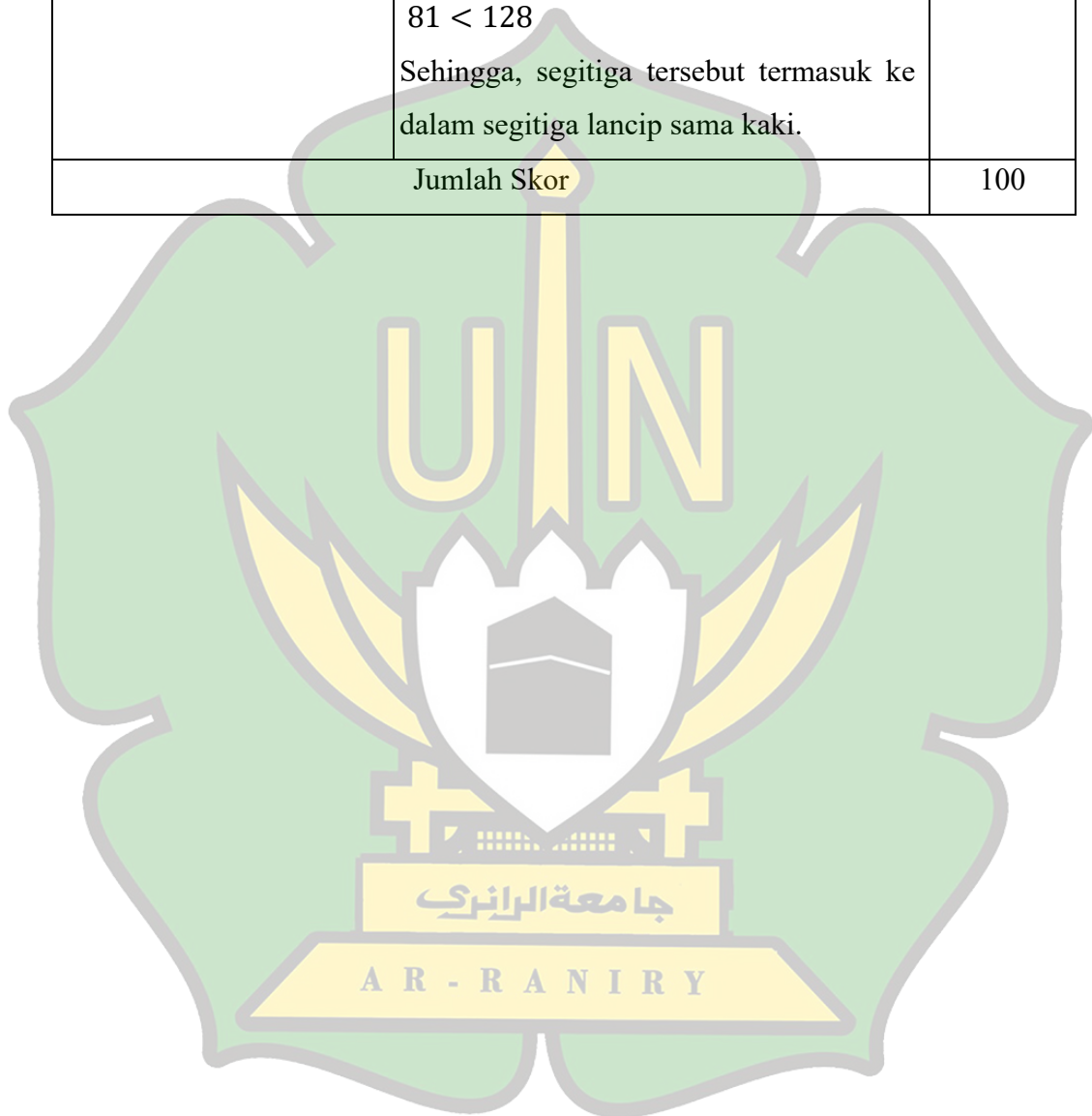
Lampiran RPP (2) Lembar Pengetahuan

Soal!

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Panjang hipotenusa segitiga siku-siku adalah 30 cm. Jika panjang salah satu sisinya 18 cm. Tentukan panjang sisi lainnya!	Diketahui: Panjang hipotenusa segitiga siku-siku = 30 cm Panjang sisi lainnya = 18 cm Ditanya: Panjang sisi lainnya? Penyelesaian: $c^2 = a^2 + b^2$ $30^2 = 18^2 + b^2$ $900 = 324 + b^2$ $b^2 = 900 - 324$ $b = \sqrt{576}$ $b = 24$ Jadi, panjang sisi lainnya adalah 24 cm.	50
2. Suatu segitiga memiliki ukuran sisinya berturut-turut 8 cm, 8 cm, dan 9 cm. Tentukan jenis segitiga tersebut!	Diketahui: segitiga memiliki ukuran panjang sisinya berturut-turut 8 cm, 8 cm, dan 9 cm Ditanya: Jenis segitiga? Penyelesaian: Misalkan c merupakan sisi terpanjang dan b, a merupakan dua sisi lainnya, maka dapat kita ketahui: $a = 8$ $b = 8$ $c = 9$	50

	$c^2 = 9^2 = 81$ $a^2 + b^2 = 8^2 + 8^2 = 64 + 64 = 128$ Sebab, $c^2 < a^2 + b^2$ $81 < 128$ Sehingga, segitiga tersebut termasuk ke dalam segitiga lancip sama kaki.	
	Jumlah Skor	100



Lampiran RPP (2) Lembar Evaluasi (Kuis)

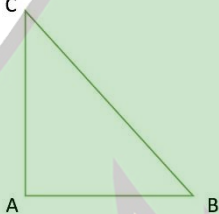
Nama Sekolah : SMP 2 Ingin Jaya
 Kelas : VIII / 2
 Pelajaran : Matematika

Indikator :

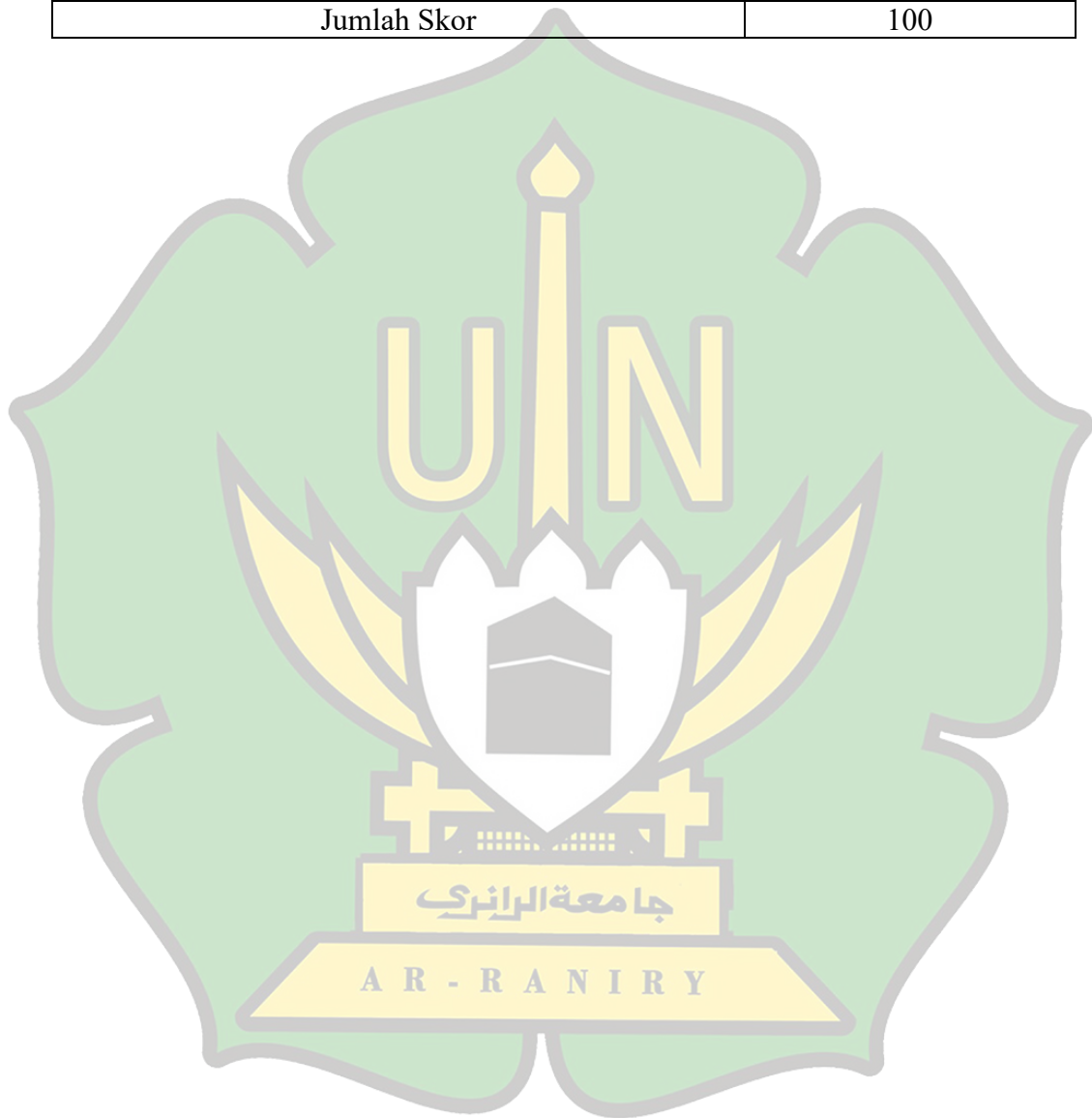
3.6.1 Menemukan teorema Pythagoras

3.6.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui

Soal!

Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Perhatikan gambar di bawah!  Diketahui panjang AC = 9 cm, dan AB = 12 cm, maka panjang BC = ...	Diketahui: $AC = 9 \text{ cm}$ $AB = 12 \text{ cm}$ Ditanya: $BC = \dots$ Penyelesaian: $BC^2 = AB^2 + AC^2$ $BC^2 = 12^2 + 9^2$ $BC^2 = 144 + 81$ $BC^2 = 225$ $BC = \sqrt{225}$ $BC = 15$ Jadi, panjang BC = 15 cm.	50
2. Panjang hipotenusa segitiga siku-siku adalah 30 cm. Jika panjang salah satu sisinya 18 cm, maka panjang sisi lainnya adalah...	Diketahui: Panjang hipotenusa segitiga siku-siku 30 cm Panjang salah satunya 18 cm Ditanya: Panjang sisi lainnya adalah... Penyelesaian: $c^2 = a^2 + b^2$ $30^2 = 18^2 + b^2$ $900 = 324 + b^2$ $b^2 = 900 - 324$ $b^2 = 576$	50

	$b = \sqrt{576}$ $b = 24$ Jadi, panjang sisi lainnya 24 cm.	
Jumlah Skor		100



Lembar Evaluasi (Kuis)

Nama Sekolah : SMP 2 Ingin Jaya
 Kelas : VIII / 2
 Pelajaran : Matematika

Indikator :

3.6.3 Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui

3.6.4 Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras

Soal!

Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Diketahui ΔABC dengan panjang AB, BC, dan AC berturut-turut: 7 cm, 8 cm, dan 15 cm, maka jenis ΔABC adalah..	Diketahui: $AB = 7$ cm $BC = 8$ cm $AC = 15$ cm Ditanya: Jenis ΔABC adalah.. Penyelesaian: $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $15^2 = 7^2 + 8^2$ $225 = 49 + 64$ $225 > 113$ Jadi, jenis ΔABC adalah ΔABC tumpul di AC	50
2. Diketahui ΔABC dengan panjang a, b, dan c berturut-turut: 3 cm, 4 cm, dan 5 cm. Apakah termasuk ke dalam tripel Pythagoras? Jelaskan!	Diketahui: $a = 3$ cm $b = 4$ cm $c = 5$ cm Ditanya: Apakah termasuk ke dalam tripel Pythagoras? Penyelesaian: $c^2 = a^2 + b^2$ $5^2 = 3^2 + 4^2$ $25 = 9 + 16$ $25 = 25$ Jadi, ΔABC dengan	50

	panjang a , b , dan c berturut-turut: 3 cm, 4 cm, dan 5 cm termasuk ke dalam tripel Pythagoras.	
Jumlah Skor		100



Lembar Evaluasi (Kuis)

Nama Sekolah : SMP 2 Ingin Jaya
 Kelas : VIII / 2
 Pelajaran : Matematika

Indikator :

3.6.5 Menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)

Soal!

Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di titik B dengan $b = 6\sqrt{2}$ cm. Jika $\angle BAC = 45^\circ$, maka nilai a dan c adalah...	Diketahui: $\triangle ABC$ siku-siku di titik B dengan $b = 6\sqrt{2}$ cm $\angle BAC = 45^\circ$ Ditanya: Nilai a dan c adalah... Penyelesaian: Perbandingan panjang sisi-sisinya adalah $a : b : c = 1 : 1 : \sqrt{2}$ $b : c = 1 : \sqrt{2}$ $\frac{b}{c} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\frac{6\sqrt{2}}{c} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $b = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $b = 6$ $a : b = 1 : 1$ $\frac{a}{b} = \frac{1}{1}$ $\frac{a}{6} = \frac{1}{1}$ $a = 6$ Jadi, nilai a = 6 cm dan c = 6 cm	100
Jumlah Skor		100

Lampiran 9a

Lembar Kegiatan Peserta Didik 1

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teorema Phytagoras
Indikator : Menemukan Teorema Phytagoras
Menghitung Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Dua Sisi
Diketahui
Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menemukan teorema Pythagoras
- Peserta didik mampu menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

Nama : 1. **A R - R A N I R Y**

: 2.

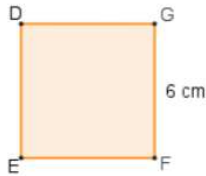
: 3.

: 4.

: 5.

A. KONSEP PHYTAGORAS

Sebelum mempelajari teorema Phytagoras, ingatlah terlebih dahulu mengenai konsep luas segitiga, luas persegi, bilangan kuadrat dan mencari akar kuadrat bilangan. Perhatikan permasalahan berikut.

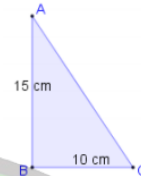


Berapakah luas daerah persegi DEFG?

.....

.....

.....



Berapakah luas daerah segitiga

.....

.....

.....

Hitunglah hasil dari :

a. $12^2 - 6^2$

.....

.....

.....

b. $\sqrt{45}$

.....

.....

.....

Masalah A.1

Kerjakan secara kelompok !

Alat dan Bahan : Alat peraga pembelajaran teorema Phytagoras

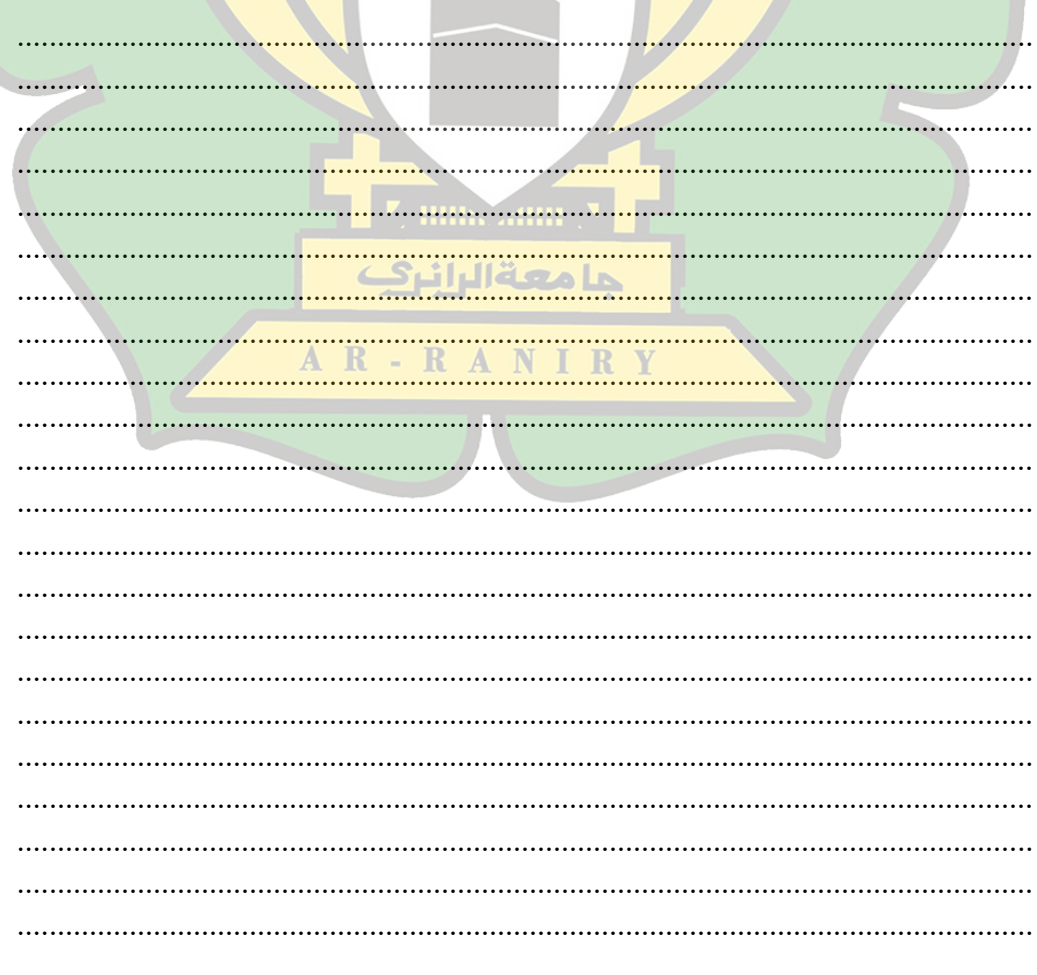
Petunjuk:

1. Perhatikan model alat peraga yang diberikan oleh guru seperti salah satu contoh dibawah ini.



2. Alat terdiri atas bangun segitiga siku-siku dan bangun persegi yang berhimpit dengan sisi-sisi segitiga siku-siku.
3. Masing-masing persegi yang terdapat pada sisi siku-siku segitiga tersusun dari potongan papan kayu.

- Petunjuk: Kerjakan soal di atas nomor mana saja yang termasuk ke dalam tahap perencanaan. (misalkan: nomor 1,2, nomor lainnya)

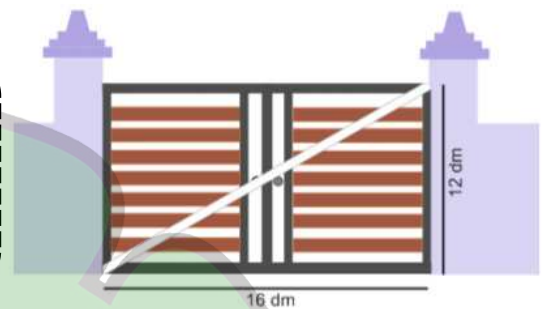


Tuliskan kesimpulan akhir dari hasil percobaan di atas.

B. MENGHITUNG PANJANG SALAH SATU SISI SEGITIGA SIKU-SIKU JIKA PANJANG KEDUA SISI YANG LAIN DIKETAHUI

Masalah B.1

Sebuah pintu pagar rumah dengan panjang 16 dm dan tinggi 12 dm akan diberi palang seperti gambar di samping. Tentukan panjang palang yang melintang di pintu pagar itu!



Penyelesaian: Perencanaan

Penyelidikan



AR-RANIRY

Kesimpulan

A decorative illustration at the bottom of the page features a green mountain range with a yellow sun or moon in the center. The background is filled with horizontal dotted lines, and the entire page is framed by a blue border.

Masalah B.2

Sebuah tangga disandarkan pada tembok. Panjang tangga 5 m dan jarak dari kaki tangga ke tembok 3 m. Hitunglah jarak ujung atas tangga ke lantai.

Penyelesaian: Perencanaan

Kesimpulan

AR - RANIRY

Lampiran 9b

Lembar Kegiatan Peserta Didik 2

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teorema Phytagoras
Indikator : Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui
Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Phytagoras
Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui
- Peserta didik mampu menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

Nama : 1.....

: 2.....

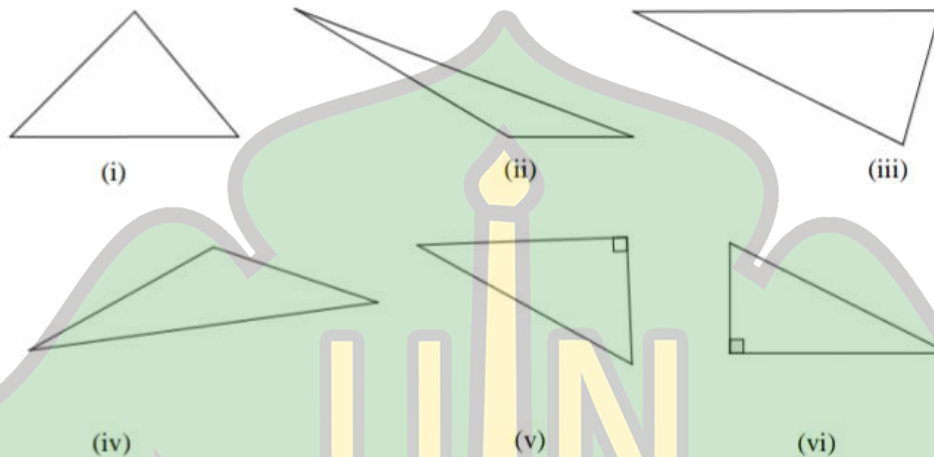
: 3.....

: 4.....

: 5.....

C. MENENTUKAN JENIS SEGITIGA JIKA DIKETAHUI PANJANG KETIGA SISINYA

Ingat kembali jenis segitiga yang telah kalian pelajari di SD dan SMP kelas 7. Perhatikan gambar segitiga-segitiga di bawah ini.



Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga lancip?

Jawab:

Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga siku-siku?

Jawab:

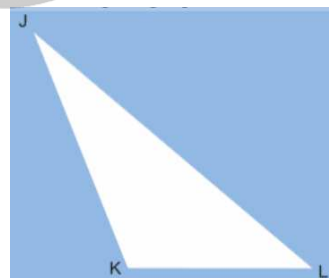
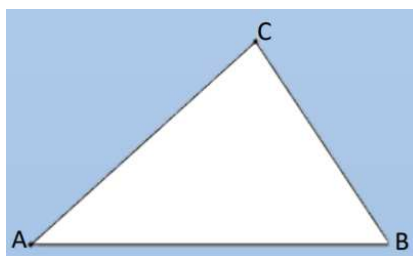
Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga tumpul?

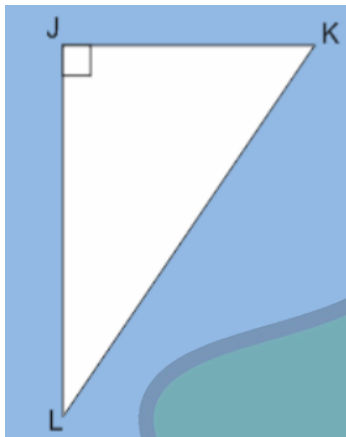
Jawab:

Kegiatan C.1 A R - R A N I R Y

Kerjakan secara kelompok!

1. Perhatikan tiga segitiga dibawah ini.





2. Apakah jenis dari ketiga segitiga di atas?

Jawab:.....

.....

3. Ukurlah panjang ketiga sisi segitiga pada tiap segitiga di atas.

Nama segitiga	Panjang ketiga sisi-sisi segitiga

4. Bandingkan kuadrat sisi terpanjang segitiga dengan jumlah kuadrat sisi yang lain

Nama segitiga	Hubungan kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lain

5. Apa yang dapat kalian katakan terhadap jenis ketiga segitiga tersebut dengan perbandingan kuadrat sisi-sisi segitiga?

Jawab:.....

.....

.....

.....

Jenis segitiga	Hubungan antara kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat kedua sisi segitiga

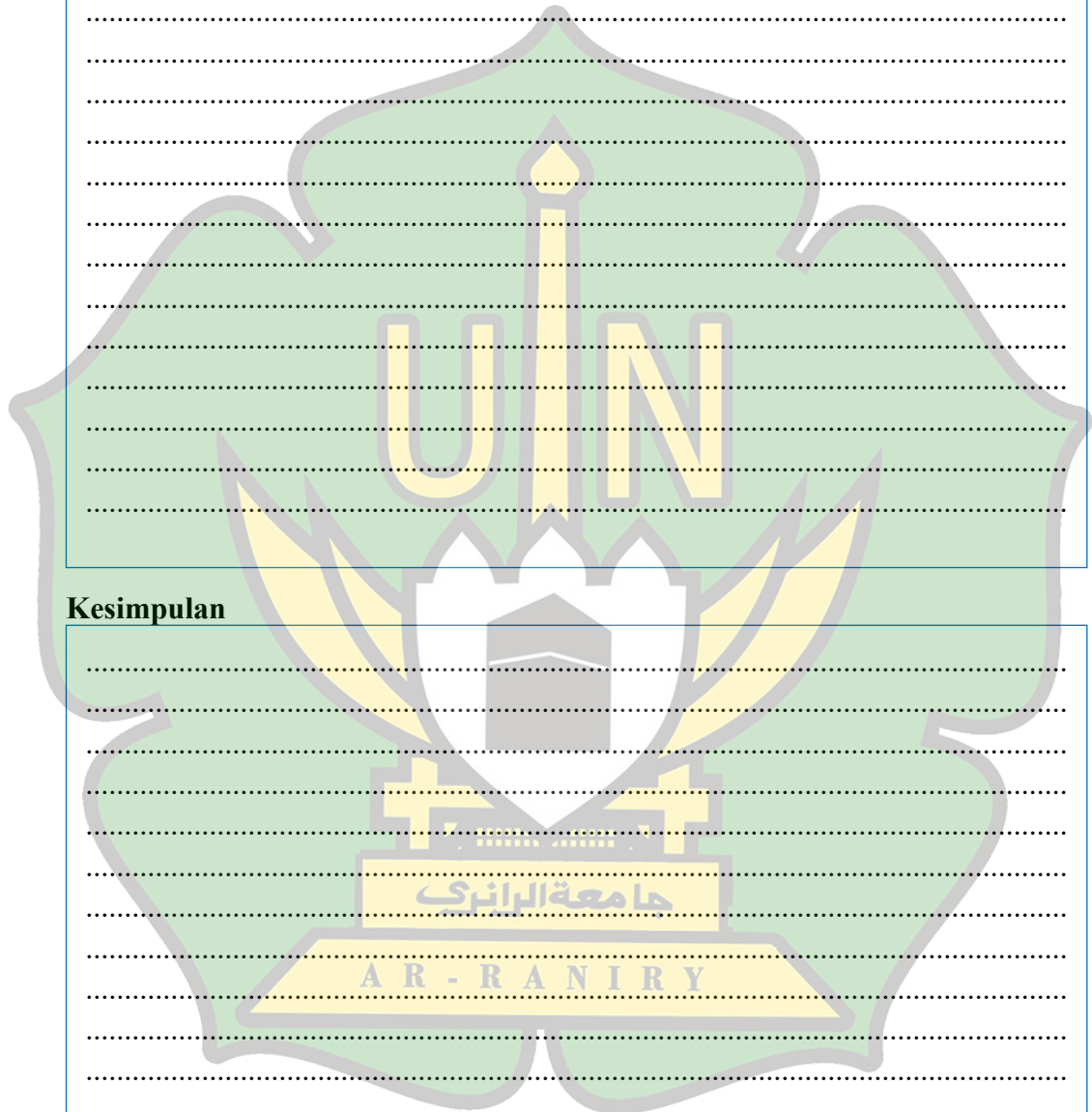
Tentukan jenis segitiga dengan panjang sisi-sisi sebagai berikut.

- ### Penyelesaian: Perencanaan



AR - RANIRY

Kesimpulan



Masalah D.1

- 7, 8, 9
- 9, 12, 15
- 4, 5, 6
- 12, 16, 20
- 20, 21, 29

Penyelesaian: Perencanaan

UIN

Lampiran 9c

Lembar Kegiatan Peserta Didik 3

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Teorema Pythagoras
 Indikator : Menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)
 Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

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

Kesimpulan

Masalah E.2

Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di C dengan panjang sisi $BC = 20$ cm. Jika $\angle BAC = 30^\circ$. Tentukan panjang sisi AB dan AC!

Penyelesaian:

Perencanaan

Penyelidikan

Masalah E.3

Penyelesaian:
Perencanaan



Penyelidikan

A decorative illustration at the bottom of the page. It features a green, mountain-like shape with a yellow candle in the center. The candle has a yellow flame and a yellow body with a green outline. The mountain shape is also green with a green outline. The entire illustration is set against a background of horizontal dotted lines.

Kesimpulan

Lampiran 10

BUTIR SOAL PRE-TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Sekolah	: SMPN 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII /Genap
Materi	: Teorema Pythagoras
Waktu	: 50 menit

Petunjuk:

- a. Tulislah identitas pada pojok kiri atas lembar jawaban dengan lengkap (nama, nomor absen, kelas, dan sekolah).
- b. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!.
- c. Kerjakan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu.
- d. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal:

1. Sebuah tangga yang mempunyai panjang 50 dm menyandar pada tembok yang tingginya 40 dm. Berapakah jarak kaki tangga dengan dasar tembok?
2. Seorang nelayan berlayar dari tempat A dengan menggunakan kapal sejauh 24 km ke arah barat menuju tempat B, kemudian berbelok ke arah utara sejauh 7 km menuju tempat C. Akhirnya, sampailah kapal tersebut ke tempat C. Tentukan berapa jarak terpendek dari tempat A ke tempat C yang bisa dilalui oleh nelayan itu
3. Sebuah tiang bendera akan di pasang kawat penyangga agar tidak roboh. Jika jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 8 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 6 m dan jarak kawat penyangga pertama dengan kawat kedua adalah 9 m
 Hitunglah:
 - a. Panjang total kawat yang diperlukan
 - b. Biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp25.000,00 per meter



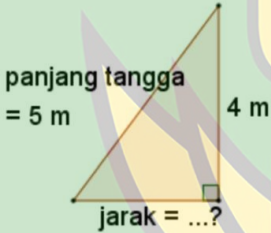
4. Pada persegi panjang PQRS, panjang diagonal $QS = 12$ m dan besar $\angle PSQ = 60^\circ$, maka: Hitunglah luas persegi tersebut

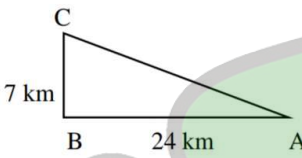


Lampiran 10a

ALTERNATIF KUNCI JAWABAN SOAL *PRE-TEST*

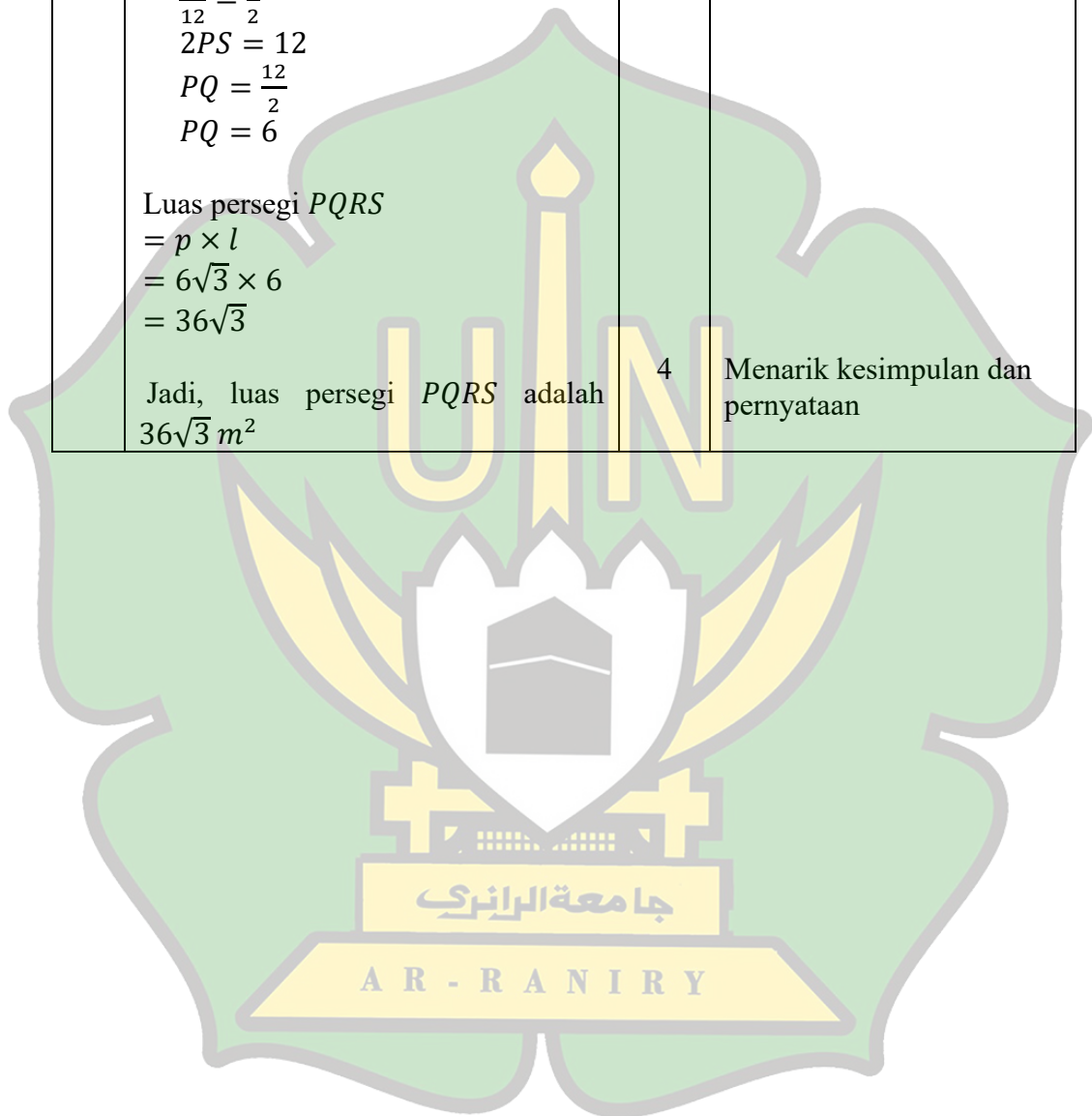
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

No	Jawaban	Skor	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis
1.	Diketahui: Sebuah tangga dengan panjang 50 dm = 5 m Tembok dengan tinggi 40 dm = 4 m Ditanya: Jarak antara kaki tangga dengan dasar tembok Penyelesaian: Sketsa gambar:  Misalkan: Panjang tangga adalah a Tinggi tangga adalah b Jarak antara kaki tangga dengan dasar tembok adalah c Berdasarkan teorema Phytagoras $a^2 = b^2 + c^2$ atau $c^2 = a^2 - b^2$ $c^2 = 5^2 - 4^2$ $c^2 = 25 - 16$ $c^2 = 9$ $c = \sqrt{9}$ $c = 3$ Jadi, jarak antara kaki tangga dengan tembok adalah 3 m.	4 4 4 4	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram Mengajukan dugaan Melakukan manipulasi matematika Menarik kesimpulan dan pernyataan
2.	Diketahui: $AB = 24$ km $BC = 7$ km	4	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram

	Ditanya: Tentukan berapa jarak terpendek yang dilalui oleh nelayan itu Penyelesaian: Sketsa gambar  Jarak terpendek $AC^2 = 24^2 + 7^2$ $AC^2 = 576 + 49$ $AC^2 = 625$ $AC = \sqrt{625}$ $AC = 25$ Jadi, jarak terpendek yang bisa dilalui oleh nelayan itu adalah dari A ke C dengan jarak 25 km.	4 Mengajukan dugaan 4 Melakukan manipulasi matematika 4 Menarik kesimpulan dan pernyataan
3.	Diketahui: Kawat penyangga lainnya : 8 m Kawat penyangga I : 6 m Kawat penyangga II : 9 m Kawat penyangga keseluruhan = kawat penyangga I + kawat penyangga II = 6 + 9 = 15 Ditanya: - Panjang total kawat yang diperlukan - Biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp25.000,00 per meter Penyelesaian: - Panjang kawat I $c^2 = 6^2 + 8^2$ $c^2 = 36 + 64$ $c^2 = 100$ $c = \sqrt{100}$	4 Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram 4 Mengajukan dugaan

	$c = 10$ Jadi, panjang kawat penyangga pertama adalah 10 m. Panjang kawat II $c^2 = 15^2 + 8^2$ $c^2 = 225 + 64$ $c^2 = 289$ $c = \sqrt{289}$ $c = 17$ Jadi, panjang kawat penyangga kedua adalah 17 m. Total panjang kawat penyangga yakni: $= 10 \text{ m} + 17 \text{ m}$ $= 27 \text{ m}$ Jadi, panjang total kawat yang diperlukan adalah 27 m. b. Biaya yang dibutuhkan yakni: Biaya $= \text{panjang kawat} \times \text{harga kawat}$ $= 27 \text{ m} \times \text{Rp}25.000,00/\text{m}$ $= \text{Rp}675.000,00$ Jadi, biaya yang diperlukan untuk membuat kawat penyangga tersebut adalah Rp675.000,00.	4	Melakukan manipulasi matematika
4.	Diketahui: Persegi panjang PQRS, panjang diagonal $QS = 12 \text{ m}$ besar $\angle PSQ = 60^\circ$ Ditanya: Hitunglah luas persegi tersebut Penyelesaian: Luas persegi $\frac{PQ}{SQ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\frac{PQ}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $2PQ = 12\sqrt{3}$	4	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram
		4	Mengajukan dugaan

	$PQ = \frac{12\sqrt{3}}{2}$ $PQ = 6\sqrt{3}$ $\frac{PS}{SQ} = \frac{1}{2}$ $\frac{PS}{12} = \frac{1}{2}$ $2PS = 12$ $PS = \frac{12}{2}$ $PS = 6$ Luas persegi $PQRS$ $= p \times l$ $= 6\sqrt{3} \times 6$ $= 36\sqrt{3}$ Jadi, luas persegi $PQRS$ adalah $36\sqrt{3} \text{ m}^2$	4	Melakukan manipulasi matematika
		4	Menarik kesimpulan dan pernyataan



Lampiran 11

BUTIR SOAL POST-TEST
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Sekolah	: SMPN 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII /Genap
Materi	: Teorema Pythagoras
Waktu	: 50 menit

Petunjuk:

- e. Tulislah identitas pada pojok kiri atas lembar jawaban dengan lengkap (nama, nomor absen, kelas, dan sekolah).
- f. Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal!.
- g. Kerjakan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu.
- h. Selesaikan soal berikut secara individu (tidak berdiskusi dengan teman)!

Soal:

1. Gambar dibawah ini menunjukkan tembok bagian samping sebuah rumah. Panjang $AB = 8$ m, $BC = 4$ m, dan $CD = 10$ m. Jika tembok itu akan di cat dengan biaya Rp.500,00 per meter persegi. Hitunglah biaya yang diperlukan untuk mengecat tembok



2. Sebuah kapal berlayar dari titik A ke arah timur sejauh 3 km. Kemudian kapal tersebut berbelok ke arah utara sejauh 4 km dan sampai di titik B. Dari titik B kapal layar tersebut melanjutkan perjalanannya ke arah timur sejauh 6 km dan berbelok ke arah utara sejauh 8 km. Akhirnya, sampailah kapal tersebut ke titik C. Tentukan jarak titik A ke titik C

3. Sebuah tiang bendera akan di pasang kawat penyangga agar tidak roboh. Jika jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 8 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 6 m dan jarak kawat penyangga pertama dengan kawat kedua adalah 9 m
Hitunglah:
- c. Panjang total kawat yang diperlukan
 - d. Biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp25.000,00 per meter



4. Pada segitiga ABC siku-siku di titik B dengan $b = 6\sqrt{2}$ cm. Jika $\angle BAC = 45^\circ$. Maka, hitunglah nilai a dan c tersebut

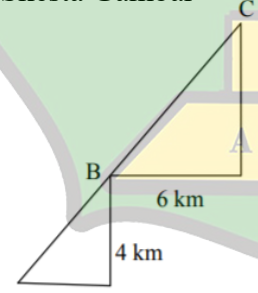


Lampiran 11a

ALTERNATIF KUNCI JAWABAN SOAL *POST-TEST*

KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

No	Jawaban	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Skor
1.	Diketahui: $AB = 8$ m $BC = 4$ m $CD = 10$ m biaya Rp.500,00 per meter persegi Ditanya: Biaya yang diperlukan untuk mengecat tembok Penyelesaian: Sketsa gambar $ED^2 = CD^2 - EC^2$ $ED^2 = 10^2 - 8^2$ $ED^2 = 100 - 64$ $ED^2 = 36$ $ED = \sqrt{36}$ $ED = 6$ m $AD = AE + ED$ $AD = 4 + 6$ $AD = 10$ m Luas trapesium ABCD = $\frac{(AD+BC) \times AB}{2}$ $= \frac{(10+4) \times 8}{2}$	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram Mengajukan dugaan Melakukan manipulasi matematika	4 4 4

	$= \frac{112}{2}$ $= 56 \text{ m}^2$ Jadi, luas tembok adalah 56 m^2 Biaya pengecatan $= 56 \times \text{Rp}500,00$ $= \text{Rp}28.000,00$ Jadi, biaya yang diperlukan untuk mengecat tembok adalah Rp28.000,00	Menarik kesimpulan dan pernyataan	4
Skor			16
2.	Diketahui: Titik A ke arah timur sejauh 3 km Titik B ke arah utara sejauh 4 km Dari titik B ke arah timur sejauh 6 km dan berbelok ke arah utara sejauh 8 km. Akhirnya sampailah kapal pada titik C Ditanya: Tentukan jarak titik A ke titik C Penyelesaian: Skesta Gambar  $AB^2 = 3^2 + 4^2$ $AB^2 = 9 + 16$ $AB^2 = 25$ $AB = \sqrt{25}$ $AB = 5$ $BC^2 = 6^2 + 8^2$ $BC^2 = 36 + 64$	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram Mengajukan dugaan Melakukan manipulasi matematika	4 4 4

	$BC^2 = 100$ $BC = \sqrt{100}$ $BC = 10$ Jadi, jarak AC adalah $AC + BC = 5 + 10 = 15$	Menarik kesimpulan dan pernyataan	4
Skor			16
3.	Diketahui: Kawat penyangga lainnya : 8 m Kawat penyangga I : 6 m Kawat penyangga II : 9 m Kawat penyangga keseluruhan = kawat penyangga I + kawat penyangga II = $6 + 9 = 15$ Ditanya: c. Panjang total kawat yang diperlukan d. Biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp25.000,00 per meter Penyelesaian: c. Panjang kawat I $c^2 = 6^2 + 8^2$ $c^2 = 36 + 64$ $c^2 = 100$ $c = \sqrt{100}$ $c = 10$ Jadi, panjang kawat penyangga pertama adalah 10 m. Panjang kawat II $c^2 = 15^2 + 8^2$ $c^2 = 225 + 64$ $c^2 = 289$ $c = \sqrt{289}$ $c = 17$ Jadi, panjang kawat penyangga kedua adalah 17 m. Total panjang kawat penyangga	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram Mengajukan dugaan Melakukan manipulasi matematika	4 4 4

	yakni: Panjang kawat $= BD + AD$ $= 10 \text{ m} + 17 \text{ m}$ $= 27 \text{ m}$ Jadi, panjang total kawat yang diperlukan adalah 27 m. d. Biaya yang dibutuhkan yakni: Biaya $= \text{panjang kawat} \times \text{harga kawat}$ $= 27 \text{ m} \times \text{Rp}25.000,00/\text{m}$ $= \text{Rp}675.000,00$ Jadi, biaya yang diperlukan untuk membuat kawat penyangga tersebut adalah Rp675.000,00.	Menarik kesimpulan dan pernyataan	4
Skor			16
4.	Diketahui: $b = 6\sqrt{2} \text{ m}$ $\angle BAC = 45^\circ$ Ditanya: hitunglah nilai a dan c Penyelesaian: Perbandingan panjang sisi-sisinya adalah $a : b : c = 1 : 1 : \sqrt{2}$ $b : c = 1 : \sqrt{2}$ $\frac{b}{c} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\frac{6\sqrt{2}}{c} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $b = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $b = 6$ $a : b = 1 : 1$ $\frac{a}{b} = \frac{1}{1}$ $\frac{a}{6} = \frac{1}{1}$ $a = 6$ Jadi, nilai a = 6 cm dan c = 6 cm	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram Mengajukan dugaan Melakukan manipulasi matematika Menarik kesimpulan dan pernyataan	4 4 4 4
Skor			16

Lampiran 12

Lembar Kegiatan Peserta Didik 1

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Teorema Pythagoras
 Indikator : Menemukan Teorema Pythagoras
 Menghitung Panjang Sisi Segitiga Siku-Siku Jika Dua Sisi
 Diketahui
 Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menemukan teorema Pythagoras
- Peserta didik mampu menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

Nama :

1. Hidayah Zaenra Andiza

2. Annisa Rahmayuni

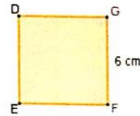
3. Nur Zaskia

4. Nidriatul Ukhra

5. Rahmul Wusqa

A. KONSEP PHYTAGORAS

Sebelum mempelajari teorema Pythagoras, ingatlah terlebih dahulu mengenai konsep luas segitiga, luas persegi, bilangan kuadrat dan mencari akar kuadrat bilangan. Perhatikan permasalahan berikut.



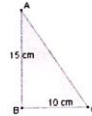
Berapakah luas daerah persegi DEFG?

$$\begin{aligned} & s \times s \\ &= 6 \times 6 \\ &= 36 \end{aligned}$$

Hitunglah hasil dari :

a. $12^2 - 6^2$

$$\begin{aligned} & 144 - 36 \\ &= 108 \end{aligned}$$



Berapakah luas daerah segitiga ABC?

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \times a \times b \\ &= \frac{1}{2} \times 10 \times 15 \\ &= \frac{1}{2} \times 150 = 75. \end{aligned}$$

b. $\sqrt{45}$

$$\begin{aligned} & \sqrt{45} \\ &= \sqrt{9 \cdot 5} \\ &= \sqrt{9} \cdot \sqrt{5} = 3\sqrt{5} \end{aligned}$$

Masalah A.1

Kerjakan secara kelompok !

Alat dan Bahan : Alat peraga pembelajaran teorema Pythagoras

Petunjuk:

1. Perhatikan model alat peraga yang diberikan oleh guru seperti salah satu contoh dibawah ini.



2. Alat terdiri atas bangun segitiga siku-siku dan bangun persegi yang berhimpit dengan sisi-sisi segitiga siku-siku.
3. Masing-masing persegi yang terdapat pada sisi siku-siku segitiga tersusun dari potongan papan kayu.
4. Tugas kalian adalah menyusun potongan papan kayu yang terdapat di kedua persegi pada sisi siku-siku segitiga ke persegi pada sisi miring segitiga.

AR - RANIRY

Setelah melakukan percobaan di atas, lakukanlah kegiatan berikut

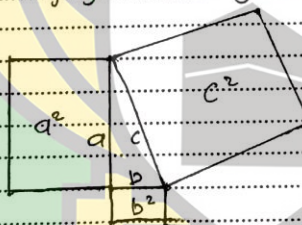
Pertanyaan:

1. Apakah potongan-potongan papan kayu tersebut dapat menutupi persegi yang ada pada sisi miring segitiga?
2. Ukurlah panjang sisi persegi pada kedua sisi siku-siku segitiga.
3. Berapakah luas kedua persegi tersebut?
4. Ukurlah panjang sisi persegi pada sisi miring.
5. Berapakah luas persegi pada sisi miring segitiga tersebut?
6. Apakah ada hubungan antara jumlah luas persegi pada sisi siku-siku segitiga dengan luas persegi pada sisi miring? Jika iya, bagaimanakah hubungannya?

Jawablah pertanyaan di atas di dalam kotak di bawah ini!

Perencanaan

Petunjuk: Kerjakan soal di atas nomor mana saja yang termasuk ke dalam tahap perencanaan. (misalkan: nomor 1, 2, 4)

1. > Iya. Potongan-potongan papan kayu tersebut dapat menutupi persegi yang ada pada sisi miring segitiga.
2. > Mengukur panjang sisi persegi pada kedua sisi siku-siku segitiga. Sketsa gambar:
- 
- * Luas persegi dgn panjang sisi a adalah 16 satuan luas (16 kotak) atau a^2
- * Luas persegi dgn panjang sisi b adalah 9 satuan luas (9 kotak) atau b^2
4. > Mengukur panjang sisi persegi pada sisi miring
 Luas persegi dgn panjang sisi c = luas persegi dgn panjang sisi a + luas persegi dgn panjang sisi b
 25 satuan luas = 9 satuan luas + 16 satuan luas

Penyelidikan

Petunjuk: Kerjakan soal di atas nomor mana saja yang termasuk ke dalam tahap penyelidikan. (misalkan: nomor 3,5,6)

3. > Luas kedua persegi

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

$$16 + 9 = 25$$

Jadi, luas kedua persegi adalah $c^2 = 25$

5. > Luas persegi pada sisi miring segitiga

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

$$c^2 = 16 + 9$$

$$c^2 = 25$$

Jadi, luas persegi pada sisi miring adalah 25.

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan akhir dari hasil percobaan di atas.

6. > Jumlah luas persegi pada sisi miring =

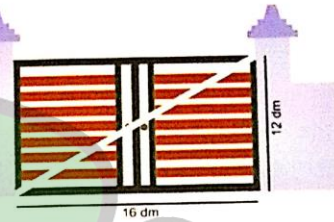
Jumlah luas persegi pada sisi siku-siku segitiga.

AR-RANIRY

B. MENGHITUNG PANJANG SALAH SATU SISI SEGITIGA SIKU-SIKU JIKA PANJANG KEDUA SISI YANG LAIN DIKETAHUI

Masalah B.1

Sebuah pintu pagar rumah dengan panjang 16 dm dan tinggi 12 dm akan diberi palang seperti gambar di samping. Tentukan panjang palang yang melintang di pintu pagar itu!



Penyelesaian:
Perencanaan

Untuk panjang pagar & tinggi
diketahui & ditanya

pintu pagar rumah dengan panjang 16 dm
tinggi 12 dm

Tentukan panjang palang yang melintang di pintu pagar?

misalkan : panjang pintu pagar : a

tinggi = b

a = 16 dm

b = 12 dm

Penyelidikan

~~c = ...~~
~~c = ...~~
~~c = ...~~

Dengan menggunakan rumus Pythagoras

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

$$c^2 = 16^2 + 12^2$$

$$c^2 = 256 + 144$$

$$c = \sqrt{400}$$

$$c = 20$$

AR-RANIRY

Kesimpulan

Jadi, panjang tali yg melintang pd pintu pagar tersebut adalah 10 dm

Jadi, panjang tali yang melintang pada pintu pagar tersebut adalah 10 dm

Masalah B.2

Sebuah tangga disandarkan pada tembok. Panjang tangga 5 m dan jarak dari kaki tangga ke tembok 3 m. Hitunglah jarak ujung atas tangga ke lantai.

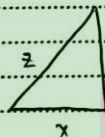
Penyelesaian:**Perencanaan**

Tangga dgn panjang 5 m

Jarak kaki tangga ke tembok 3 m

Jarak ujung atas tangga ke lantai ?

sketsa gambar



misal : Panjang tangga = z

Jarak kaki tangga ke tembok = x

Jarak ujung atas tangga ke lantai = y

AR-RANIRY

Penyelidikan

Hisal panjang tangga adlh 2, jarak kaki tangga ke tembok x dan jarak ujung atas tangga ke lantai y

Menggunakan teorema pythagoras, dapat dicari panjang

y

$$y^2 = 2^2 - x^2$$

$$y^2 = 2^2 - x^2$$

$$y = \sqrt{5^2 - 3^2}$$

$$* = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

$$y^2 = 2^2 - x^2$$

$$4^2 = 5^2 - 3^2$$

$$16 = 25 - 9 \rightarrow 16 = 16$$

Kesimpulan

Jadi, jarak antara ujung atas tangga dan lantai adlah 4 m.

جامعة الرانري

AR - RANIRY

Lampiran 13

Lembar Kegiatan Peserta Didik 2

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Teorema Pythagoras
 Indikator : Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui
 Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras
 Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui
- Peserta didik mampu menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras

Petunjuk!

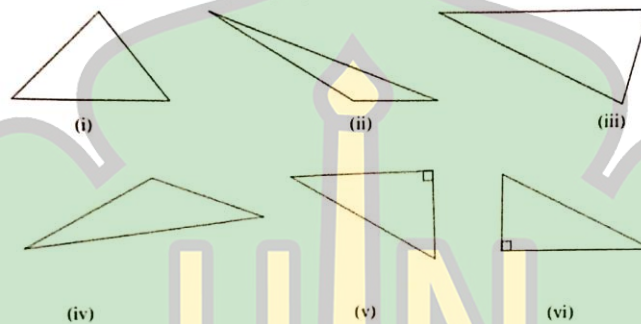
1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

Nama : 1. Hidayah, Zakira, Andiza
 : 2. Annisa Rahmayani
 : 3. Nur Zaskia
 : 4. Nidiatul Ukhra
 : 5. Rahmat Wajda

**C. MENENTUKAN JENIS SEGITIGA JIKA DIKETAHUI
PANJANG KETIGA SISINYA**

Ingat kembali jenis segitiga yang telah kalian pelajari di SD dan SMP kelas 7.
Perhatikan gambar segitiga-segitiga di bawah ini.



Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga lancip?

Jawab: (i), (ii)

Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga siku-siku?

Jawab: (v), (vi)

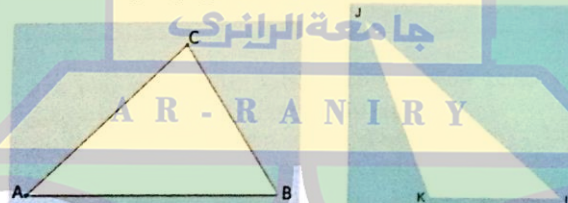
Manakah di antara segitiga-segitiga di atas yang merupakan segitiga tumpul?

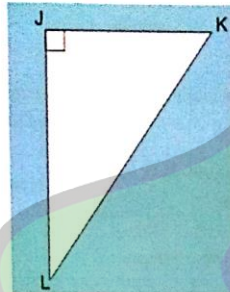
Jawab: (iii), (iv)

Kegiatan C.1

Kerjakan secara kelompok!

1. Perhatikan tiga segitiga dibawah ini.





2. Apakah jenis dari ketiga segitiga di atas?

Jawab: Gambar pertama : segitiga lancip
 Gambar kedua : segitiga tumpul
 Gambar ketiga : segitiga siku-siku

3. Ukurlah panjang ketiga sisi segitiga pada tiap segitiga di atas.

Nama segitiga	Panjang ketiga sisi-sisi segitiga
ABC	AB = 4,4 cm, BC = 3 cm, AC = 3,7 cm.
JKL	JL = 4,5 cm, JK = 3 cm, KL = 2,8 cm
JKL	JL = 4,6 cm, JK = 4,6 cm, KL = 5,6 cm

4. Bandingkan kuadrat sisi terpanjang segitiga dengan jumlah kuadrat sisi yang lain

Nama segitiga	Hubungan kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lain
ABC	$AB^2 = (4,4)^2$ $BC^2 = (3)^2$ $AC^2 = (3,7)^2$ $= 19,36$ $= 9$ $= 13,69$ $AB^2 < BC^2 + AC^2 \rightarrow 19,36 < 22,69$
JKL	$JL^2 = (4,5)^2$ $JK^2 = (3)^2$ $KL^2 = (2,8)^2$ $= 20,25$ $= 9$ $= 7,84$ $JL^2 < JK^2 + KL^2 \rightarrow 20,25 > 16,84$
JKL	$JL^2 = (4,6)^2$ $JK^2 = (5,2)^2$ $KL^2 = (5,6)^2$ $= 21,16$ $= 27,04$ $= 31,36$ $JL^2 \approx 21,2$ $\approx 27,2$ $\approx 31,4$ $JL^2 \approx JK^2 + KL^2$

5. Apa yang dapat kalian katakan terhadap jenis ketiga segitiga tersebut dengan perbandingan kuadrat sisi-sisi segitiga?

Jawab: gambar pertama : Untuk segitiga lancip, kuadrat sisi terpanjang segitiga kurang dari jumlah kuadrat dari kedua sisi segitiga yg lain.
 gambar kedua : Untuk segitiga tumpul, kuadrat sisi terpanjang dari segitiga lebih dari jumlah kuadrat dari kedua sisi segitiga yg lain.
 gambar ketiga : Untuk segitiga siku-siku, kuadrat sisi miring terpanjang segitiga sama dengan jumlah kuadrat dari kedua sisi segitiga yang lain.

Penyelidikan

a) $12^2 = 144$

$$10^2 + 8^2 = 100 + 64$$

$$= 164$$

$$12^2 < 10^2 + 8^2 \rightarrow \text{segitiga lancip}$$

b) $(5\sqrt{5})^2 = 125$

$$5^2 + 10^2 = 25 + 100$$

$$= 125$$

$$(5\sqrt{5})^2 = 5^2 + 10^2 \rightarrow \text{segitiga siku-siku}$$

c) $7^2 = 49$

$$4^2 + 5^2 = 16 + 25$$

$$= 41$$

$$7^2 > 4^2 + 5^2 \rightarrow \text{segitiga tumpul}$$

d) $20^2 = 400$

$$12^2 + 14^2 = 144 + 196 = 340$$

$$20^2 > 12^2 + 14^2 \rightarrow \text{segitiga tumpul}$$

Kesimpulan

a) jadi, jenis segitiga yg terbentuk dengan panjang sisi 10 cm, 12 cm, dan 8 cm adalah segitiga lancip.

b) jadi, jenis segitiga yang terbentuk dengan panjang sisi 10 cm, 5 cm dan $5\sqrt{5}$ cm adalah segitiga siku-siku.

c) jadi, jenis segitiga yang terbentuk dengan panjang sisi 7 cm, 4 cm dan 5 cm adalah segitiga tumpul.

d) jadi, jenis segitiga yang terbentuk dengan panjang sisi 20 cm, 12 cm dan 14 cm adalah segitiga tumpul.

AR - RANIRY

D. MENENTUKAN KELOMPOK TIGA BILANGAN YANG MERUPAKAN TRIPEL PHYTAGORAS

Masalah D.1

Manakah yang merupakan triple Pythagoras dari kelompok tiga bilangan berikut ini?

- 7, 8, 9
- 9, 12, 15
- 4, 5, 6
- 12, 16, 20
- 20, 21, 29

Penyelesaian:
Perencanaan

a) 7, 8, 9

dengan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$
 $c = 9, a = 7, b = 8$

b) 9, 12, 15

dengan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$
 $c = 15, a = 9, b = 12$

c) 4, 5, 6

dengan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$
 $c = 6, a = 4, b = 5$

d) 12, 16, 20

dengan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$
 $c = 20, a = 12, b = 16$

e) 20, 21, 29

dengan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$
 $c = 29, a = 20, b = 21$

AR - RANIRY

Penyelidikan

a) $c^2 = 9^2 = 81$

$a^2 + b^2 = 7^2 + 8^2 = 49 + 64 = 113$

$9^2 < 7^2 + 8^2$

b) $c^2 = 15^2 = 225$

$a^2 + b^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$

$15^2 = 9^2 + 12^2$

c) $c^2 = 6^2 = 36$

$a^2 + b^2 = 4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41$

$6^2 < 4^2 + 5^2$

d) $c^2 = 20^2 = 400$

$a^2 + b^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256$

$20^2 = 12^2 + 16^2$

e) $c^2 = 29^2 = 841$

$a^2 + b^2 = 20^2 + 21^2 = 400 + 441 = 841$

$29^2 = 20^2 + 21^2$

Kesimpulan

a) karena $9^2 < 7^2 + 8^2$ maka tiga bilangan tersebut tidak membentuk segitiga siku-siku tetapi membentuk segitiga lancip.

b) karena $15^2 = 9^2 + 12^2$ maka tiga bilangan tersebut membentuk segitiga siku-siku.

c) karena $6^2 < 4^2 + 5^2$ maka tiga bilangan tersebut tidak membentuk segitiga siku-siku tetapi segitiga lancip.

d) karena $20^2 = 12^2 + 16^2$ maka tiga bilangan tersebut membentuk segitiga siku-siku.

e) karena $29^2 = 20^2 + 21^2$ maka tiga bilangan tersebut membentuk segitiga siku-siku.

Lampiran 14

Lembar Kegiatan Peserta Didik 3

Satuan Pendidikan : SMPN 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Teorema Pythagoras
 Indikator : Menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)
 Kelas / Semester : VIII / 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menjelaskan dan menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Do'a !
2. Tulis nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom dibawah ini !
3. Bacalah dengan teliti soal dibawah ini !
4. Diskusikan dan jawablah soal tersebut dengan mengikuti setiap langkah-langkah penyelesaiannya !

Kelompok :

Nama :

1. Hidayah Zafira Andiza
2. Amisa Rahmayuni
3. Nur Zaskia
4. Nidiatul Ukhra
5. Rahmul Wusqa

E. PERBANDINGAN SISI-SISI SEGITIGA SIKU-SIKU KHUSUS

Segitiga siku-siku khusus adalah segitiga siku-siku yang salah satu sudutnya berukuran $30^\circ, 45^\circ$.

Masalah E.1

Diketahui ΔPQR siku-siku di titik Q dengan $q = 12\sqrt{2}$ cm. Jika $\angle PRQ = 45^\circ$, maka nilai p dan r !

Penyelesaian:

Perencanaan

Dik : $q = 12\sqrt{2}$

$\angle PRQ = 45^\circ$

Dit : nilai p dan r

جامعة الرانري

AR - RANIRY

Penyelidikan

$$q = 12\sqrt{2}$$

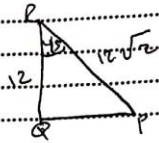
$$\angle PRQ = 45^\circ$$

$$p = \cos 45^\circ \times 12\sqrt{2}$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2} \times 12\sqrt{2}$$

$$= 6 \cdot 2$$

$$= 12 \text{ cm}$$



$$q^2 = (12\sqrt{2})^2 - (12)^2$$

$$= 144 - 2 - 144$$

$$= 288 - 144$$

$$= 144$$

$$= \sqrt{144}$$

$$q = 12 \text{ cm}$$

Kesimpulan

Jadi, nilai $p = 12 \text{ cm}$

dan $q = 12 \text{ cm}$.

Masalah E.2

Diketahui ΔABC siku-siku di C dengan panjang sisi $BC = 20$ cm. Jika $\angle BAC = 30^\circ$. Tentukan panjang sisi AB dan AC!

Penyelesaian:

Perencanaan

Dik : $BC = 20$ cm

$\angle BAC = 30^\circ$

Dit : Panjang sisi AB dan AC

Penyelidikan

$a = 20$ cm

$\angle BAC = 30^\circ$

$\sin 30^\circ = \frac{BC}{AB}$

$AB = \frac{BC}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{\frac{1}{2}} = 40$

Ditai AC

$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2}$

$= \sqrt{40^2 - 20^2}$

$= \sqrt{1600 - 400}$

$= \sqrt{1200}$

$= 20\sqrt{3}$ cm



جامعة الرانري

AR - RANIRY

Kesimpulan

Jadi, panjang sisi $AB = 40 \text{ cm}$
 dan panjang sisi $AC = 20\sqrt{3} \text{ cm}$.

Masalah E.3

Sebuah segitiga ABC siku-siku di B dan besar sudut $BCA = 30^\circ$. Jika $AB = x \text{ cm}$ dan $AC = (x+2) \text{ cm}$, maka luas segitiga ABC adalah...

Penyelesaian:**Perencanaan**

Dik: $BCA = 30^\circ$

$AB = x \text{ cm}$

$AC = (x+2) \text{ cm}$

Dit: Luas Segitiga ABC

Penyelidikan

$$\angle BCA = 30^\circ$$

$$AB = x \text{ cm}$$

$$AC = (x+2) \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{x}{x+2} = \frac{1}{2}$$

$$x+2 = 2x$$

$$2x - x = 2$$

$$x = 2$$

$$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2}$$

$$= \sqrt{4^2 - 2^2}$$

$$= \sqrt{16 - 4}$$

$$= \sqrt{12}$$

$$= 2\sqrt{3}$$

$$AC = x+2$$

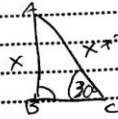
$$= 2+2$$

$$= 4 \text{ cm}$$

$$L = \frac{a \times b}{2}$$

$$= \frac{2\sqrt{3} \times 2}{2}$$

$$= 2\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

**Kesimpulan**

Jadi, nilai luas segitiga ABC adalah $2\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

جامعة الرانري

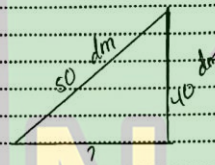
AR - RANIRY

Lampiran 15

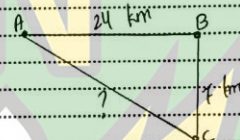
Nama : MARIA
 Nomor Absen :
 Kelas :
 Sekolah : VII C

Jawaban:

$$\begin{aligned} 1. &= \sqrt{50^2 - 40^2} \\ &= \sqrt{2.500 - 1.600} \\ &= \sqrt{900} \\ &= 30 \text{ dm} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 2. \quad AC &= \sqrt{CB^2 + BA^2} \\ &= \sqrt{7^2 + 24^2} \\ &= \sqrt{49 + 576} \\ &= \sqrt{625} \\ &= 25 \text{ km} \end{aligned}$$

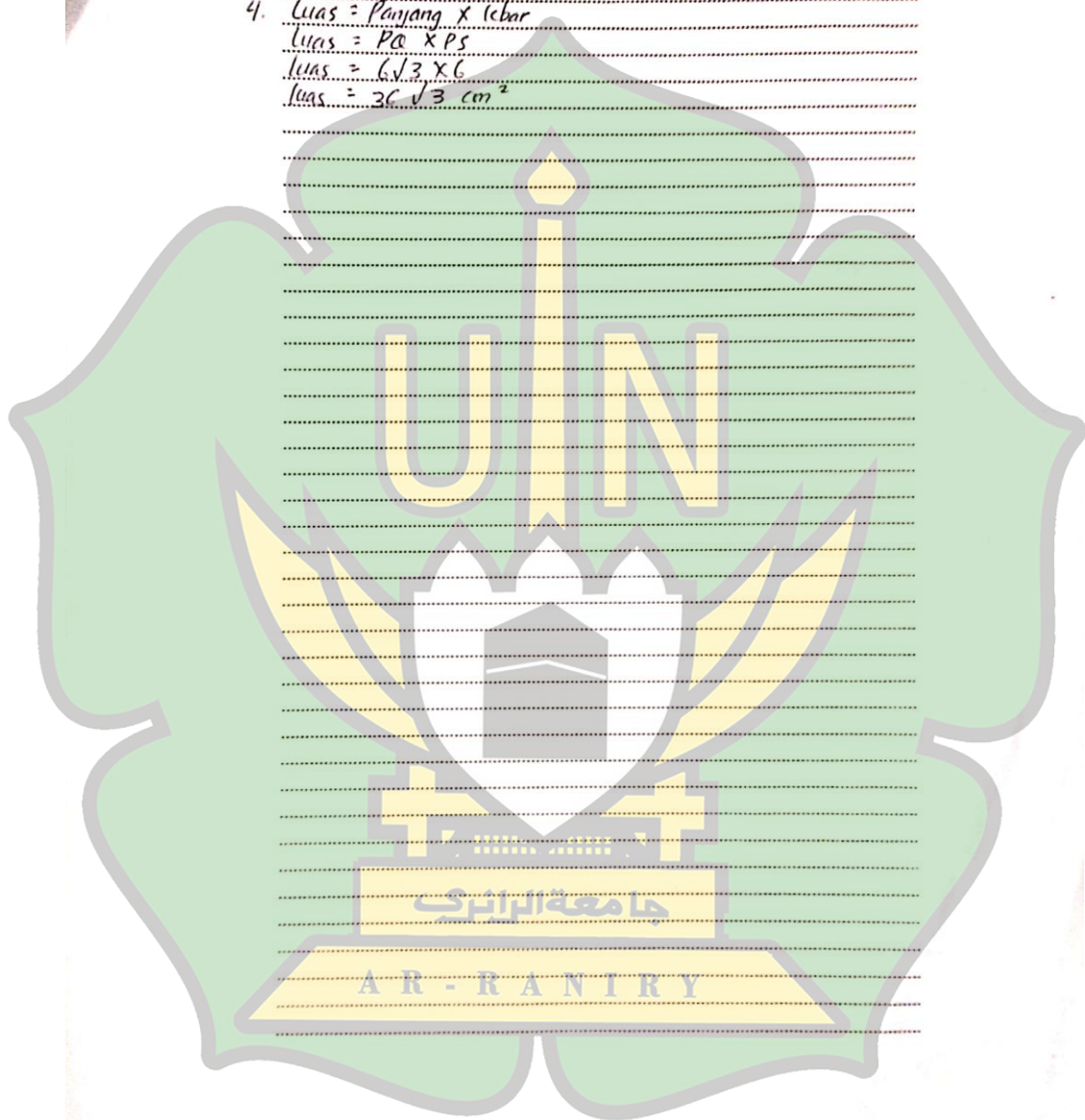


$$\begin{aligned} 3. \text{A. Kawat 1} &= c^2 = 8^2 + 6^2 \\ c^2 &= 64 + 36 \\ c^2 &= 100 \\ c &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kawat 2} &= c^2 = 8^2 + 15^2 \\ c^2 &= 64 + 225 \\ c^2 &= 289 \\ c &= 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B. } 17 \times 25.000 &= 425.000 \\ 10 \times 25.000 &= 250.000 \\ 425.000 + 250.000 &= 675.000 \\ \text{jadi biaya yang diperlukan yaitu Rp. 675.000} \end{aligned}$$

4. Luas = Panjang $\times$ lebar
Luas = $P \times l$
Luas = $6\sqrt{3} \times 6$
Luas = $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$



Lampiran 16

Nama : Rafiqul H. Nisat
 Nomor Absen : 12
 Kelas : VIII. D
 Sekolah : SMPN 2 Lingsar Jember

Jawaban:

(1) $121 = 10^2 - 8^2$
 $= 100 - 64$
 $= 36$
 $= \sqrt{36}$
 $= 6 \text{ m}$
 $6 \text{ m} + 4 \text{ m} = 10 \text{ m}$
 Luas $\Delta = \frac{1}{2} \times a \times b$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \text{ m}^2$
 Luas $\square = p \times l$
 $= 8 \times 4 = 32 \text{ m}^2$
 Luas $= 24 \text{ m}^2 + 32 \text{ m}^2 = 56 \text{ m}^2$
 Biaya $= 56 \times 500.000 \text{ Rp}$
 $= 28.000.000$

(2) $c^2 = 8^2 + 6^2$
 $c^2 = 64 + 36$
 $c^2 = 100$
 a $c = \sqrt{100}$
 $c = 10 \text{ m}$
 $c^2 = 8^2 + 15^2$
 $c^2 = 64 + 225$
 a $c^2 = 289$
 $c = \sqrt{289}$
 $c = 17 \text{ m}$
 b $10 \text{ m} + 17 \text{ m} = 27 \text{ m}$
 $27 \text{ m} \times 25.000 = 675.000$

nomor 2
 di belakang

↳ nomor 3 di bawah

② Jarak A ke B

$$r^2 = 3^2 + 4^2$$

$$r^2 = 9 + 16$$

$$r^2 = 25$$

$$r = \sqrt{25}$$

$$r = 5 \text{ km}$$

Jarak B ke C

$$r^2 = 6^2 + 8^2$$

$$r^2 = 36 + 64$$

$$r^2 = 100$$

$$r = \sqrt{100}$$

$$r = 10 \text{ km}$$

Jarak A ke C

$$= 5 \text{ km} + 10 \text{ km}$$

$$= 15 \text{ km}$$

③ Dik: $\triangle ABC$ siku di B dan dengan

Pening sisi AC = $6\sqrt{2} \text{ cm}$

Sudut $\angle BAC = 45^\circ$

Dit: Panjang sisi AB dan BC

Dit: Nilai A dan C

Jawab

$$AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2}$$

$$BC : AC = 1 : \sqrt{2}$$

$$\frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{BC}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$BC = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$BC = 6$$

$$AB : AC = 1 : 1$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{AB}{6} = 1$$

$$AB = 6$$

$$AB : BC = 1 : 1$$

$$\frac{6}{AB} = 1$$

$$AB = 6 \text{ cm}$$

(1). ~~100~~⁸² $AB^2 + BC^2 = AC^2$
~~100~~⁸² $x^2 + x^2 = (6\sqrt{2})^2$
~~36~~ $2x^2 = 36(2)$
~~72~~ $x^2 = 36$
~~6~~ $x = \sqrt{36}$
 $x = 6$



Lampiran 17

Nama : firda yani
 Nomor Absen : 1
 Kelas : VIII-B
 Sekolah : SMPN 2 Mangrove

Evaluasi (Kuis)Indikator :

3.6.1 Menemukan teorema Pythagoras

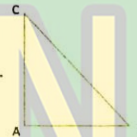
3.6.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi diketahui

Soal!

1. Perhatikan gambar di samping!

Diketahui panjang AC = 9 cm,

dan AB = 12 cm, maka panjang BC = ...



2. Panjang hipotenusa segitiga siku-siku adalah 30 cm. Jika panjang salah satu sisinya 18 cm, maka panjang sisi lainnya adalah ...

Jawaban:

$$\text{Dik} = AC = 9 \text{ cm}$$

$$AB = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Dit} = BC ?$$

$$BC = AC^2 + AB^2$$

$$BC = 9^2 + 12^2$$

$$BC = 81 + 144$$

$$BC = 125$$

$$BC = \sqrt{125}$$

$$BC = 11 \text{ cm}$$

Jadi, panjang BC adalah 11 cm

Dik : Panjang hipotenusa $c = 30 \text{ cm}$

: Panjang salah satu sisi siku-sikunya $a = 18 \text{ cm}$

Dit : Panjang sisi lain? (b)?

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$b = \sqrt{30^2 - 18^2} \text{ cm}$$

$$b = \sqrt{900 - 324} \text{ cm}$$

$$b = \sqrt{576}$$

$$b = \sqrt{24} \text{ cm}$$

Jadi Panjang sisi siku-sikunya segitiga adalah 24 cm



Nama : Firda Yuni
 Nomor Absen : 7
 Kelas : VII - B
 Sekolah : SMP 2 Indragiri

Evaluasi (Kuis)

Indikator :

- 3.6.3 Menentukan jenis segitiga jika panjang sisi-sisi yang diketahui
 3.6.4 Menemukan kelompok tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras

Soal!

1. Diketahui ΔABC dengan panjang AB, BC, dan AC berturut-turut: 7 cm, 8 cm, dan 15 cm, maka jenis ΔABC adalah..
2. Diketahui ΔABC dengan panjang a, b, dan c berturut-turut: 3 cm, 4 cm, dan 5 cm. Apakah termasuk ke dalam tripel Pythagoras? Jelaskan!

Jawaban:

1. > Segitiga siku-siku
2. > Ya, karena setiap sisi dari tripel Pythagoras tidak sama panjang dan lain pula tripel Pythagoras adalah segitiga siku-siku yang ~~panjang~~ panjang setiap sisinya tidak sama.

Nama : Firda Yani
 Nomor Absen : 9
 Kelas : VIII - 0
 Sekolah : SMP 2 Ingin Jaya

Evaluasi (Kuis)

Nama Sekolah : SMP 2 Ingin Jaya
 Kelas : VIII / 2
 Pelajaran : Matematika

Indikator :

3.6.5 Menemukan hubungan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya $30^\circ, 45^\circ$)

Soal!

1. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di titik B dengan $b = 6\sqrt{2}$ cm. Jika $\angle BAC = 45^\circ$, maka nilai a dan c adalah...

Jawaban:

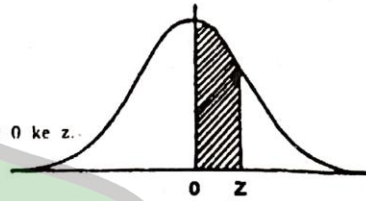
$$\begin{aligned} 1. & \angle AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2} \\ BC & : AC = 1 : \sqrt{2} \\ \frac{BC}{AC} & = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{6\sqrt{2}}{c} & = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{6\sqrt{2}}{c} \cdot \sqrt{2} & = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{2} \\ \frac{6\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{c} & = 1 \\ \frac{6 \cdot 2}{c} & = 1 \\ \frac{12}{c} & = 1 \\ c & = 12 \end{aligned}$$

Lampiran 18

DAFTAR F

Distribusi Normal

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR (Dari 0 ke z).
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0.1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0.2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0.3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0.4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0.5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0.6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0.7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0.8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0.9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1.0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1.1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1.2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1.3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1.4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1.5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1.6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1.8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1.9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2.0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2.1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2.2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2.3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2.4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2.5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2.6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2.7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2.8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2.9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3.0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3.1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3.2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3.3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3.4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3.5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3.6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

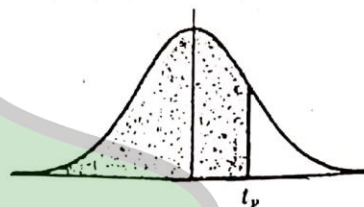
Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 19

Distribusi student

DAFTAR G

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
 $v = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



v	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.55}$
1	63.66	31.82	12.71	6.31	3.08	1.376	1.000	0.727	0.325	0.158
2	9.92	6.96	4.30	2.92	1.89	1.061	0.816	0.617	0.289	0.142
3	5.84	4.54	3.18	2.35	1.64	0.978	0.765	0.584	0.277	0.147
4	4.60	3.75	2.78	2.13	1.53	0.941	0.711	0.569	0.271	0.144
5	4.03	3.36	2.57	2.02	1.48	0.920	0.727	0.559	0.267	0.132
6	3.71	3.14	2.45	1.94	1.44	0.906	0.718	0.553	0.265	0.131
7	3.50	3.00	2.36	1.90	1.42	0.896	0.711	0.549	0.263	0.130
8	3.36	2.90	2.31	1.86	1.40	0.889	0.706	0.546	0.262	0.130
9	3.25	2.82	2.26	1.83	1.38	0.883	0.703	0.543	0.261	0.129
10	3.17	2.76	2.23	1.81	1.37	0.879	0.700	0.542	0.260	0.129
11	3.11	2.72	2.20	1.80	1.36	0.876	0.697	0.540	0.260	0.129
12	3.06	2.68	2.18	1.78	1.36	0.873	0.695	0.539	0.259	0.128
13	3.01	2.66	2.16	1.77	1.35	0.870	0.694	0.538	0.259	0.128
14	2.98	2.62	2.14	1.76	1.34	0.868	0.692	0.537	0.258	0.128
15	2.95	2.60	2.13	1.75	1.34	0.866	0.691	0.536	0.258	0.128
16	2.92	2.58	2.12	1.75	1.34	0.865	0.690	0.535	0.258	0.128
17	2.90	2.57	2.11	1.74	1.33	0.863	0.689	0.534	0.257	0.128
18	2.88	2.55	2.10	1.73	1.33	0.862	0.688	0.534	0.257	0.127
19	2.86	2.54	2.09	1.73	1.33	0.861	0.688	0.533	0.257	0.127
20	2.84	2.53	2.09	1.72	1.32	0.860	0.687	0.533	0.257	0.127
21	2.83	2.52	2.08	1.72	1.32	0.859	0.686	0.532	0.257	0.127
22	2.82	2.51	2.07	1.72	1.32	0.858	0.686	0.532	0.256	0.127
23	2.81	2.50	2.07	1.71	1.32	0.858	0.685	0.532	0.256	0.127
24	2.80	2.49	2.06	1.71	1.32	0.857	0.685	0.531	0.256	0.127
25	2.79	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
26	2.78	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
27	2.77	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.684	0.531	0.256	0.127
28	2.76	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.683	0.530	0.256	0.127
29	2.76	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
30	2.75	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
40	2.70	2.42	2.02	1.68	1.30	0.851	0.681	0.529	0.255	0.126
60	2.66	2.39	2.00	1.67	1.30	0.848	0.679	0.527	0.254	0.126
120	2.62	2.36	1.98	1.66	1.29	0.845	0.677	0.526	0.254	0.126
∞	2.58	2.33	1.96	1.645	1.28	0.842	0.674	0.524	0.253	0.126

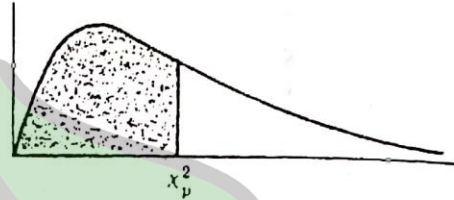
Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 20

Distribusi chi kuadrat

DAFTAR H

Nilai Persentil

Untuk Distribusi χ^2 $V = dk$ (Bilangan Dalam Badan Datar
Menyatakan χ^2_p)

V	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.0201	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.1	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.41	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	56.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.1	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Sumber: Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution, Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

1000 = 1000



No	V ₂ - dk pembelian	V ₁ = dk pembelian																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	254 6334	254 6352	254 6361	254 6366	
2	18,61 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,50	19,49 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50	
3	10,13 34,12	9,85 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12	
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46	
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,66 9,81	4,60 9,77	4,56 9,68	4,53 9,57	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,37 9,07	4,36 9,04	4,36 9,02	
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,06 7,98	4,03 7,87	4,00 7,79	4,00 7,72	3,96 7,66	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,77 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88	
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,24 5,70	3,23 5,67	3,23 5,65	
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86	
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,05	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,61	2,82 4,51	2,80 4,45	2,77 4,41	2,76 4,36	2,73 4,31	2,72 4,31	2,71 4,31	

DAFTAR I (lanjutan)

$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61
	10,04	7,86	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47
	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28
	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	1,99	1,95
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41

DAFTAR 1 (lanjutan)

V ₂ - dk penyebut	V ₁ = dk pembilang																				∞			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75		100	200	500
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	4,22	3,37	2,89	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	4,16	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,80	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,89	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70

DAFTAR I (lanjutan)

V_2 = dk pembuat	V_1 = dk pembuat																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
50	1.03	3.04	2.79	2.36	2.10	2.29	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.90	1.85	1.78	1.71	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.41	1.35	1.32	1.28	1.25	1.22	1.19	1.16
55	7.17	5.06	4.20	3.72	3.11	3.18	3.02	2.88	2.78	2.70	2.62	2.56	2.46	2.39	2.26	2.18	2.10	2.00	1.91	1.86	1.82	1.76	1.71	1.68	1.61	1.55	1.52	1.48	1.45	1.41	1.38
60	1.02	3.17	2.78	2.31	2.08	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.95	1.90	1.83	1.76	1.72	1.67	1.61	1.58	1.50	1.46	1.42	1.36	1.31	1.28	1.21	1.15	1.12	1.08	1.05	1.01	0.97
65	7.12	5.01	4.16	3.68	3.07	3.15	2.98	2.85	2.75	2.66	2.59	2.53	2.43	2.35	2.23	2.15	2.06	1.96	1.87	1.82	1.76	1.71	1.66	1.61	1.54	1.48	1.45	1.41	1.38	1.34	1.31
70	1.00	3.15	2.76	2.32	2.09	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.96	1.91	1.84	1.77	1.73	1.68	1.62	1.59	1.50	1.46	1.42	1.36	1.31	1.28	1.21	1.15	1.12	1.08	1.05	1.01	0.97
75	7.08	4.98	4.13	3.65	3.04	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50	2.40	2.32	2.20	2.12	2.03	1.93	1.84	1.79	1.73	1.68	1.63	1.58	1.51	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32	1.28
80	3.99	3.11	2.75	2.31	2.08	2.27	2.18	2.11	2.05	1.99	1.94	1.89	1.81	1.74	1.70	1.65	1.59	1.56	1.47	1.43	1.37	1.32	1.27	1.24	1.17	1.11	1.08	1.05	1.01	0.97	0.93
85	7.01	4.95	4.10	3.62	3.01	3.09	2.93	2.79	2.70	2.61	2.54	2.47	2.37	2.30	2.21	2.11	2.04	1.94	1.84	1.79	1.73	1.68	1.63	1.58	1.51	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32	1.28
90	3.98	3.13	2.71	2.30	2.07	2.26	2.17	2.10	2.04	1.99	1.94	1.89	1.81	1.74	1.70	1.65	1.59	1.56	1.47	1.43	1.37	1.32	1.27	1.24	1.17	1.11	1.08	1.05	1.01	0.97	0.93
95	7.01	4.92	4.08	3.60	2.99	3.07	2.91	2.77	2.67	2.59	2.51	2.43	2.35	2.28	2.15	2.07	1.98	1.88	1.79	1.74	1.68	1.63	1.58	1.53	1.46	1.40	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22
100	3.96	3.11	2.72	2.31	2.08	2.27	2.18	2.11	2.05	1.99	1.94	1.89	1.81	1.74	1.70	1.65	1.59	1.56	1.47	1.43	1.37	1.32	1.27	1.24	1.17	1.11	1.08	1.05	1.01	0.97	0.93
105	6.96	4.86	4.01	3.53	2.92	3.00	2.84	2.70	2.60	2.52	2.44	2.36	2.28	2.21	2.08	2.00	1.91	1.81	1.72	1.67	1.61	1.56	1.51	1.46	1.39	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14
110	3.91	3.09	2.70	2.28	2.05	2.24	2.15	2.08	2.01	1.95	1.90	1.85	1.77	1.71	1.66	1.61	1.55	1.49	1.46	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.13	1.07	1.04	1.00	0.96	0.92	0.88
115	6.90	4.82	3.98	3.51	2.90	2.97	2.81	2.67	2.57	2.49	2.41	2.33	2.25	2.18	2.05	1.97	1.88	1.79	1.74	1.68	1.63	1.58	1.53	1.48	1.41	1.35	1.32	1.28	1.25	1.21	1.17
125	3.92	3.07	2.68	2.26	2.03	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.90	1.86	1.83	1.77	1.72	1.65	1.60	1.55	1.49	1.45	1.39	1.36	1.31	1.27	1.25	1.21	1.17	1.13	1.09	1.05	1.01
130	6.81	4.74	3.91	3.43	2.82	2.90	2.74	2.60	2.50	2.42	2.34	2.26	2.18	2.11	1.98	1.90	1.85	1.75	1.68	1.59	1.54	1.46	1.40	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10
140	3.89	3.01	2.65	2.23	2.00	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.87	1.82	1.76	1.71	1.61	1.59	1.51	1.47	1.44	1.37	1.31	1.29	1.25	1.22	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.02	0.98
145	6.76	4.71	3.88	3.40	2.79	2.87	2.71	2.57	2.47	2.39	2.31	2.23	2.15	2.08	1.95	1.87	1.78	1.73	1.66	1.56	1.51	1.43	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06
150	3.86	3.02	2.62	2.20	1.97	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.84	1.82	1.76	1.71	1.61	1.59	1.51	1.47	1.44	1.37	1.31	1.29	1.25	1.22	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.02	0.98
155	6.70	4.66	3.83	3.35	2.74	2.82	2.66	2.52	2.42	2.34	2.26	2.18	2.10	2.03	1.90	1.82	1.73	1.68	1.62	1.56	1.51	1.43	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06
160	3.85	3.00	2.61	2.19	1.96	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.83	1.82	1.74	1.68	1.63	1.57	1.51	1.48	1.42	1.37	1.32	1.28	1.25	1.22	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.02	0.98
165	6.68	4.62	3.80	3.32	2.71	2.79	2.63	2.49	2.39	2.31	2.23	2.15	2.07	1.99	1.91	1.84	1.75	1.70	1.64	1.58	1.53	1.48	1.43	1.36	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06
170	3.81	2.99	2.60	2.17	1.94	2.13	2.04	1.97	1.91	1.86	1.81	1.78	1.69	1.64	1.58	1.53	1.47	1.44	1.38	1.33	1.28	1.24	1.21	1.17	1.13	1.09	1.05	1.01	0.97	0.93	0.89
175	6.64	4.60	3.78	3.30	2.69	2.77	2.61	2.47	2.37	2.29	2.21	2.13	2.05	1.97	1.89	1.81	1.72	1.67	1.61	1.56	1.51	1.43	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06
180	3.79	2.97	2.58	2.16	1.93	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.69	1.64	1.58	1.53	1.47	1.44	1.38	1.33	1.28	1.24	1.21	1.17	1.13	1.09	1.05	1.01	0.97	0.93	0.89
185	6.61	4.57	3.75	3.27	2.66	2.74	2.58	2.44	2.34	2.26	2.18	2.10	2.02	1.94	1.86	1.77	1.72	1.66	1.61	1.56	1.51	1.43	1.37	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06
190	3.77	2.95	2.56	2.14	1.91	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.76	1.67	1.62	1.56	1.51	1.45	1.42	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.03	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.78
195	6.58	4.54	3.72	3.24	2.63	2.71	2.55	2.41	2.31	2.23	2.15	2.07	1.99	1.91	1.83	1.74	1.69	1.63	1.58	1.53	1.48	1.43	1.36	1.30	1.26	1.22	1.18	1.14	1.10	1.06	1.02
200	3.75	2.93	2.54	2.12	1.89	2.08	1.99	1.92	1.86	1.81	1.77	1.74	1.65	1.60	1.54	1.49	1.43	1.40	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.07	1.01	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.78

Source: Elementary Statistics, Hoel, P.G., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960.
 dan khusus pada penulis

*Lampiran 22***Dokumentasi Penelitian**

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa



Guru membagikan LKPD kepada siswa



Siswa mengerjakan LKPD secara berkelompok dan melakukan investigasi



Guru memberi bimbingan kepada kelompok yang mengalami masalah



Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka



Guru memberikan penguatan di akhir pembelajaran