

**PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS MELALUI
PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
PADA SISWA KELAS VIII SMP**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

FATMA AULIA

NIM. 140205067

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2020 M/ 1442 H**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS MELALUI
PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* PADA SISWA KELAS
VIII SMP**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika

FATMA AULIA

NIM. 140205067

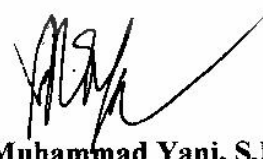
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001


Muhammad Yani, S.Pd.L, M.Pd.

SKRIPSI

Senin, 24 Agustus 2020 M
05 Muharram 1442 H

Panitia Ujian Munagasyah Skripsi

Ketua,

als

Dr. H. Nuralam, M.Pd.
NIP. 196811221995121001

Sekretaris,



Yassir, S.Pd.L., S.T., M.Pd.
NIP. 198208312006041004

Pengujian I.


Muhammad Yousaf
J.P.

Muhammad Yani, S.Pd.I., M.Pd.
NIP.

Penguji II,

Penguji II.

Dr. M. Ikhsan,
NIP. 196407221

Dr. M. Ikhsan, M.Pd.
NIP.196407221989031002

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

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

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatma Aulia
NIM : 14020507
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

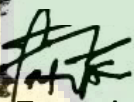
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkannya.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin milik karya.
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap untuk dicabut gelar akademik saya atau diberikan sanksi lain berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 26 Juli 2020
Yang Menyatakan,




Fatma Aulia

ABSTRAK

Nama : Fatma Aulia
NIM : 140205067
Fakultas/Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Peningkatan Kemampuan koneksi Matematis Siswa Melalui Penerapan Model *Discovery Learning*
Tebal Skripsi : 126 halaman
Pembimbing I : Dr .M. Duskri, M.Kes.
Pembimbing II : Muhammad Yani, S.Pd.I., M.Pd.
Kata Kunci : Model *Discovery Learning*, Kemampuan koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematis sangat penting untuk dikembangkan pada siswa karena dapat mengembangkan ide matematis yang baru dalam menyelesaikan masalah matematika, dapat mengaitkan antar konsep matematika, dan dapat melihat serta mengaitkan permasalahan dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Salah satu alternatif yang diasumsikan dapat membantu meningkatkan kemampuan koneksi matematis adalah dengan penerapan model *Discovery Learning*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model *Discovery Learning* secara keseluruhan dan berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-eksperiment* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design* dengan sampel kelas VIIIA dan VIIIB. Kelas VIIIA sebanyak 25 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIIB sebanyak 23 siswa sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan dengan menggunakan tes kemampuan koneksi matematis yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji-t *independent* dan n-gain. Hasil penelitian diperoleh: (1) Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa lebih baik setelah dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*; dan (2) Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk setiap indikator yaitu kemampuan mengaitkan antar konsep matematika meningkat sebesar 44%; kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain meningkat sebesar 28%; dan kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari meningkat sebesar 36%.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji serta syukur sebanyak-banyaknya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis sanjung sajikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad SAW, yang telah menyempurnakan akhlak mausia dan menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Penerapan Model *Discovery Learning* Pada Siswa Kelas VIII SMP”**.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa izin Allah *Subhanallahu* Ta’ala yang telah memberikan kesehatan dan juga bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang stinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Drs.M. Duskri, M.Kes, sebagai pembimbing pertama dan Bapak Muhammad Yani, S.Pd.I., M.Pd, sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dekan FTK UIN Ar-Raniry, Ketua prodi Pendidikan Matematika, seluruh dosen Pendidikan Matematika serta semua staf Prodi Pendidikan

Matematika yang telah banyak memberi motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd. selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberi nasehat dan motivasi dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak Kepala Sekolah SMPN 1 Baitussalam, Ibu Dra. Suraiya, staf pengajar dan karyawan serta siswa/i yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Kedua orang tua saya dan semua teman-teman yang telah memberikan saran-saran dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya, penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah *Subhanallahu* Ta'ala membalas segala kebaikan ini, Insya Allah.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyelesaian skripsi ini, namun kesempurnaan hanyalah milik Allah *Subhanallahu* Ta'ala bukan milik manusia, maka jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun dan perbaikan pada masa mendatang.

Banda Aceh, 10 Juli 2020
Penulis,

Fatma Aulia

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Indikator-Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	37
Tabel 3.1	: Rancangan Penelitian.....	51
Tabel 3.2	: Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis	53
Tabel 3.3	: Kriteria Nilai Gain	59
Tabel 4.1	: Jadwal Kegiatan Penelitian.....	62
Tabel 4.2	: Penskoran Pretest Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen (Ke) Dalam Data Ordinal.....	64
Tabel 4.3	: Hasil Penskoran Tes Awal (<i>Pre-Test</i>) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	65
Tabel 4.4	: Nilai Frekuensi Pretest Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen	66
Tabel 4.5	: Menghitung Proporsi	67
Tabel 4.6	: Nilai Proporsi Kumulatif	70
Tabel 4.7	: Hasil Penskoran Tes Awal (<i>Pre-Test</i>) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Manual).....	72
Tabel 4.8	: Hasil <i>Pre-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Eksperimen Dengan Menggunakan Msi Excel.....	72
Tabel 4.9	: Hasil Konversi <i>Pre-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas Eksperimen Dengan Menggunakan Msi Excel	73
Tabel 4.10	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	74
Tabel 4.11	: Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	77
Tabel 4.12	: Penskoran Pretest Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol Dalam Data Ordinal.....	79
Tabel 4.13	: Hasil Penskoran Tes Awal (<i>Pre-Test</i>) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Kontrol	80
Tabel 4.14	: Hasil Konversi <i>Pre-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kelas Kontrol.....	81
Tabel 4.15	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	82
Tabel 4.16	: Daftar Distribusi Normal <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	85
Tabel 4.17	: Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen Data Ordinal.	90
Tabel 4.18	: Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Kontrol	91
Tabel 4.19	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Kelompok Eksperimen Dengan Excel	91
Tabel 4.20	: Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol Data Ordinal.....	92
Tabel 4.21	: Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Kelompok Kontrol Dengan Excel	94

Tabel 4.22 : Hasil Konversi Data <i>Post-Test</i> Skala Ordinal Ke Skala Interval Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	94
Tabel 4.23 : Hasil N-Gain Kelas Eksperimen.....	95
Tabel 4.24 : Daftar Distribusi Frekuensi <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	97
Tabel 4.25 : Normalitas Sebaran Data <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	100
Tabel 4.26 : Hasil N-Gain Kelas Kontrol	101
Tabel 4.27 : Daftar Distribusi Frekuensi <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	103
Tabel 4.28 : Normalitas Sebaran Data <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol.....	106
Tabel 4.29 : Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	110
Tabel 4.30 : Persentase <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Berdasarkan Indikator Kemampua Koneksi Matematis Kelas Eksperimen.....	112
Tabel 4.31 : Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	113
Tabel 4.32 : Persentase <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Berdasarkan Indikator Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol	114



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Hasil Observasi Awal	6
Gambar 2.1	: Jarak Kapal A Dan Kapal B	39
Gambar 2.2	: Ilustrasi Tembok	41
Gambar 2.3	: Persegi Abcd.....	44
Gambar 2.4	: Persegi Panjang Pqrs	45
Gambar 2.5	: Persegi Abcd	46
Gambar 2.6	: Segitiga siku-siku abc	47



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGUJI MUNAQASYAH	
SURAT KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
E. Definisi Operasional	12
 BAB II: KAJIAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran Matematika di SMP/MTs.....	14
B. Karakteristik Pembelajaran Matematika di SMP/Mts	16
C. Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran Matematika.....	18
D. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	20
E. Model Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>	26
F. Perbedaan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan <i>Inquiry Learning</i>	28
G. Kemampuan Koneksi Matematis	30
H. Model <i>Discovery Learning</i> dan Kaitannya dengan Kemampuan Koneksi Matematis	42
I. Tinjauan Materi Teorema Pythagoras di SMP/MTs.....	44
J. Penelitian-Penelitian yang Relevan	48
K. Hipotesis Penelitian	49
 BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	50
B. Populasi dan Sampel Penelitian	51
C. Instrumen Penelitian	52
D. Teknik Pengumpulan Data.....	54
E. Teknik Analisis Data.....	55

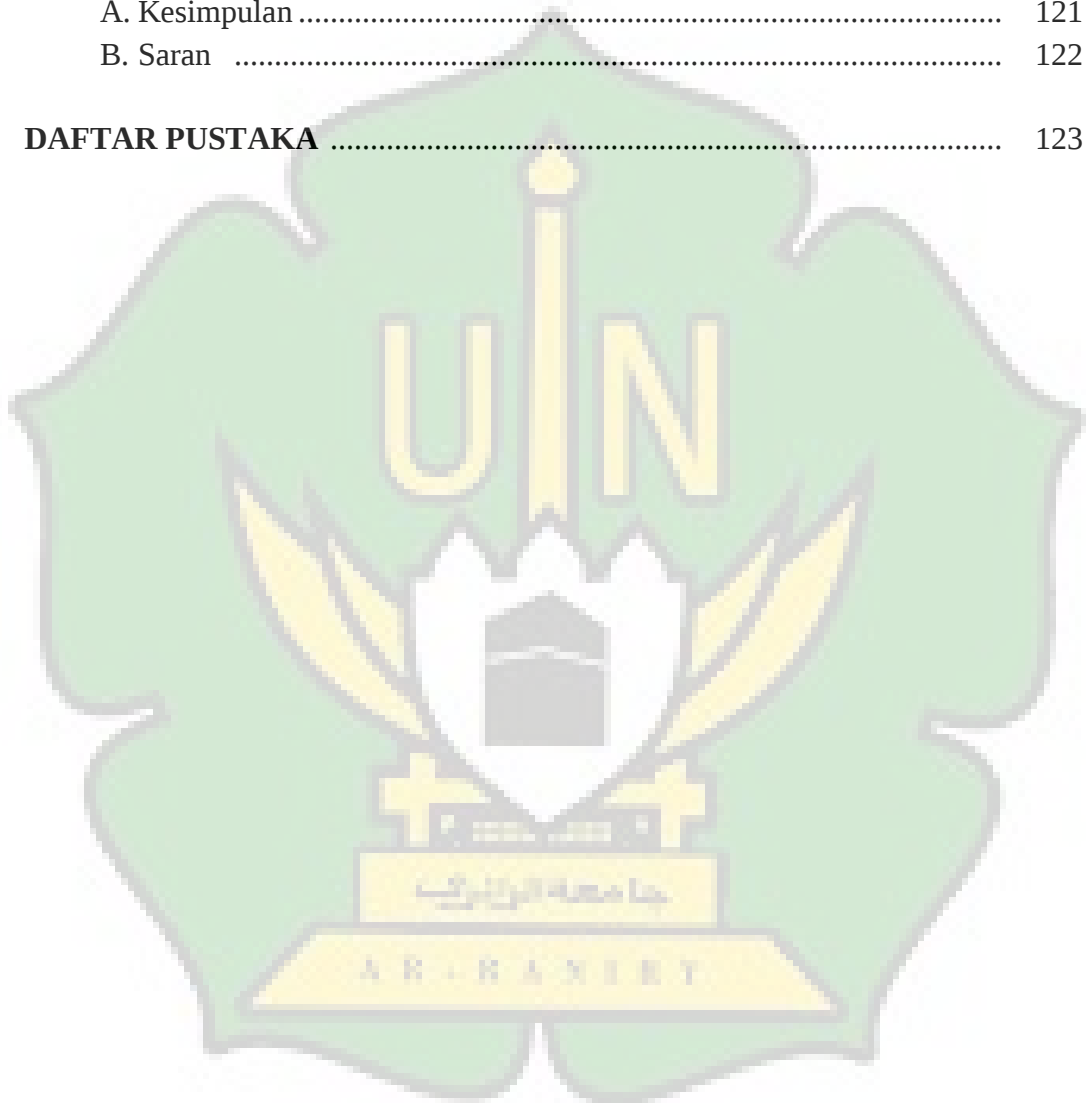
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian	62
B. Deskripsi Hasil Penelitian.....	63
C. Pembahasan	115

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan	121
B. Saran	122

DAFTAR PUSTAKA	123
-----------------------------	------------



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	126
Lampiran 2	: Surat Mohon Izin Pengumpulan Data Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry	127
Lampiran 3	: Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian Dari Dinas Pendidikan Kota Banda Aceh	128
Lampiran 4	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	129
Lampiran 5	: Hasil N-Gain Kelas Eksperimen.....	130
Lampiran 6	: Hasil N-Gain Kelas Kontrol	131
Lampiran 7	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Kelas Eksperimen	132
Lampiran 8	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Kelas Kontrol .	146
Lampiran 9	: Butir Soal <i>Post-Test</i>	147
Lampiran 10	: Butir Soal <i>Pre-Test</i>	148
Lampiran 11	: Lembar Jawaban <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i>	149
Lampiran 12	: Lembar Validasi.....	151
Lampiran 13	: Foto Kegiatan.....	156

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peranan penting untuk meningkatkan kualitas serta kuantitas sumber daya manusia. Adanya pembaharuan dalam dunia pendidikan yang dilakukan secara terencana, terarah dan berkesinambungan, akan dapat terbentuk generasi-generasi yang unggul yang siap bersaing dengan ketatnya persaingan global. Pendidikan merupakan proses perubahan sikap dan tingkah laku seseorang atau sekelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui pengajaran dan latihan.¹

Matematika merupakan bagian dari kurikulum pengajaran di sekolah yang menjadi salah satu komponen penting dalam bidang pendidikan, melalui pembelajaran matematika siswa dilatih agar dapat berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis, dan dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Cornelius dalam Fahrhadina mengemukakan lima alasan untuk belajar matematika karena matematika adalah (1) sarana untuk berpikir logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah, (3) untuk mengetahui pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran akan perkembangan budaya.²

¹ Abudin Nata , *Manajemen Pendidikan* Jakarta: Kencana, 2007, h. 9.

² Nova Fahrhadina, dkk, Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP dengan Menggunakan Model Investigasi Kelompok, *Jurnal Didaktik*, Vol. 1, No. 1, 2014, h.54-55.

Tanpa disadari bahwa sudah mengaplikasikan matematika dalam kehidupan nyata contohnya dalam memecahkan masalah sehari-hari dan sebagainya. Namun tidak sedikit pula orang beranggapan bahwa matematika sulit dan membingungkan, seperti yang dikemukakan oleh Pitajeng bahwa “banyak orang yang tidak menyukai matematika, termasuk anak-anak yang masih duduk di bangku sekolah dasar. Mereka menganggap bahwa matematika sulit dipelajari, serta gurunya kebanyakan tidak menyenangkan, menakutkan, kejam dan sebagainya”.³ Apalagi kebanyakan siswa hanya mampu mendengarkan dari penjelasan guru. Terkadang penjelasan dari guru hanya mampu diingat saat proses pembelajaran berlangsung. Siswa hanya dapat melakukan apa yang dijelaskan oleh guru dan setelah pembelajaran ia lupa tentang apa yang dijelaskan oleh guru sehingga proses pembelajaran tersebut kurang efisien atau efektif.

Perkembangan pembelajaran matematika di Indonesia tergolong masih rendah. Hal ini dapat dilihat pada TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*) 2015, Indonesia berada di peringkat ke-45 dari 50 negara yang mengikuti tes dengan skor 397.⁴ Hasil tersebut juga didukung oleh hasil tes dan evaluasi yang dilakukan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 yang digagas oleh the *Organisation For Economic Cooperation and Development* (OECD) pada bidang matematika menunjukkan performa siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. pada tahun 2012 menempatkan

³ Pitajeng, *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 2006, h.1.

⁴Rahmawati, *Seminar Hasil TIMSS 2015*. Diakses pada tanggal 7 maret 2019 dari situs: <https://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/Rahmawati-Seminar%20Hasil%20TIMSS%202015.pdf>

Indonesia pada posisi 64 dari 65 negara, pada tahun 2015 menempatkan Indonesia pada posisi 69 dari 76 negara.⁵ Pada tahun 2018 Indonesia berada di peringkat ke 73 dari 79 negara partisipan dengan skor rata-rata 379.⁶ Hasil PISA yang belum memuaskan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan menelaah, memberi alasan, mengkomunikasi, menghubungkan setiap konteks dan konten matematika, memecahkan dan menginterpretasikan masalah dalam berbagai situasi masih sangat kurang.⁷

Padahal *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) menyatakan bahwa pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan beberapa keterampilan, yakni: (1) pemecahan masalah matematika (*mathematical problem solving*); (2) penalaran dan pembuktian matematika (*mathematical reasoning and proof*); (3) komunikasi matematika (*mathematical communication*); (4) koneksi matematika (*mathematical connection*); dan

⁵ Organization for Economic Cooperation and Developmen (OECD). *PISA 2015 Results Focus*, dari http://www.ubuya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/sekelumit-dari-hasil. Diakses pada tanggal 2 Juni 2019.

⁶ Detiknews, *Survei Kualitas Pendidikan PISA 2018: RI Sepuluh Besar dari Bawah*. Diakses pada tanggal 20desember 2019 dari situs: <https://news.detik.com/berita/d-4808456/survei-kualitas-pendidikan-pisa-2018-ri-sepuluh-besar-dari-bawah>.

⁷ Anna Fauziah, *Desain Soal Matematika Tipe PISA Pada Konten Uncertainty And Data Untuk Mengetahui Kemampuan Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Seminar Nasional dan Lokarya PISA 2016 , FKIP Universitas Sriwijaya, 21 Oktober 2016, h.2-4. Diakses 15 April 2019.

(5) representasi matematika (*mathematical representation*).⁸ Berdasarkan uraian tersebut, salah satu yang menjadi bagian penting untuk dikembangkan yaitu kemampuan koneksi matematis siswa, yakni siswa mampu mengaitkan matematika dengan matematika itu sendiri, siswa mampu mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari, siswa mampu menggunakan matematika dalam bidang ilmu lain. Dengan adanya kemampuan koneksi siswa mampu menyelesaikan masalah matematika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Bergeson dalam Sugiman menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan hal yang penting, namun siswa yang menguasai konsep matematika tidak dengan sendirinya pintar dalam mengoneksikan matematika. Dalam sebuah penelitian ditemukan bahwa siswa sering mampu mendaftar konsep-konsep matematika yang terkait dengan masalah riil, tetapi hanya sedikit siswa yang mampu menjelaskan mengapa konsep tersebut digunakan dalam aplikasi itu. Dengan demikian kemampuan koneksi perlu dilatihkan kepada setiap siswa.⁹ NCTM juga menyatakan bahwa apabila siswa mampu mengkaitkan ide-ide matematika maka pemahaman matematikanya akan semakin dalam dan bertahan lama karena mereka mampu melihat keterkaitan antar topik dalam

⁸ Iik Faiqotul Ulya, Riana Irawati, Maulana, Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual , *Jurnal Pena Ilmiah*: Vol. 1, No. 1, 2016, h.122

⁹ Sugiman, Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama, *phythagoras*: Vol. 4, No. 1, 2008, h. 57

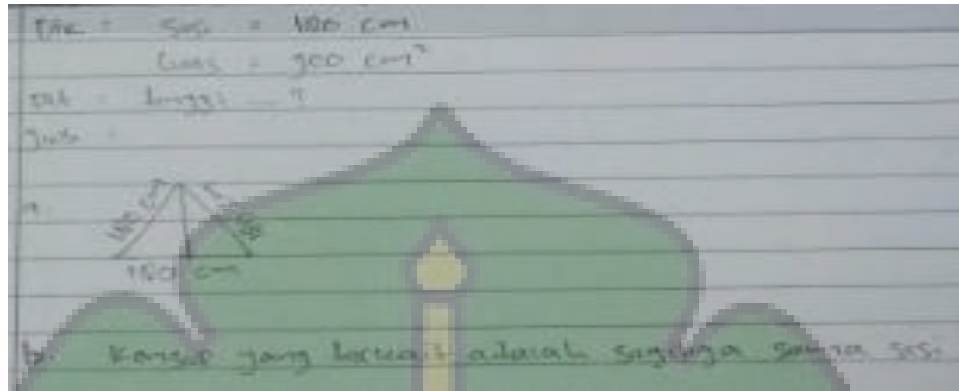
matematika dengan konteks selain matematika dan dengan pengalaman hidup sehari-hari.¹⁰

Namun pada kenyataannya, dalam pembelajaran siswa masih sulit menghubungkan materi yang dipelajari dengan materi prasyarat yang sudah di kuasai. Konsep-konsep yang telah dipelajari tidak bertahan lama dalam ingatan siswa, sehingga kemampuan koneksi matematis siswa belum optimal. Berdasarkan hasil observasi awal di kelas VIII SMP Negeri 1 Baitussalam menunjukkan bahwa proses pembelajaran guru masih terlalu dominan dari pada siswa dan berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika yang mengajar di sekolah tersebut juga menyatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal terkait menuliskan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika, serta kesulitan dalam menghubungkan antar topik matematika.¹¹ Peneliti juga melakukan tes kepada siswa terhadap masalah yang telah disebutkan oleh guru di atas mengenai kesulitan siswa dalam menghubungkan konsep yang sebelumnya diketahui dengan konsep baru yang akan dipelajari dan juga kesulitan dalam menghubungkan dari permasalahan kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk matematika. Kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar matematika yang telah disebutkan merupakan bagian dari indikator kemampuan koneksi matematis. Contoh soal matematika yang diberikan kepada siswa.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Hasil Wawancara dengan Guru Matematika SMP Negeri 1 Baitussalam pada tanggal 2 Juli 2019

“Andi membangun sebuah perkemahan berbentuk segitiga sama sisi, diketahui sisi-sisinya 180 cm dan luas 900 cm². Berapakah tinggi tiang agar tidak kurang dan juga berlebihan! Konsep apa yang terkait untuk menyelesaikan masalah tersebut?”



Gambar 1.1. Jawaban Hasil Observasi Awal

Jawaban siswa dari hasil observasi awal rata-rata hanya dapat menggambar segitiga sama kaki, ada juga siswa tidak mengisi sama sekali, dan ada yang tidak menyelesaikan sampai akhir. Hasil wawancara dengan siswa juga mengatakan bahwa mereka belum mengerti bagaimana cara menyelesaikan permasalahan tersebut dan mereka juga mengatakan bahwa rumus matematika sering dihafal sehingga mereka bingung menggunakan rumus apa pada saat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sebagaimana yang dikatakan oleh Silver dalam Gordah bahwa soal-soal jangan hanya mengandalkan ingatan yang baik saja, tetapi siswa juga diharapkan dapat mengaitkan dengan konsep lain dalam matematika itu sendiri, sehingga kemampuan koneksi dalam menyelesaikan masalah meningkat.¹²

Dalam upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, telah banyak upaya yang dilakukan untuk memperbaiki aspek-aspek yang berkaitan

¹² Eka Kasah Gordah, Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Open Ended, Program Studi Pendidikan Matematika, Stkip Pgri Pontianak, Jurnal: *Pendidikan dan Kebudayaan*, 2012. Vol 18, No.3.

dengan pembelajaran, evaluasi, dan kualifikasi guru. Kemampuan koneksi matematis siswa diharapkan dapat membaik, maka perlu dibimbing dan diberi bantuan agar dapat mengkonstruksi pengetahuan dan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari melalui aktivitas yang menunjang untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Mulyasa menyatakan bahwa penggunaan metode yang tepat akan turut menentukan efektivitas dan efisiensi pembelajaran serta dengan penggunaan metode yang bervariasi akan sangat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.¹³ Salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa adalah dengan cara menciptakan proses belajar yang menekankan pada kebermaknaan ilmu pengetahuan. Sebagaimana diungkapkan oleh Freudenthal dalam Persada bahwa proses belajar akan terjadi jika pengetahuan yang dipelajari bermakna bagi pembelajar, maka salah satu pendekatan pembelajaran yang mengacu pada kebermaknaan ilmu pengetahuan adalah melalui pendekatan konstruktivisme. Dimana dalam prinsip pembelajaran konstruktivisme terdapat model pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*).¹⁴ Karena melalui model pembelajaran *Discovery Learning* siswa dapat belajar secara aktif, siswa dapat menemukan sendiri rumus-rumus berdasarkan materi yang sedang dipelajarai dan dapat melatih siswa dalam mengingat materi yang sudah dipelajari.

¹³ Mulyasa. E, *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran yang Kreatif dan Menyenangkan*, Bandung:Remaja Rosdakarya, 2005, h. 107.

¹⁴ Alif Ringga Persada, *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa*, EduMa:Vol. 5, No. 2, 2016, h. 25.

Wilcox dalam Persada juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan penemuan siswa didorong untuk belajar yang sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsipnya sendiri.¹⁵ Robet menyatakan bahwa “*Discovery* adalah proses mental dimana anak atau individu mengasimilasi konsep dan prinsip”. Jadi seorang siswa dikatakan melakukan *discovery* jika anak menggunakan proses mentalnya dalam usaha menemukan konsep-konsep atau prinsip-prinsip. Dalam menemukan konsep siswa melakukan pengamatan, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, menarik kesimpulan dan sebagainya.¹⁶ Berdasarkan tahapan-tahapan menurut Robet dalam model pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) yang diantaranya adalah menyelidiki, mengasimilasi konsep, menemukan sendiri atau percobaan dan pengalaman belajar, maka dimungkinkan munculnya pendapat, ide atau gagasan yang mereka buat dalam seluruh tahapan-tahapan tersebut sehingga akan meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa itu sendiri.¹⁷ Dengan teknik ini siswa dibiarkan menemukan sendiri atau mengalami proses mental sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan instruksi.

Adapun tahap/fase dari *Discovery Learning* yaitu fase pertama *stimulation* (stimulasi/pemberian ransangan) dimana tahap ini siswa dihadapkan pada suatu yang menimbulkan kebingungan, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi

¹⁵ ibid

¹⁶ Alif Ringga Persada, *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa*, EduMa: Vol. 5, No. 2, 2016, h. 26.

¹⁷ ibid

generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri terhadap permasalahan yang diberikan. Fase kedua yaitu *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah) dimana siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih menjadi jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan masalah. Fase ketiga yaitu *data collection* (pengumpulan data) dimana tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis. Fase keempat yaitu *data processing* (pengolahan data) dimana pada tahap ini siswa mengolah data dan informasi yang telah diperoleh oleh siswa. Fase kelima *verifikasi* (pembuktian), pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Fase keenam yaitu *generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi) dimana pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan sehingga terjawablah permasalahan yang diberikan oleh guru diawal pertemuan.

Berdasarkan fase-fase di atas diduga dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa yaitu pada fase *stimulation* (stimulasi) siswa mampu memenuhi indikator memahami masalah, fase *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah) siswa mampu memenuhi indikator mengidentifikasi kecukupan data untuk kemampuan koneksi matematis, fase *data processing* (pengolahan data) siswa mampu memenuhi siswa indikator membuat

model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikan serta memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika atau diluar matematika, fase *verification* (pembuktian) siswa mampu memenuhi indikator menjelaskan atau menginterpretasikan sesuai permasalahan semula, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.

Penelitian tentang model *Discovery Learning* telah menunjukkan efektifitas dan efesiennya dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ringga dengan judul “pengaruh model pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) terhadap kemampuan koneksi matematika” dari hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,760 > 2,045$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*.¹⁸ Hasil penelitian Santya dengan judul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016” menunjukkan bahwa ada pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 7 lubuklinggau tahun pelajaran 2015/2016. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar matematika siswa yang menggunakan model *discovery learning* lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar matematika siswa menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 79,02 dan kelas kontrol sebesar 62,41. Rata-rata 99,79%

¹⁸ Alif Ringga Persada, *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 2 Sindangagung Kabupaten Kuningan pada Pokok Bahasan Segiempat)*, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Vol. 5, No. 2, desember 2016, h. 32.

siswa memberikan respon yang sangat baik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *discovery learning*.¹⁹

Berdasarkan masalah di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Penerapan Model *Discovery Learning* Pada Siswa Kelas VIII SMP”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Bagaimanakah peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* secara keseluruhan.
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berdasarkan Indikator.

¹⁹ Efrina Santya. “Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016”. *Artikel Ilmiah*. (Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau, 2015). h. 14.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk memperoleh data atau informasi yang objektif tentang pembelajaran yang berorientasi dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Sebagai alternatif melakukan variasi dalam mengajar dengan menggunakan model *Discovery Learning* dan memberikan masukan dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga kualitas pembelajaran yang lebih baik.
2. Belajar dengan menggunakan model *Discovery Learning* dapat mendorong siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

E. Definisi Operasional

Untuk mempermudah pemahaman isi karya tulis ini, maka didefinisikan istilah-istilah yang penting yang menjadi pokok pembahasan utama dalam karya tulis ini, yaitu:

1. Model Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi jika pelajar tidak disajikan dengan pembelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. Adapun sintak dari model *discovery learning* yaitu: a) stimulasi/pemberian ransangan (*stimulation*); b) pernyataan/identifikasi masalah (*problem statement*); c) pengumpulan data (*data collection*); d) pengolahan data

(data processing); e) pembuktian (*verification*). f) menarik kesimpulan/generalisasi (*generalization*).

2. Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan dalam menghubungkan antar konsep dalam satu topik yang sama, serta hubungan antar materi dalam topik lainnya dalam matematika. Adapun indikator kemampuan koneksi matematis yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah: a) kemampuan mengaitkan antar topik matematika; b) kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain; c) kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang sering atau biasa digunakan/dilakukan oleh guru di dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

4. Materi Teorema Pythagoras

Adapun KD yang ingin dicapai pada materi teorema pythagoras dalam penelitian ini yaitu: 3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras. 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Matematika di SMP/MTs

Belajar matematika adalah suatu bentuk belajar yang dilakukan secara kontinu dan penuh kesadaran, perhatian dan rencana yang dalam pelaksanaannya membutuhkan proses yang aktif dari individu dalam memperoleh pengalaman maupun pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku yang ditandai dengan pemahaman konsep dasar matematika yang akan mengatur individu ke arah berpikir secara matematis berdasarkan aturan yang logis.

Kehidupan di dunia semakin berkembang dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian siswa perlu memiliki kemampuan memperoleh, memiliki dan mengelola informasi untuk bertahan pada keadaan yang terus berubah. Kemampuan ini memerlukan pemikiran kritis, sistematis, logis, kreatif dan kemampuan bekerjasama yang efektif. Oleh karena itu, seorang guru harus terus mengikuti perkembangan matematika dan selalu berusaha agar kreatif dalam pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat membawa anak didik ke arah yang diinginkan.

Tujuan umum pembelajaran matematika seperti yang tercantum dalam kurikulum matematika adalah sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika.

Memahami konsep matematika mencakup kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep maupun

algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena dan data yang ada.
3. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.
Yang dimaksudkan di sini yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan

(konteks lingkungan), kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, bersikap luwes dan terbuka, memiliki kemauan berbagai rasa dengan orang lain.¹

Adapun tujuan khusus yang diberikan pengajaran matematika di SMP berdasarkan kurikulum 2006 adalah:

1. Melatih cara berfikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi.
2. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinil, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba.
3. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.
4. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan anatara lain melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, diagram dalam menyelesaikan gagasan.²

Berdasarkan uraian di atas jelas bahwa tujuan dari pembelajaran matematika dimaksudkan untuk membantu siswa menggunakan pengalaman belajarnya dalam meningkatkan dan mengembangkan kecakapan hidup, serta siswa harus membangun sendiri pengetahuannya melalui kegiatan aktif dalam belajar.

B. Karakteristik Pembelajaran Matematika di SMP/MTs

Ada pendapat terkenal yang memandang matematika sebagai pelayan dan sekaligus raja dari ilmu-ilmu lain. Sebagai pelayan, matematika adalah ilmu dasar yang mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan lain. Sebagai raja, perkembangan matematika tidak tergantung pada ilmu-ilmu lain. Matematika

¹Abdur Rahman As'ari, dkk, *Buku Guru Matematika*, Jakarta: Kementerian Pendidikan Kebudayaan, 2017, h. 9-11.

²Departemen Pendidikan Nasional, *Karakteristik dan Strategi Pembelajaran Matematika*, Jakarta: Depdiknas, 2003, h. 6.

sebagai pemecahan masalah yaitu membantu siswa memecahkan masalah matematika dengan caranya sendiri. Matematika sebagai alat komunikasi yaitu siswa dapat mengenal sifat matematika serta siswa dapat membaca dan menulis matematika.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwasanya matematika adalah ilmu dasar yang dipandang sebagai suatu bahasa, struktur logika, rangkaian metode untuk menarik kesimpulan dan esensi ilmu terhadap dunia fisika dan sebagai aktivitas intelektual.³

Adapun karakteristik dari matematika adalah sebagai berikut:

1. Memiliki kajian objek yang abstrak.

Sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia yang mempermudah dalam menerapkan pemecahan masalah.

2. Kebenarannya berdasarkan logika.

Kebenaran dalam matematika itu kebenaran secara logika bukan empiris. Maksudnya adalah kebenarannya tidak selalu dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika dan biologi, tetapi perlu dilakukan langkah-langkah penyelesaian masalah untuk mendapatkan solusinya.

3. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.

Penyajian atau pemberian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. Dalam mempelajari

³ Sumardyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika, 2004), h.31.

matematika harus dilakukan secara berulang melalui latihan-latihan soal, sehingga siswa terbiasa mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan soal kemampuan pemecahan masalah.

4. Menggunakan bahasa simbol.

Dalam matematika penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum, sehingga proses dalam memahami masalah akan lebih mudah.

5. Diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.

Materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang lain. Misalnya materi fungsi digunakan dalam ilmu ekonomi untuk mempelajari fungsi permintaan dan fungsi penawaran. Dalam matematika ada soal-soal kemampuan pemecahan masalah, dimana soal tersebut banyak kita jumpai dalam sehari-hari.⁴

C. Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran Matematika

Belajar matematika menurut pandangan konstruksi adalah “membantu siswa untuk membangun konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep/prinsip itu terbangun kembali”.⁵ Dengan demikian, pembelajaran matematika adalah membangun pemahaman yang dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar yang tinggi pada siswa. Proses membangun pemahaman inilah yang lebih penting

⁴Abdur Rahman As'ari, dkk, *Buku Guru Matematika*, Jakarta: Kementerian Pendidikan Kebudayaan, 2017, h. 7-8.

⁵ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2018, h. 126

dari pada hasil belajar karena pemahaman akan bermakna terhadap materi yang dipelajari. Materi yang diajarkan kepada siswa perlu disesuaikan dengan materi pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Ciri-ciri pembelajaran matematika dalam pandangan konstruktivisme antara lain sebagai berikut:

- a. Orientasi, murid diberi kesempatan untuk mengembangkan motivasi dalam mempelajari suatu materi matematika. Murid diberi kesempatan untuk mengadakan observasi terhadap materi matematika yang akan dipelajari.
- b. Elicitasi, murid dibantu untuk mengungkapkan idenya secara jelas dengan mendiskusikan, menulis, membuat poster dan lain-lain. Murid diberi kesempatan untuk mendiskusikan apa yang diobservasi dalam wujud tulisan, gambar dan poster.
- c. murid terlibat aktif dan bermakna dengan bekerja keras dan berpikir.⁶

Berdasarkan ciri-ciri pembelajaran konstruktivisme, pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran guru ke pikiran siswa, melainkan siswa harus aktif secara mental dan membangun struktur pengetahuan berdasarkan pengembangan tahap berpikir. Teori konstruktivisme banyak diterapkan dalam pembelajaran matematika, misalnya pada materi aljabar, dalam proses pembelajaran, peran guru di dalam kelas adalah sebagai fasilitator, guru memberikan penjelasan singkat tentang aljabar dan membimbing siswa dalam menemukan konsep aljabar dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi sehingga dapat mengungkapkan ide-idenya secara jelas kepada temannya dan menjadikan siswa lebih aktif dan kreatif dalam menemukan konsep aljabar.

⁶ Herman Hudojo, *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), h.22.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka teori konstruktivisme sangat penting diterapkan dalam proses belajar mengajar matematika, karena melalui teori konstruktivisme siswa termotivasi dan menyadari bahwa belajar merupakan tanggung jawab pribadi. Selain itu siswa juga dapat mengembangkan kemampuannya untuk mencari dan mengajukan pertanyaan tentang materi matematika yang dipelajari serta mengembangkan kemampuannya untuk berpikir lebih mandiri.

D. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

1. Pengertian model pembelajaran *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi jika pelajar tidak disajikan dengan pembelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. Sebagaimana pendapat Bruner dalam Darmadi, bahwa: “*Discovery Learning* dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang terjadi ketika siswa tidak disajikan dengan materi pelajaran dalam bentuk akhir, tetapi lebih diperlukan untuk mengaturnya sendiri.” Dasar ide Bruner dalam Darmadi ialah pendapat dari Piaget yang mengatakan bahwa anak harus berperan aktif dalam belajar di kelas.⁷

Penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah ingin merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Dalam mengaplikasikan pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*), guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar

⁷ H.Darmadi. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017, h. 107.

aktif, sebagaimana pendapat guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan tujuan. Kondisi seperti ini ingin merubah kegiatan belajar mengajar yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*.⁸

Tujuan model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Bruner adalah hendaklah guru memberi kesempatan kepada muridnya untuk menjadi seorang *problem solver*, seorang scientist, historis, atau ahli matematika. Melalui kegiatan tersebut siswa akan menguasai, menerapkan, serta menemukan hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya.⁹

Berdasarkan penjelasan di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa karakteristik dari model *Discovery Learning* sebagai model pembelajaran ialah bimbingan guru lebih berkurang, siswa lebih banyak belajar sendiri dan serta menemukan sendiri kesimpulan pembelajaran sesuai dengan apa yang siswa temukan. Siswa mengeksplorasi dan memecahkan masalah, menghubungkan, serta menggeneralisasi pengetahuan.

2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Adapun tahapan atau langkah-langkah yang digunakan dalam model pembelajaran *Discovery Learning* antara lain:

a. *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi

⁸ H.Darmadi. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017, h. 110.

⁹ *ibid*

generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan.

b. *Problem Statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah dilakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

c. *Data Collection* (Pengumpulan Data).

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

d. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Menurut Syah dalam Darmadi pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui

wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan jika perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

e. *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing *Verification* menurut Bruner dalam Darmadi, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.

f. *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi/ menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.¹⁰

3. Adapun kelebihan dari model pembelajaran *Discovery Learning* antara lain:

- a. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.

¹⁰ H.Darmadi. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017), h. 116.

- b. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer.
- c. Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- d. Model ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- e. Menyebabkan siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalnya dan motivasi sendiri.
- f. Model ini dapat membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- g. Berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan gurupun dapat bertindak sebagai siswa, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.
- h. Membantu siswa menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- i. Siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- j. Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- k. Mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- l. Mendorong siswa berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- m. Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik.
- n. Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.

- o. Proses belajar meliputi sesama aspeknya siswa menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- p. Meningkatkan tingkat penghargaan pada siswa.
- q. Kemungkinan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- r. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

Adapun kelemahan dari model pembelajaran *Discovery Learning* adalah membutuhkan waktu belajar yang lebih lama dibanding belajar menerima. Untuk mengurangi kelemahan tersebut maka diperlukan bantuan guru. Bantuan guru dapat dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan dan memberikan informasi secara singkat. Pertanyaan dan informasi tersebut dapat dimuat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dipersiapkan oleh guru sebelum pembelajaran dimulai.¹¹

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi Teorema Pythagoras. Mengingat siswa mengalami kesulitan memahami konsep Teorema Pythagoras, sedangkan pada pembelajaran dengan model *Discovery Learning* siswa didorong untuk memahami dan menemukan sesuatu misalnya konsep, dalil, rumus, dan lain-lain, sehingga model pembelajaran *Discovery Learning* cocok diterapkan pada materi Teorema Pythagoras. Selain itu dalam pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* siswa dibimbing untuk menemukan rumus Teorema Pythagoras.

¹¹ ibid

E. Model Pembelajaran *Inquiry Learning*

Menurut Sanjaya konsep dasar pembelajaran *inquiry* berangkat dari asumsi sejak manusia lahir ke dunia yaitu manusia memiliki dorongan untuk menemukan sendiri pengetahuannya. Rasa ingin tahu tentang keadaan alam di sekelilingnya merupakan kodrat manusia sejak ia lahir ke dunia.¹² Sejak kecil manusia memiliki keinginan untuk mengenal segala sesuatu melalui indra pengecapan, pendengaran, penglihatan, dan indra-indra lainnya. Hingga dewasa keingintahuan manusia secara terus-menerus berkembang dengan menggunakan otak dan pikirannya. Pengetahuan yang dimiliki manusia akan bermakna (*meaningfull*) manakala didasari oleh keingintahuan itu. Dalam rangka itulah *strategi inquiry* dikembangkan.

Berdasarkan asumsi tersebut maka *strategi* pembelajaran *inquiry* berasal dari konsep diri manusia itu sendiri yang mana manusia selalu memiliki rasa ingin tahu dan pada akhirnya manusia berusaha untuk mencari dan menggali jawaban atas rasa ingin tahunya. Dalam pelaksanaan *strategi inquiry* ada beberapa hal yang menjadi ciri utamanya. Sanjaya mengemukakan ciri utama tersebut sebagai berikut:

- Pertama, *strategi inquiry* menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan.
- Kedua, seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*).

¹² Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Kencana Prenada, 2011), h. 196

- Ketiga, tujuan dari penggunaan *strategi* pembelajaran *inquiry* adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

Dalam pembelajaran inkuiri, guru tidak hanya berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi. Menurut Gulo peranan utama guru dalam menciptakan kondisi *inquiry* adalah sebagai berikut:

- 1) Motivator, yang memberi rangsangan supaya siswa aktif dan gairah berpikir.
- 2) Fasilitator, yang menunjukkan jalan keluar jika ada hambatan dalam proses berpikir siswa.
- 3) Penanya, untuk menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka perbuat dan memberi keyakinan pada diri sendiri.
- 4) Administrator, yang bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan di dalam kelas.
- 5) Pengarah, yang memimpin arus kegiatan berpikir siswa pada tujuan yang diharapkan.
- 6) Manajer, yang mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas.
- 7) Rewarder, yang memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai dalam rangka peningkatan semangat heuristik pada siswa.¹³

Model pembelajaran *inquiry* menekankan pada usaha untuk memaksimalkan aktivitas siswa, kemudian siswa mampu menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan sehingga siswa memiliki kemampuan untuk menggali potensi diri. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa

¹³ W. Gulo, Strategi Belajar Mengajar, (Jakarta: PT. Grasindo, 2002), h. 86

diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri.

F. Perbedaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan *Inquiry Learning*

Menurut Ahmadi mengatakan bahwa “*discovery learning*” berarti menemukan atau penemuan. Sedangkan “*inquiry*” berarti menanyakan, meminta keterangan atau menyelidiki atau penyelidikan.¹⁴ Penemuan (*discovery*) merupakan model yang lebih menekankan pada pengalaman langsung. Pada pengajaran dengan model penemuan, siswa didorong untuk memahami dan menemukan sesuatu, misalnya konsep, dalil, prosedur, algoritma, pola, rumus, dan lain-lain, yang belum pernah diajarkan sebelumnya. Pembelajaran dengan model penemuan lebih mengutamakan proses daripada hasil belajar, belajar melalui penemuan berpusatkan pada anak didik. Pada model penemuan, bentuk akhir dari penemuan tersebut belum pernah diketahui siswa sebelumnya, tetapi guru sudah mengetahui apa yang akan ditemukan.

Menurut Dahlan “*inquiry* adalah suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri”.¹⁵

Perbedaannya dengan *discovery* ialah suatu proses yang memberikan kesempatan secara luas kepada siswa dalam mencari, menemukan dan merumuskan konsep-konsep dari materi yang sedang dipelajari, misalnya guru

¹⁴ Abu Ahmadi, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: Pustaka Setia, 2005), h. 76.

¹⁵ Dahlan, *Model-Model Pembelajaran*, (Bandung: Diponegoro, 1990), h. 34.

merencanakan pelajaran sedemikian rupa sehingga pelajaran itu terpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki oleh siswa, dan guru juga memperhatikan tiga cara penyajian yaitu: *enaktif*, *ikonik* dan *simbolis*. Kemudian siswa diberikan *stimulation*, yaitu berupa rangsangan yang telah disiapkan oleh guru, siswa mengidentifikasi berbagai permasalahan sebanyak mungkin, kemudian siswa mengumpulkan data atau informasi yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis, siswa mengolah data atau informasi yang telah diperoleh. Setelah data dan informasi yang diperoleh, siswa membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan. Sedangkan inkuiri adalah suatu proses pembelajaran yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan oleh guru, sehingga siswa mendapat arahan atau bimbingan dari guru.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik menggunakan model penemuan (*discovery learning*) pada materi Teorema Pythagoras. Mengingat siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep Teorema Pythagoras, sedangkan pada pembelajaran dengan model *discovery learning* siswa didorong untuk memahami dan menemukan sesuatu misalnya konsep, dalil, rumus, dan lain-lain, sehingga model *discovery learning* cocok diterapkan pada materi Teorema Pythagoras. Dalam penemuan tersebut siswa menemukan rumus dalil, rumus pythagoras yang merupakan hal baru baginya, dimana sebelumnya rumus tersebut telah pernah ditemukan. Jadi, penemuan yang dimaksud di sini bukan merupakan penemuan yang sesungguhnya tetapi penemuan yang dilakukan oleh siswa dengan tujuan siswa tidak hanya sekedar menghafal rumus tetapi dengan

mengalami sendiri proses penemuannya siswa dapat mempertahankan pengetahuan tersebut dan mampu mentransfernya, menggunakan dan menerapkannya.

G. Kemampuan Koneksi Matematis

1. Pengertian kemampuan koneksi matematis

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, koneksi matematis tidak hanya menghubungkan antar topik dalam matematika, tetapi juga menghubungkan matematika dengan berbagai ilmu lain dan dengan kehidupan.¹⁶ Menurut *Nation Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) dalam Linto koneksi matematis merupakan bagian penting yang harus mendapat penekanan di setiap jenjang pendidikan.¹⁷ NCTM dalam Linto menyatakan bahwa matematika bukan kumpulan dari topik dan kemampuan yang terpisah-pisah, walaupun dalam kenyataannya pelajaran matematika sering dipartisi dan diajarkan dalam beberapa cabang, padahal matematika merupakan ilmu yang terintegrasi. Memandang

¹⁶Arif Widarti, Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa, jurnal *STKIP PGRI jombang*, 2013, h. 2.

¹⁷Rendya Logina Linto, dkk, Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching Dengan Peta Pikiran, Jurnal: *Pendidikan Matematika*, 2012, Vol. 1 No. 1, h. 83.

matematika secara keseluruhan sangat penting dalam belajar dan berpikir tentang koneksi diantara topik-topik dalam matematika.¹⁸

Kaidah koneksi dari Bruner dan Kenney dalam Sugiman juga menyebutkan bahwa setiap konsep, prinsip, dan keterampilan dalam matematika dikoneksikan dengan konsep, prinsip, dan keterampilan lainnya. Struktur koneksi yang terdapat di antara cabang-cabang matematika memungkinkan siswa melakukan penalaran matematik secara analitik dan sintesis. Melalui kegiatan ini, kemampuan matematik siswa menjadi berkembang. Bentuk koneksi yang paling utama adalah mencari koneksi dan relasi diantara berbagai struktur dalam matematika.¹⁹

Dalam pembelajaran matematika guru tidak perlu membantu siswa dalam menelaah perbedaan dan keragaman struktur-struktur dalam matematika, tetapi siswa perlu menyadari sendiri adanya koneksi antara berbagai struktur dalam matematika. Struktur matematika adalah ringkas dan jelas sehingga melalui koneksi matematis maka pembelajaran matematika menjadi lebih mudah dipahami oleh anak.²⁰

Bell dalam Sugiman juga menyatakan bahwa tidak hanya koneksi matematis yang penting namun kesadaran perlunya koneksi dalam belajar matematika juga penting. Apabila ditelaah tidak ada topik dalam matematika yang berdiri sendiri tanpa adanya koneksi dengan topik lainnya. Koneksi antar topik

¹⁸ Ibid

¹⁹ Sugiman, Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama, Jurnal: *Pythagoras*, 2008, Vol. 4, No. 1, h. 58.

²⁰ ibid

dalam matematika dapat difahami anak apabila anak mengalami pembelajaran yang melatih kemampuan koneksinya, salah satunya adalah melalui pembelajaran yang bermakna. Koneksi diantara proses-proses dan konsep-konsep dalam matematika merupakan objek abstrak artinya koneksi ini terjadi dalam pikiran siswa, misalkan siswa menggunakan pikirannya pada saat menkoneksi antara simbol dengan representasinya. Dengan koneksi matematis maka pelajaran matematika terasa menjadi lebih bermakna.²¹

Johnson dan Litynsky dalam Sugiman mengatakan untuk memberi kesan kepada siswa bahwa matematika adalah ilmu yang dinamis maka perlu dibuat koneksi antara pelajaran matematika dengan apa yang saat ini dilakukan matematikawan atau dengan memecahkan masalah kehidupan (*breathe life*) ke dalam pelajaran matematika.²² NCTM dalam Sugiman merumuskan bahwa ketika siswa mampu mengkoneksikan ide matematik, pemahamannya terhadap matematika menjadi lebih mendalam dan tahan lama. Siswa dapat melihat bahwa koneksi matematik sangat berperan dalam topik-topik dalam matematika, dalam konteks yang menghubungkan matematika dan pelajaran lain, dan dalam kehidupannya. Melalui pembelajaran yang menekankan keterhubungan ide-ide dalam matematika, siswa tidak hanya belajar matematika namun juga belajar menggunakan matematika.²³

²¹ Sugiman, Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama, Jurnal: *Pythagoras*, 2008, Vol. 4, No. 1, h. 59.

²² *ibid*

²³ *ibid*

Sumarmo dalam Syaban menyatakan bahwa koneksi matematis merupakan kegiatan yang meliputi: mencari hubungan antara topik matematika; menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari; memahami representasi ekuivalen konsep yang sama; mencari koneksi suatu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen; menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antara topik matematika dengan topik lain.²⁴

Coxford dalam Mandur menyatakan kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan menghubungkan pengetahuan konseptual dan prosedural, menggunakan matematika dalam aktivitas kehidupan, mengetahui koneksi antar topik dalam matematika.²⁵ *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* dalam Romli menyebutkan koneksi matematis adalah keterkaitan antar topik matematika, keterkaitan antar matematika dengan disiplin ilmu lain, dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari-hari.²⁶

Hudgson dalam Meylinda juga menambahkan bahwa koneksi diantaranya proses-proses dan konsep-konsep dalam matematika merupakan objek abstrak artinya koneksi ini terjadi dalam pikiran siswa, misalnya siswa menggunakan pikirannya pada saat mengkoneksikan antara simbol dengan

²⁴ Mumun Syaban, Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa, *Educare*, 2008, Vol. 5, No. 2, h. 85.

²⁵ Kanisius Mandur, dkk, Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di Kabupaten Manggarai, *Jurnal: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Matematika*, 2013, Vol. 2.

²⁶ Muhammad Romli, Profil Koneksi Matematis Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika, *Jurnal: Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 2, h. 145.

representasinya.²⁷ Gordah mengatakan matematika terdiri atas beberapa cabang dan tiap cabang tidak bersifat tertutup yang masing-masing berdiri sendiri, tetapi suatu keseluruhan yang padu.²⁸ Melalui koneksi matematis diupayakan agar bagian-bagian itu saling berhubungan, sehingga peserta didik tidak memandang sempit terhadap matematika. Oleh karena kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu faktor penting dalam melakukan pemahaman konsep matematika dengan melakukan koneksi, konsep-konsep matematika yang telah dipelajari tidak ditinggalkan begitu saja sebagai bagian yang terpisah, tetapi digunakan sebagai pengetahuan dasar untuk memahami pengetahuan dasar untuk memahami konsep baru.²⁹

Haylock dalam Aini mengatakan bahwa proses koneksi matematis merupakan proses pembuatan matematika yaitu proses berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan dari ide-ide matematika melalui pertumbuhan kesadaran dari hubungan antara pengalaman konkret, bahasa, gambar dan simbol matematika. Haylock dalam penelitiannya menggunakan modal dasar dalam mengembangkan ide-ide dari proses koneksi matematika, tujuannya dapat menghubungkan antara pengetahuan baru atau pengalaman baru dengan ide-ide yang muncul, mengerti terhadap konsep-konsep matematika seperti pengurangan,

²⁷ Desi Meylinda, Edy Surya, *Kemampuan Koneksi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*, Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, Indonesia, Desember 2017, h. 4-5.

²⁸ Gordah, Eka Kasah. Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Open Ended. *Jurnal pendidikan dan kebudayaan*, 2012, Vol. 18, No. 13, h. 267

²⁹ Desi Meylinda, *Kemampuan Koneksi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*, Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, Indonesia, Desember 2017.

persamaan merupakan salah satu contoh proses koneksi matematis secara bertahap.³⁰

Berdasarkan pendapat di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis yaitu keterkaitan antara matematika itu sendiri, dan keterkaitan matematika dengan ilmu lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. kemampuan koneksi matematis sangat penting agar pembelajaran lebih bertahan lama, dan merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasai oleh siswa di setiap jenjang sekolah. Kemampuan koneksi matematis ini juga ditekankan untuk di kembangkan di setiap jenjang pendidikan.

2. Tujuan dan ruang lingkup kemampuan koneksi matematis

NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) dalam Linto menyatakan tujuan koneksi matematis diberikan pada siswa di sekolah menengah adalah agar siswa dapat: (1) mengenali representasi yang ekuivalen dari suatu konsep yang sama, (2) mengenali hubungan prosedur satu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen. (3) menggunakan dan menilai beberapa topik matematika, (4) menggunakan dan menilai koneksi antara matematika dan disiplin ilmu lain.³¹

NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) dalam Siagian mengemukakan bahwa ada dua tipe umum koneksi matematis, yaitu: (1)

³⁰ Khafidhoh Nurul Aini, Proses Koneksi Matematika Siswa Berkemampuan Tinggi dan Rendah dalam Memecahkan Masalah Bangun Datar, *Jurnal Pendidikan*, 2016, Vol. 1 No. 3, h.378.

³¹ Rendya Logina Linto, Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2012, Vol. 1 No. 1, h. 83.

Modeling connection merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya; (2) *Mathematical connection* merupakan hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi.³²

Berdasarkan kedua tipe umum koneksi matematis di atas mengindikasikan bahwa koneksi matematis terbagi ke dalam tiga aspek kelompok, yaitu :

- 1) Aspek koneksi antar topik matematika, aspek ini dapat membantu siswa menghubungkan konsep-konsep matematika untuk menyelesaikan suatu situasi permasalahan matematika.
- 2) Aspek koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain, aspek ini menunjukkan bahwa matematika sebagai suatu disiplin ilmu, selain dapat berguna untuk pengembangan disiplin ilmu yang lain, juga dapat berguna untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan bidang studi lainnya.
- 3) Aspek koneksi dengan dunia nyata siswa. koneksi dengan kehidupan sehari-hari, aspek ini menunjukkan bahwa matematika dapat bermanfaat untuk menyelesaikan suatu permasalahan di kehidupan sehari-hari.³³

³² Muhammad Daud Siagian, Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika, *Journal Of Mathematics Education and Science*, Oktober, 2016, Vol. 2, No.1, h. 61.

³³ Desi Meylinda, Edy Surya, *Kemampuan Koneksi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*, Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, Indonesia, Desember 2017.

Coxford dalam Meylinda juga mengemukakan, terdapat tiga aspek yang berkaitan dengan koneksi matematis, yaitu:

- 1) Penyatuan tema-tema. Penyatuan tema-tema seperti perubahan (*change*), data dan bentuk (*shape*) dapat digunakan untuk menarik perhatian terhadap sifat dasar matematika yang saling berkaitan.
- 2) Proses matematika. Proses matematika meliputi: representasi, aplikasi, *problem solving* dan *reasoning*. Empat kategori aktifitas ini akan terus berlangsung selama seseorang mempelajari matematika.
- 3) Penghubung-penghubung matematika. Fungsi matrik, algoritma, variabel, perbandingan dan transformasi merupakan ide-ide matematika yang menjadi penghubung ketika mempelajari topik-topik matematika dengan spektrum yang luas.³⁴

Melalui ketiga aspek koneksi matematis baik yang dijabarkan oleh NCTM ataupun Coxford dalam Meylinda di atas, siswa akan semakin menyadari bahwa konsep-konsep matematika memang saling berkaitan dan mereka juga akan memahami betapa pentingnya matematika untuk memecahkan permasalahan sehari-hari baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Tabel 2.1 Indikator-Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

NCTM	Sumarmo	Asep	Peneliti
1. Kemampuan mengaitkan antar topik matematika.	1. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama.	1. Mencari hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur.	1. Mengaitkan antar konsep matematika.
2. Kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain.	2. Mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi ke prosedur representasi	2. Memahami hubungan antar	2. Mengaitkan matematika dengan bidang studi lain

³⁴ Ibid

3. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. ³⁵	yang ekuivalen. 3. Menggunakan dan menilai keterkaitan antar topik matematika dan diluar matematika. 4. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.³⁶	topik matematika. 3. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan. 4. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama. 5. Mencari koneksi satu prosdur lain dalam representasi yang ekuivalen. 6. Menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antar topik matematika dengan topic lain³⁷	3. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari
--	---	--	---

Adapun penjelasan untuk setiap indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika. Dalam hal ini, kemampuan koneksi dapat membantu peserta didik untuk memanfaatkan konsep-konsep yang telah mereka pelajari dengan konsep baru yang akan dipelajari oleh peserta didik dengan cara menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya yang telah peserta didik pelajari, dan peserta didik

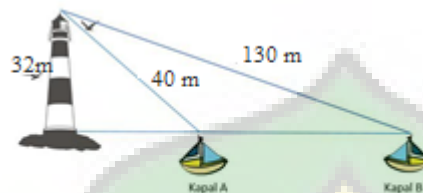
³⁵ Rendya Logina Linto, dkk, Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran *Quantum Teaching* dengan Peta Pikiran, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2012, Vol. 1, No. 1, h.1.

³⁶ Utari Sumarmo, *Daya dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*, Jurusan Matematika ITB Bandung, Oktober 2003.

³⁷ Asep Jihad, *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*, Bandung: Multipressindo, 2008, h.169

dapat memandang topik baru tersebut sebagai sebagai perluasan dari konsep matematika yang sudah dipelajari sebelumnya.

Soal:



Gambar 2.1. Jarak kapal A dan B

Seseorang berada di atas mercusuar yang tingginya 24 meter. Dia melihat dua buah kapal A dan B di lautan dengan arah yang sama. Jika jarak pandang orang tersebut dengan kapal A adalah 30 meter dan dengan kapal B adalah 130 meter, maka tentukan jarak kapal A dan kapal B!

Jawaban:

Dik: Tinggi mercusuar = 32

Jarak pandang kapal A = 40 m

Jarak pandang kapal B = 130m

Dit: tentukan jarak kapal A dan kapal B?

Penyelesaian:

Jarak mercusuar ke kapal A

$$A^2 = \sqrt{40^2 - 32^2}$$

$$A^2 = \sqrt{(1.600 - 1.024)}$$

$$A^2 = \sqrt{576}$$

$$A = 24 \text{ m}$$

Jarak mercusuar ke kapal B

$$B^2 = \sqrt{130^2 - 32^2}$$

$$B^2 = \sqrt{(16.900 - 1.024)}$$

$$B^2 = \sqrt{15.876}$$

$$B = 126 \text{ m}$$

Maka, jarak kapal A dan kapal B adalah $126 - 24 = 102 \text{ m}$

- b. Kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain. Pada tahap ini peserta didik mampu melihat struktur matematika yang sama dengan *setting* yang berbeda, sehingga terjadi peningkatan pemahaman tentang hubungan antar satu konsep dengan konsep lainnya.

Soal:

Seseorang berada di kapal melihat menara dari kapal dengan sudut elevasi 60° . Jika jarak antara kapal dan menara adalah 18 meter, maka tentukan tinggi menara tersebut!

Jawaban:

Diketahui:

Jarak antara kapal dan menara adalah $c = 18 \text{ meter}$.

Sudut = 60°

Ditanya: tinggi menara adalah x ?

Jawab:

berdasarkan perbandingan sudut 30° , 60° , dan 90° diperoleh.

$$\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{x}{18} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

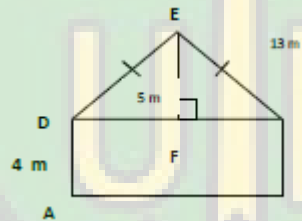
$$x = 9\sqrt{3}$$

jadi, tinggi menara adalah $9\sqrt{3}$

- c. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Kontek-konteks eksternal matematika pada tahap ini berkaitan dengan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik mampu mengkoneksikan antara kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari (dunia nyata) ke dalam model matematika.

Soal:



Gambar 2.2. Ilustrasi Tembok

Pak Riko akan mengecat tembok seperti pada gambar di atas. Biaya per meter adalah Rp. 75.000,00, tentukan:

- Luas tembok!
- Biaya untuk mengecat tembok tersebut!

Jawaban:

$$FC^2 = EC^2 - EF^2$$

$$FC^2 = 13^2 - 5^2$$

$$FC^2 = 169 - 25$$

$$FC^2 = 144$$

$$FC = \sqrt{144}$$

$$FC = 12$$

$$DC = DF + FC$$

$$= 12 + 12$$

$$= 24$$

- a. Luas tembok = luas segitiga + luas persegi panjang

$$\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) + (p \times l)$$

$$\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times 24 \times 5\right) + (24 \times 4)$$

$$\text{Luas tembok} = 60 + 96$$

$$\text{Luas tembok} = 156 \text{ m}^2$$

- b. Biaya = $156 \times 75.000.00$

$$\text{Biaya} = 1.170.000$$

Jadi biaya untuk mengecat tembok adalah Rp. 1.170.000

H. Model *Discovery Learning* dan Kaitannya dengan Kemampuan Koneksi Matematis

1) *Stimulation*

Koneksi matematika siswa dimunculkan dengan menggali minat dan rasa ingin tahu siswa dengan cara:

- Mengaitkan topik baru yang akan dipelajari siswa, dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa.
- Mengaitkan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik matematika.

2) *Problem Statement*

Koneksi matematis siswa dimunculkan dengan mengidentifikasi masalah dengan cara membentuk kelompok untuk siswa melakukan diskusi kelompok. Diskusi kelompok dilengkapi dengan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) sebagai media untuk membimbing siswa dalam mengetahui keterkaitan antar konsep matematika dan mengoneksikan masalah kehidupan sehari-hari dengan matematika.

3) *Data Collection*

Koneksi matematis akan dimunculkan dengan jalan siswa mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan mengetahui keterkaitan antar topik matematika dan bagaimana penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari dibawa ke dalam model matematika sesuai dengan pemikiran siswa.

4) *Data Processing*

Koneksi matematis siswa dimunculkan dengan mengerjakan soal latihan yang terkait koneksi matematis siswa, soal dikerjakan secara kelompok sehingga siswa dapat memahami lebih lanjut tentang keterkaitan antar topik matematika dan mengkoneksikan masalah kehidupan sehari-hari ke matematika.

5) *Verification*

Siswa bersama guru melakukan pemeriksaan hasil pekerjaan siswa, sehingga siswa dapat melakukan evaluasi diri. Mengevaluasi kekurangan dan kelebihan siswa dalam mengerjakan soal koneksi matematis yang telah diberikan.

6) *Generalization*

Siswa bersama guru melakukan penarikan kesimpulan. Setelah menarik kesimpulan siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya pengoneksian dalam menyelesaikan permasalahan baik itu antar topik matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari kedalam matematika.

I. Tinjauan Materi Teorema Phytagoras di SMP/MTs

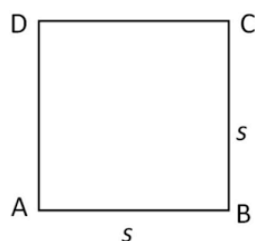
Teorema Phytagoras menyatakan bahwa kuadrat sisi miring suatu segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat dari sisi-sisi yang lain. Teorema Pythagoras banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu di antaranya dalam bidang pertukangan.

a. Memeriksa Kebenaran Teorema Pythagoras

Pembuktian teorema Pythagoras berkaitan erat dengan luas persegi dan segitiga. Sebelum menemukan teorema Pythagoras ada baiknya kita mengingat kembali mengenai rumus luas segitiga siku-siku dan luas persegi. Luas persegi dan luas segitiga siku-siku sangat bermanfaat dalam menemukan teorema Pythagoras.

Luas Persegi

Perhatikan gambar persegi ABCD berikut:



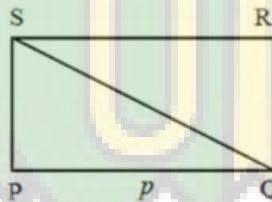
Gambar 2.3 persegi ABCD

Persegi ABCD di atas memiliki panjang sisi s satuan panjang. Luas persegi ABCD dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} L_{ABCD} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= s \times s \\ &= s^2 \end{aligned}$$

Luas segitiga

Perhatikan persegi panjang PQRS berikut:



Gambar 2.4 persegi panjang PQRS

Pada gambar tersebut tampak sebuah persegi panjang PQRS yang panjangnya p dan lebarnya l satuan. Diagonal QS membagi persegi panjang PQRS menjadi dua buah segitiga siku-siku yaitu ΔPQS dan ΔQRS . Luas persegi panjang PQRS sama dengan jumlah ΔPQS dan ΔQRS . Adapun luas ΔPQS sama dengan luas ΔQRS , sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} L_{\Delta PQS} &= L_{\Delta QRS} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{Luas persegi panjang PQRS} \end{aligned}$$

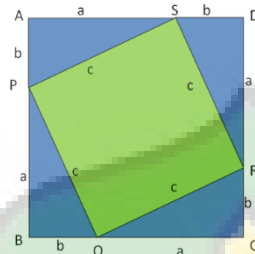
Karena persegi panjang PQRS berukuran panjang p dan lebar l , luas

$$L_{\Delta PQS} = \frac{1}{2} \times p \times l$$

Ataupun dapat disimpulkan bahwa.

$$\text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

Selanjutnya untuk menemukan teorema pythagoras maka perhatikan kembali gambar persegi ABCD berikut:



Gambar 2.5 Persegi ABCD

Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa luas persegi ABCD sama dengan luas persegi (warna hijau) ditambah empat segitiga siku-siku (warna biru), dimana persegi ABCD memiliki panjang $(a + b)$ satuan, persegi PQRS memiliki panjang sisi c satuan dan keempat segitiga siku-siku memiliki panjang alas yang sama yaitu b satuan serta tinggi yang sama yaitu a satuan, sehingga keempat segitiga tersebut dapat dikatakan kongruen. Dari hal tersebut diperoleh:

$$\text{Luas persegi ABCD} = 4 \times \text{luas segitiga} + \text{luas persegi PQRS}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} \text{Luas Persegi ABCD} &= s^2 \\ &= (a + b)^2 \\ &= a^2 + 2ab + b^2 \\ &= a^2 + b^2 + 2ab \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times b \times a \\ &= \frac{1}{2}ab \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi luas persegi PQRS} &= s^2 \\ &= c^2\end{aligned}$$

Sehingga dapat ditulis

$$\text{Luas persegi ABCD} = 4 \times \text{luas segitiga} + \text{luas persegi PQRS}$$

$$4 \times \text{luas segitiga} + \text{luas persegi PQRS} = (\text{luas persegi ABCD})^2$$

$$4 \times \frac{1}{2}ab + c^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

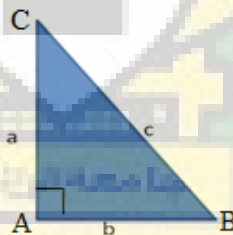
$$2ab + c^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

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

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

Sehingga bentuk akhir yaitu, $c^2 = a^2 + b^2$

Selanjutnya dikenal sebagai teorema Pythagoras. Jika diperhatikan lagi salah satu segitiga siku-siku pada gambar sebelumnya, maka akan didapatkan segitiga siku-siku ABC seperti di bawah.



Gambar 2.6 Segitiga Siku-Siku ABC

a dan b disebut sisi apit atau sisi siku-siku, yaitu sisi yang mengapit sudut siku-siku c disebut sisi miring atau hipotenusa, yaitu sisi di hadapan sudut siku-siku. Dengan demikian teorema Pythagoras tersebut dapat dirumuskan “kuadrat sisi miring suatu segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat dari sisi-sisi yang lain”, atau dapat dinyatakan dalam bentuk

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

Bentuk di atas juga ekuivalen dengan bentuk berikut:

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

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

J. Penelitian-Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan diperlukan sebagai salah satu referensi awal dalam penulisan dan melakukan proses penelitian. Diantara penelitian-penelitian yang relevan yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* antara lain:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Ringga yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika” dari hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,760 > 2,045$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*.³⁸
- 2) Hasil penelitian Santya dengan judul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016” menunjukkan bahwa ada pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau tahun pelajaran 2015/2016. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar matematika siswa yang menggunakan model *discovery learning* lebih baik dari pada rata-rata

³⁸ Alif Ringga Persada, *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 2 Sindangagung Kabupaten Kuningan pada Pokok Bahasan Segiempat)*, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Vol. 5, No. 2, desember 2016, h. 32.

hasil belajar matematika siswa menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 79,02 dan kelas kontrol sebesar 62,41. Rata-rata 99,79% siswa memberikan respon yang sangat baik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *discovery learning*.³⁹

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara yang mengarah kepada jawaban dengan pengujian yang tepat dan benar yang hipotesis tersebut perlu dibuktikan kebenarannya. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan.⁴⁰ Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah “peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional”.

³⁹ Efrina Santya. “Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016”. *Artikel Ilmiah*. (Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau, 2015). h. 14.

⁴⁰ Sugiyono, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2017, h.96

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Setiap penelitian memerlukan metode penelitian dan teknik pengumpulan data yang tepat dan sesuai dengan masalah yang akan diteliti. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang merupakan metode untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar variabel.¹ Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experimental*), yaitu metode eksperimen yang mendekati percobaan sungguhan dimana tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan.² Metode ini tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap faktor lain yang mempengaruhi variabel dan kondisi eksperimen. Dalam hal ini kelompok sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test post-test control group design*. Desain penelitian ini dipilih untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun desain penelitian sebagaimana yang disajikan dalam tabel 3.1 berikut.

¹ Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011, h.38.

² Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003, h.92

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

sumber: Juliansyah Noor³

Keterangan :

O₁ : Tes awal (*Pre-test*)

X : Perlakuan (*treatment*) dengan Model *Discovery Learning*

O₂ : Tes akhir (*Post-test*)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Arikunto “populasi adalah keseluruhan objek penelitian, sedangkan sampel adalah bagian dari populasi yang dijadikan contoh dalam penelitian”.⁴ Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Baitussalam.

Sampel yang diambil dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Simple random sampling* (sederhana) , yaitu bentuk sampling probabilitas yang sifatnya sederhana, dengan cara setiap sampel yang berukuran sama memiliki probabilitas atau kesempatan yang sama untuk terpilih dari populasi. Sampling acak sederhana dapat dilakukan setelah kerangka sampling dibuat dengan benar. Kerangka sampling adalah daftar lengkap semua unit tempat mengambil sampel. Sampling acak sederhana ini dilakukan apabila elemen-elemen populasi yang bersangkutan homogen.⁵ Adapun yang terpilih sebagai kelas eksperimen yaitu

³ Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011, h.117

⁴ Suaharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Bhineka Cipta, 1993, h. 169

⁵ Mahmud, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: CV Pustaka Setia, 2011, h.162.

kelas V111_A dengan jumlah 25 siswa dan yang terpilih sebagai kelas kontrol yaitu kelas VIII_B dengan jumlah 23 siswa.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk memperoleh, mengolah dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan pola ukur yang sama. Dengan adanya instrumen penelitian maka dalam pengumpulan data pekerjaannya akan lebih mudah.⁶ Agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua instrumen penelitian, yaitu:

1. Instrumen Utama

a. Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Tes adalah alat pengukuran berupa pertanyaan, perintah dan petunjuk yang ditunjukkan kepada peserta ujian untuk mendapatkan respon sesuai dengan petunjuk. Dalam penelitian ini tes yang diberikan adalah tes yang sesuai dengan indikator kemampuan koneksi matematis yang terdiri dari tes awal dan tes akhir dalam bentuk essay dan sebelum dilakukan tes, soal tersebut telah divalidasi duluan oleh ahli.

Setelah soal diberikan maka soal tersebut akan dilakukan penskoran berdasarkan rubrik penskoran kemampuan koneksi matematis. Adapun rubrik kemampuan koneksi matematis adalah sebagai berikut:

⁶ Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012, h.75.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis

Skor	Indikator
	Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika
	Kriteria indikator
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman
1	Hanya terdapat penjelasan yang diketahui dan yang ditanya saja
2	Mengetahui hubungan antar topik matematika, tetapi tidak tahu cara menerapkannya
3	Menerapkan hubungan antar topik matematika dan solusi salah
4	Menerapkan hubungan antar topik matematika dan solusi benar
Skor	Kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain
	Kriteria indikator
	Kriteria indikator
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman
1	Hanya terdapat penjelasan yang diketahui dan yang ditanya saja
2	Mengetahui hubungan antar topik matematika dan antar topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya, tetapi tidak dapat menerapkannya
3	Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya dan solusi salah
4	Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya dan solusi benar
Skor	Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari
	Kriteria indikator
	Kriteria indikator
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman
1	Hanya terdapat penjelasan yang diketahui dan yang ditanya saja
2	Mengetahui konsep matematika, tetapi tidak dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
3	Menerapkan konsep matematika dalam penyelesaian soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi solusi salah
4	Menerapkan konsep matematika dalam penyelesaian soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi solusi benar

sumber: Utari Sumarmo⁷

Tes ini diberikan kepada siswa secara individual, pemberiannya ditunjukkan untuk mengukur peningkatan kemampuan koneksi matematis.

⁷ Utari Sumarmo, *pedoman skor pada beragam tes kemampuan matematik*, 2013, h.5

2. Instrumen Pendukung

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan *Discovery Learning* digunakan sebagai panduan bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

b) Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi teorema pythagoras yang digunakan dalam pembelajaran dengan model *Discovery Learning* untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi tersebut.

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diharapkan maka dalam suatu penelitian diperlukan teknik pengumpulan data. Langkah ini sangat penting karena data yang dikumpulkan nanti akan dianalisis. Teknik pengumpulan data harus disesuaikan dengan data yang diperlukan pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah Tes. Tes merupakan sederetan pernyataan atau latihan atau alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, integensi, dan kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu.⁸ Tes yang akan dilakukan yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Tes awal dimaksud untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis awal siswa sebelum diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Sedangkan tes

⁸ Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Staistik*, jakarta PT Bumi Aksara, 2004, h.16

akhir juga untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikan perlakuan.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian. Setelah keseluruhan data terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah analisis data, karena pada tahap ini peneliti dapat merumuskan hasil penelitiannya. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan statistik yang sesuai.

1. Analisis data tes peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data kuantitatif, yaitu data kemampuan koneksi matematis siswa merupakan data yang berbentuk data ordinal, sehingga terlebih dahulu data tersebut harus diubah kedalam bentuk interval dengan menggunakan MSI (*Method Successive Interval*). Adapun data yang diolah dalam penelitian ini adalah data hasil *pre-test* dan *post-test* yang didapat dari dua kelas. Data hasil *pre-test* dan *post-test* adalah data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Setelah keseluruhan data terkumpul, maka data diolah menggunakan analisis statistik uji-t langkah-langkah yang digunakan dalam pengolahan data adalah:

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk melihat bahwa data yang diperoleh merupakan sebaran secara normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data

digunakan Chi-Kuadrat (χ^2). Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

1) Mentabulasi Data ke dalam Daftar Distribusi Frekuensi

Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- a) Menentukan (R) adalah hasil pengurangan data terbesar dikurangi data terkecil.
- b) Menentukan banyak kelas interval (K) = $1 + (3,3) \log n$
- c) Menentukan panjang kelas interval (p) = $\frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- d) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini dapat diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung.⁹

Langkah Selanjutnya yaitu membuat tabel frekuensi, rata-rata, dan simpangan baku. Untuk mencari rata-rata skor siswa pada masing-masing kelompok dengan menggunakan 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

⁹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2008), h. 47- 48.

x_i = Nilai tengah.¹⁰

Selanjutnya menghitung simpangan baku (s) masing-masing kelompok, maka digunakan rumus:

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

Keterangan: n = banyak data

s = simpangan baku¹¹

Selanjutnya dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas data digunakan statistik Chi-Kuadrat (χ^2) dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

χ^2 = Distribusi chi-kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan.¹²

Hipotesis dalam uji kenormalan data sebagai berikut:

H_0 = Data yang berdistribusi normal

H_1 = Data yang tidak berdistribusi normal

¹⁰ Sudjana, *Metoda Statistika*. . . , h. 67.

¹¹ Sudjana, *Metoda Statistika*. . . , h. 95.

¹² Sudjana, *Metoda Statistika*. . . , h. 273

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, dalam hal lain H_0 diterima.¹³

Jika kedua data berdistribusi normal, maka dianjurkan dengan pengujian homogenitas.

b. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas sangat diperlukan untuk membuktikan data dasar yang diolah adalah homogen. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah data berasal dari variasi yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas data, menurut sudjana digunakan rumus sebagai berikut:¹⁴

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

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $F \geq F_{1-\alpha}(n_1, n_2)$ dengan peluang $(1-\alpha)$, dk = (n_1, n_2) dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dalam hal lain H_0 hipotesis dalam pengujian homogenitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = Data memiliki varians homogen.

H_1 = Data memiliki varians tidak homogen

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

c. Menentukan Nilai Gain Score

Menurut Hake yang ditulis dalam jurnal oleh Kadir dan Myjen untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara

¹³ Ibid

¹⁴ Ibid

sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dihitung dengan rumus g factor (*gain score* ternormalisasi) sebagai berikut.¹⁵

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

Kriteria nilai gain, yaitu:

Tabel 3.3 Kriteria Nilai Gain

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

d. Pengujian hipotesis

Setelah data hasil N-Gain siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol di ketahui berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis dengan menggunakan uji-t dua pihak untuk melihat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *discovery learning* dengan siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional digunakan uji-t sampel independen dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

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

¹⁵ Kadi dan myjen “mathematical communication skills of junior secondary school student in coastal area”, jurnal teknologi (secial sciences), 63:2, 2013, h.78

Keterangan :

- $\bar{x}_1$ = Rata-rata *N-Gain* kelompok eksperimen
- $\bar{x}_2$ = Rata-rata *N-Gain* kelompok kontrol
- n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol
- S = Simpangan baku gabungan
- t = Nilai t dihitung
- S_1^2 = varian kelas eksperimen
- S_2^2 = varian kelas kontrol.¹⁶

Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* sama dengan peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

Kriteria pengujian di dapat dari daftar distribusi students-t dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$. Dimana kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} >$

t_{tabel} dan terima H_1 . Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ terima H_0 dan tolak H_1 .¹⁷

¹⁶ Sudjana, *Metoda Statistik*. . . , h. 239.

¹⁷ Sudjana, *Metoda Statistik*. . . , h. 239.

2. Analisis tingkat kemampuan koneksi matematis.

Untuk menganalisis data tingkat kemampuan koneksi matematis dilihat berdasarkan hasil skor untuk masing-masing indikator yang telah dirumuskan. Adapun klasifikasi hasil tingkat kemampuan koneksi matematis berdasarkan tabel kategori n-gain.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di SMP Negeri 1 Baitussalam yang berada di bawah naungan Pemerintah Aceh yang terletak di jalan Laksamana Malahayati 8,5 km Desa Kajhu yang lebih kurang 100 meter dari jalan raya, Kec. Baitussalam Kab. Aceh Besar.

Adapun jumlah siswa keseluruhan pada SMP Negeri 1 Baitussalam adalah 286 orang yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan. Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Baitussalam pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 mulai tanggal 20 Januari s/d 12 Februari 2020. Populasi yang di ambil dalam penelitian ini adalah kelas VIII yang berjumlah 71 siswa. Adapun yang menjadi sampel dari populasi tersebut adalah siswa kelas VIII-A dengan jumlah 25 siswa sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII-B dengan jumlah 23 siswa sebagai kelompok kontrol. Jadwal penelitian dapat dilihat dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
1.	Senin /20-01-2020	60	<i>Pretest</i>	Kontrol
2.	Rabu/22-01-2020	60	<i>Pretest</i>	Eksperimen
3.	Senin/27-01-2020	120	Mengajar Pertemuan 1	Kontrol
4.	Rabu/29-01-2020	80	Mengajar Pertemuan 1	Eksperimen
5.	Sabtu/01-02-2020	120	Mengajar Pertemuan 2	Eksperimen
6.	Sabtu/01-02-2020	80	Mengajar Pertemuan 2	Kontrol
7.	Senin/3-02-2020	120	Mengajar	Kontrol

No.	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
			Pertemuan 3	
8.	Rabu/5-02-2020	80	Mengajar Pertemuan 3	Eksperimen
9.	Sabtu/8-02-2020	120	Mengajar Pertemuan 4	Eksperimen
10.	Sabtu/8-02-2020	80	Mengajar Pertemuan 4	Kontrol
11.	Senin/10-02-2020	80	<i>Posttest</i>	Kontrol
12.	Rabu/12-02-2020	80	<i>Posttest</i>	Eksperimen

Sumber: Jadwal Pelaksanaan Penelitian

B. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Analisis Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Analisis Data *Pre-Test*

Sebelum dilakukan penelitian kedua kelas yang menjadi sampel terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal koneksi matematis siswa. Data yang diperoleh dari hasil *pretest* tersebut dikonversikan dari data yang berskala ordinal ke skala interval dengan cara manual atau excel, kemudian dilakukan uji normalitas yang bertujuan untuk melihat hasil *pretest* kemampuan koneksi matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak kemudian dilakukan uji homogenitas yaitu bertujuan untuk melihat bagaimana variansi dari sampel yang diambil untuk mewakili populasi dan yang terakhir setelah data normal dan homogen baru kemudian dilakukan uji-t untuk melihat bagaimana kemampuan awal kemampuan koneksi matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat dari tabel-tabel berikut.

1) Analisis *pre-test* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Tabel 4.2 Penskoran *Pretest* Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen (KE) Data Ordinal

No	Kode Siswa	Indikator Yang Diperoleh Siswa				Skor Pre-Test
		Soal 1	Soal 2	Soal 3		
		Mengaitkan antar konsep matematika	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengai tkan antar konsep matematika	
1	Hfz	3	0	0	0	3
2	Apn	4	0	1	0	5
3	Aggs	2	0	1	1	4
4	Nrd	4	0	1	0	5
5	Angs	3	0	0	0	3
6	Arfs	4	1	1	0	6
7	Aran	4	0	0	0	4
8	Mtta	0	4	0	0	4
9	Isn	1	0	2	2	5
10	Sk	0	4	0	0	4
11	Rsa	3	0	1	1	5
12	Adm	1	0	2	2	5
13	Ayp	4	0	1	3	8
14	Hae	3	0	0	2	5
15	Nrk	4	1	0	0	5
16	Zhkl	4	4	1	2	11
17	Ulff	3	0	1	2	6
18	Rda	3	0	1	2	5
19	Sfrn	3	1	1	1	6
20	Rzi	4	3	4	3	14
21	Fjrds	2	1	1	1	5
22	Mhmddf	2	1	1	1	5
23	Zrra	1	0	2	2	5
24	Mrk	4	1	3	3	11
25	Iqbl	4	0	1	1	6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, data kemampuan koneksi matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Metode SuccessiveInterval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal

menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Penskoran Tes Awal (*Pre-Test*) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator Koneksi Matematis	Frekuensi Skor					Jumlah
		0	1	2	3	4	
Soal 1	Mengaitkan antar konsep matematika	2	3	3	7	10	25
Soal 2	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	15	6	1	0	3	25
Soal 3	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	7	13	3	1	1	25
	Mengaitkan antar konsep matematika	8	6	8	2	1	25
Umum	Mengaitkan antar konsep matematika	2	9	10	4	0	25
	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	15	6	1	0	3	25
	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	7	13	3	1	1	25
Frekuensi		24	28	14	5	4	75

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a. Menghitung Frekuensi

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, frekuensi berskala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 75 dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.4 Nilai Frekuensi *Pre-test* Kemampuan koneksi Matematis Kelas eksperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	24
1	28
2	14
3	5
4	4
Jumlah	75

Sumber: Hasil Penskoran Pre-test Kemampuan koneksi Matematis Kelas Eksperimen

Tabel 4.4 di atas memiliki makna bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 24, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 27, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 14, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 5, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 5.

b. Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden, yaitu ditunjukkan seperti pada tabel 4.8 di bawah ini:

Tabel 4.5 Menghitung Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi	
0	24	$\frac{24}{75}$	0.3200
1	28	$\frac{28}{75}$	0.3733
2	14	$\frac{14}{75}$	0.1867
3	5	$\frac{5}{75}$	0.0667
4	4	$\frac{4}{75}$	0.0533

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

c. Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_0 = 0.3200$$

$$PK_1 = 0.3200 + 0.3733 = 0.6933$$

$$PK_2 = 0.6933 + 0.1867 = 0.8800$$

$$PK_3 = 0.8800 + 0.0667 = 0.9467$$

$$PK_4 = 0.9467 + 0.0533 = 1.0000$$

d. Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi proporsi kumulatif berdistribusi normal baku. $PK_0 = 0.3200$, sehingga nilai P yang akan di hitung adalah $0.5 - 0.3200 = 0.1800$. Karena nilai $PK_0 = 0.3200$ kurang dari 0.5, maka luas Z diletakkan disebelah kiri. Selanjutnya lihat nilai 0.1800 pada tabel distribusi Z, ternyata nilai 0.1800 berada diantara $Z_{0,06} = 0.1772$ dan $Z_{0,07} = 0.1808$, oleh itu nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0.1800 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

- (1) Jumlahkan kedua luas daerah yang mendekati 0.1800

$$x = 0.1772 + 0.1808 = 0.3580$$

- (2) Hitung nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{n ilai Z yang diinginkan}} = \frac{0.3580}{0.1800} = 1.9889$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{0.46 + 0.47}{1.9889} = \frac{0.93}{1.9889} = 0.4676$$

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

$$PK_0 = 0.1800 \text{ memiliki } z_0 = 0.4676.$$

$$PK_1 = -0.1933 \text{ memiliki } z_1 = - 0.5051$$

$$PK_2 = -0.3800 \text{ memiliki } z_2 = -1.1750$$

$$PK_3 = -0.4467 \text{ memiliki } z_3 = - 1.6145, \quad \text{sedangkan}$$

$$PK_4 = 1.0000 \text{ nilai } z_4 \text{ nya tidak terdefinisi (td).}$$

e. Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

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

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

Untuk $z_0 = 0.4676$. dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(0.4676) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0.4676)^2 \right)$$

$$F(0.4676) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0.2187) \right)$$

$$F(0.4676) = \frac{1}{2,5071} \text{Exp} (-0.4373)$$

$$F(0.4676) = \frac{1}{2,5071} \times 0.64578$$

$$F(0.4676) = 0.3576$$

Jadi, diperoleh nilai $F(z_0) = 0.3576$

Lakukan dengan cara yang sama untuk $F(z_1)$, $F(z_2)$, $F(z_3)$, $F(z_4)$, ditemukan $F(z_1)$ sebesar 0.3511, $F(z_2)$ sebesar 0.2000, $F(z_3)$ sebesar 0.1083 dan $F(z_4)$ sebesar 0,0000

f. 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:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah
Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas bawah
Area under lower limit = 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 0.0.3576) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0.3200).

Tabel 4.6 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Proporsi Kumulatif	Densitas ($F(z)$)
0.3200	0.3576
0.6933	0.3511
0.8800	0.2000
0.9467	0.1083
1.0000	0.0000

Sumber: hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_0 = \frac{0 - 0.3576}{0.3200 - 0} = -1.1175$$

$$SV_1 = \frac{0.3576 - 0.3511}{0.6933 - 0.3200} = 0.0174$$

$$SV_2 = \frac{0.3511 - 0.2000}{0.8800 - 0.6933} = 0.8093$$

$$SV_3 = \frac{0.2000 - 0.1083}{0.9467 - 0.8800} = 1.3748$$

$$SV_4 = \frac{0.1083 - 0.0000}{1.0000 - 0.9467} = 2.0319$$

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.

$$SV_1 = -0.1175$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-1.1175 + x = 1$$

$$x = 1 + 1.1175$$

$$x = 2.1175$$

2) Transformasi nilai skala dengan rumus $y = SV + |SV_{min}|$

$$y_0 = -1.1175 + 2.1175 = 1.0000$$

$$y_1 = 0.0174 + 2.1175 = 2.1349$$

$$y_2 = 0.8093 + 2.1175 = 2.9268$$

$$y_3 = 1.3748 + 2.1175 = 3.4923$$

$$y_4 = 2.0319 + 2.1175 = 4.1494$$

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

Tabel 4.7 Hasil *Pre-Test* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI Manual

Skala Ordinal	Frek	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas F(z)	Scala Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	24	0.3200	0.3200	-0.4676	0.3576	-1.1175	1.0000
1	28	0.3733	0.6933	0.5051	0.3511	0.0174	2.1349
2	14	0.1867	0.8800	1.1750	0.2000	0.8093	2.9268
3	5	0.0667	0.9467	1.6145	0.1083	1.3748	3.4923
4	4	0.0533	1.0000	-	0.0000	2.0319	4.1494

Sumber: Hasil pre-test kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dalam bentuk interval.

Tabel 4.8 Hasil *Pre-Test* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI Excel

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	24	0.320	0.320	0.358	-0.468	1.000
	1	28	0.373	0.693	0.351	0.505	2.135
	2	14	0.187	0.880	0.200	1.175	2.927
	3	5	0.067	0.947	0.109	1.613	3.490
	4	4	0.053	1.000	0.000	-	4.153

Sumber: Hasil pre-test kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dalam bentuk interval.

Berdasarkan Tabel 4.8 langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom skala, ini artinya skor bernilai 0 diganti menjadi 1.000, skor bernilai 1 menjadi 2.135, skor bernilai 2 menjadi 2.927, skor bernilai 3 menjadi 3.490 dan skor bernilai 4 menjadi 4.153. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Tabel 4.9 Hasil Konversi Data *Pre-Test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen

No.	Kode Siswa	Jumlah
1	Hfz	6.49
2	Apn	8.29
3	Aggs	8.20
4	Nrd	8.29
5	Angs	6.49
6	Arfs	9.42
7	Aran	7.15
8	Mtta	7.15
9	Isn	8.99
10	Sk	7.15
11	Rsa	8.76
12	Adm	8.99
13	Ayp	10.21
14	Hae	8.42
15	Nrk	8.29
16	Zhkl	13.37
17	Ulff	9.55
18	Rda	9.55
19	Sfrn	9.89
20	Rzi	15.29
21	Fjrsd	9.33
22	Mhmdf	9.33
23	Zrra	8.99
24	Mrk	13.27
25	Iqbl	9.42

Sumber: Hasil Pengolahan Data.

Setelah semua data terkonversi menjadi data interval, barulah dapat dilakukan berbagai uji staitistik untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa.

1) Hasil Skor *Pretest* Kemampuan Koneksi Matematis

Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata skor *pretest* kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Terlebih dahulu harus dilakukan uji normalitas dan homogenitas data pada hasil *pretest* kedua kelas tersebut. Untuk mempermudah dalam melakukan uji statistik, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi.

a) Uji Normalitas Data Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

Untuk melakukan uji normalitas data, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi yang akan dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 15.29 - 6.49 = 8.80$$

$$\text{Diketahui } n = 25$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 25$$

$$= 1 + 3,3(1.3979)$$

$$= 1 + 4.6130$$

$$= 5.6130$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 5.6130 \text{ (diambil 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{8.80}{6} = 1.47$$

Tabel 4.10 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i (x_i^2)$
6.49 – 7.96	6	7.22	43.34	52.18	313.06
7.97 – 9.43	10	8.70	87.00	75.69	756.90
9.44 – 10.91	6	10.18	61.06	103.56	621.39
10.92 – 12.39	0	11.65	0.00	135.80	0.00
12.40 – 13.86	2	13.13	26.26	172.40	344.79
13.87 – 15.34	1	14.61	14.61	213.35	213.35

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i (x_i^2)$
Jumlah	25	-	232.27	752.98	2249.50

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji *Chi Square*. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas dengan taraf signifikansi 0,05 adalah sebagai berikut:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujiannya adalah terima H_0 apabila nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Adapun langkah uji normalitas data dengan *chi square* yaitu sebagai berikut:

(1) Menentukan Rata-rata Sampel

Berdasarkan Tabel 4.11, diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{232.27}{25} = 9.2907$$

(2) Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{25(2249.50) - (232.27)^2}{25(25-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{56237.38 - 53947.80}{25(24)}$$

$$s_1^2 = \frac{2289.57}{600}$$

$$s_1^2 = 3.8160$$

$$s_1 = 1.9534$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 3.82$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 1.95$

(3) Menghitung nilai *Z score*

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 9.29$ dan $s_1 = 1.95$ Batas kelas = *Batas bawah* – 0,05 = 6.49 – 0.05 = 6.44

$$\begin{aligned} Z \text{ score} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\ &= \frac{6.44 - 9.29}{1.95} \\ &= \frac{-2.85}{1.95} \\ &= -1.46 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel *Z score* dalam lampiran
Luas daerah = 0.4279 – 0.2580 = 0.1699

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai *Z score* dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai *Z score* dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(4) Menentukan Nilai Frekuensi Harapan (E_i)

Frekuensi harapan dihitung dengan mengalikan luas interval tiap kelas dengan jumlah seluruh sampel yang dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{Banyak Data} \\ E_i &= 0.1699 \times 25 \\ E_i &= 4.2475 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai frekuensi harapan dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(5) Menentukan nilai *Chi Square*

Nilai *Chi Square* dapat diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Untuk mempermudah pengerjaan, hitung nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ pada setiap kelas terlebih dahulu. Nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk kelas pertama yaitu:

$$\begin{aligned} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(6 - 4.2475)^2}{4.2475} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(1.7525)^2}{4.2475} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{3.0713}{4.2475} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= 0.7231 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dihitung pula nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk setiap kelas lainnya sehingga terpenuhilah seperti Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 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)	Nilai <i>Chi Square</i> (χ^2)
	6.44	-1.46	0.4279				
6.49 – 7.96				0.1699	4.2475	6	0.7231
	7.92	-0.70	0.258				
7.97 – 9.43				0.2381	5.9525	10	2.7522
	9.39	0.05	0.0199				
9.44 - 10.91				0.3109	7.7725	6	0.4042
	10.87	0.81	0.291				
10.92 - 12.39				0.1496	3.74	0	3.7400
	12.35	1.56	0.4406				
12.40 - 13.86				0.0492	1.23	2	0.4820
	13.82	2.32	0.4898				
13.87 - 15.34				0.0093	0.2325	1	2.5336
	15.39	3.12	0.4991				
Jumlah							10.6351

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.11 tersebut, jelas terlihat bahwa nilai *Chi Square* hitung adalah:

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$x^2 = \frac{(6 - 4.2475)^2}{4.2475} + \frac{(10 - 5.9525)^2}{5.9525} + \frac{(6 - 7.7725)^2}{7.7725} + \frac{(0 - 3.74)^2}{3.74}$$

$$+ \frac{(2 - 1.23)^2}{1.23} + \frac{(1 - 0.2325)^2}{0.2325}$$

$$x^2 = 10.64$$

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $k = 6$, sehingga dk untuk distribusi *Chi Square* besarnya:

$$dk = k - 1$$

$$dk = 6 - 1$$

$$dk = 5$$

Dengan $dk = 5$ diperoleh nilai $x^2_{0,95(5)} = 11,1$. Oleh karena nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $10.64 < 11,1$ maka H_0 diterima sehingga jelas bahwa data berdistribusi normal. Dengan kata lain, analisis hasil *pretest* kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji t.

2) Analisis hasil *pre-test* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun nilai *pre-test* kemampuan koneksi matematis pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Penskoran *Pretest* Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol (KK) Data Ordinal

No	Kode Siswa	Indikator Yang Diperoleh Siswa				Skor Pre-Test
		Soal 1	Soal 2	Soal 3		
		Mengaitkan antar konsep matematika	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengaitkan antar konsep matematika	
1	KrN	3	0	0	0	3
2	MhdR	3	0	2	1	6
3	Fhrl	3	0	2	1	6
4	M.Fk	4	0	0	0	4
5	LSfr	3	0	2	1	6
6	M.Fjr	4	0	1	0	5
7	NrlA	4	0	1	0	5
8	RkKr	3	0	0	0	3
9	AkRmdn	2	0	1	1	4
10	M.RmSp	0	4	0	0	4
11	RskM	4	0	2	2	8
12	ShfM	3	0	0	0	3
13	MldMln	4	1	1	1	7
14	M.Zlhkl	4	0	2	1	6
15	M.Rdh	0	4	0	0	4
16	M.AbbAr	4	0	2	1	7
17	MlnUk	1	0	1	1	3
18	NdyLS	2	0	0	1	3
19	ArkSpt	3	0	2	1	6
20	SmPd	4	2	0	0	6
21	NngS	3	0	1	1	5
22	GhzM	4	2	3	3	12
23	FbrA	4	0	0	0	4

Sumber: Hasil pengolahan data

Tabel 4.13 Hasil Penskoran Tes Awal (*Pre-Test*) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas control

No	Indikator Koneksi Matematis	Frekuensi Skor					Jumlah
		0	1	2	3	4	
Soal 1	Mengaitkan antar konsep matematika	2	1	2	8	10	23
Soal 2	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	18	1	2	0	2	23
Soal 3	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	9	6	7	1	0	23
	Mengaitkan antar konsep matematika	10	11	1	1	0	23
Umum	Mengaitkan antar konsep matematika	2	6	13	2	0	23
	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	18	1	2	0	2	23
	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	9	6	7	1	0	23
Frekuensi		29	13	22	3	2	69

Sumber: Hasil pengolahan data

Prosedur MSI di atas juga diterapkan untuk kelompok skor yang lain, yaitu skor *pretest* kelas kontrol. Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan, diperoleh hasil konversi data ordinal menjadi data interval kelas kontrol sebagai berikut.

Tabel 4.14 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Kelompok Kontrol dengan Excel

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	29	0.420	0.420	0.391	-0.201	1.000
	1	13	0.188	0.609	0.384	0.276	1.967
	2	22	0.319	0.928	0.138	1.458	2.702
	3	3	0.043	0.971	0.066	1.896	3.581
	4	2	0.029	1.000	0.000	-	4.212

Sumber: Hasil pre-test kemampuan koneksi matematis kelas kontrol dalam bentuk interval.

Tabel 4.14 menunjukkan data konversi skor kemampuan koneksi siswa untuk kelompok data hasil *pretest* siswa pada kelas kontrol. Dalam hal ini skor 0

dikonversi dalam interval menjadi 1.000, skor 1 menjadi 1.967, skor 2 menjadi 2.702, skor 3 menjadi 3.581 dan skor 4 menjadi 4.212. Berikut adalah tabel hasil konversi data ordinal ke data interval.

Tabel 4.15 Hasil Konversi Data *Pre-Test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol

No.	Kode Siswa KK	Jumlah
1	KrN	6.58
2	MhdR	9.25
3	Fhrl	9.25
4	M.Fk	7.21
5	LSfr	9.25
6	M.Fjr	8.18
7	NrlA	8.18
8	RkKr	6.58
9	AkRmdn	7.64
10	M.RmSp	7.21
11	RskM	10.62
12	ShfM	6.58
13	MldMln	10.11
14	M.Zlhkl	9.88
15	M.Rdh	7.21
16	M.AbbAr	9.88
17	MlnUk	6.90
18	NdyLS	6.67
19	ArkSpt	9.25
20	SmPd	8.91
21	NngS	8.51
22	GhzM	14.07
23	FbrA	6.58

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Uji Normalitas Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

Untuk melakukan uji normalitas data, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi yang akan dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} = 14.07 - 6.58 = 7.49$$

Diketahui $n = 23$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 23 \\
 &= 1 + 3,3(1.3617278) \\
 &= 1 + 4.49370186 \\
 &= 5.493709
 \end{aligned}$$

Banyak kelas interval (K) = 5.493709 (diambil 5)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{7.49}{5} = 1.50$$

Tabel 4.16 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i (x_i^2)$
6.58 - 8.08	12	7.33	87.95	53.71	644.57
8.89 - 9.59	8	8.84	70.70	78.09	624.74
9.60 - 11.09	2	10.35	20.69	107.02	214.04
11.10-12.60	0	11.85	0.00	140.49	0.00
12.61-14.11	1	13.36	13.36	178.52	178.52
Jumlah	23	-	192.70	557.84	1661.87

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun langkah uji normalitas data dengan *chi square* yaitu sebagai berikut:

(1) Menentukan Rata-rata Sampel

Berdasarkan Tabel 4.17, diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{192.70}{23} = 8.3780$$

(2) Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{23(1661.87) - (192.70)^2}{23(23-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{38222.91 - 37131.36}{23(22)}$$

$$s_2^2 = \frac{1091.55}{506}$$

$$s_2^2 = 2.16$$

$$s_2 = 1.47$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 2.16$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 1.47$

(3) Menghitung nilai *Z score*

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 8.38$ dan $s_2 = 1.47$ Batas kelas = *Batas bawah* – 0,05 = 6.58 – 0,05 = 6.53

$$\begin{aligned} Z \text{ score} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\ &= \frac{6.53 - 8.38}{1.47} \\ &= \frac{-1.85}{1.47} \\ &= -1.26 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel *Z score* dalam lampiran
Luas daerah = 0.3962 – 0.0910 = 0.3052

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai *Z score* dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(4) Menentukan Nilai Frekuensi Harapan (E_i)

Frekuensi harapan dihitung dengan mengalikan luas interval tiap kelas dengan jumlah seluruh sampel yang dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{Banyak Data} \\ E_i &= 0.3052 \times 23 \\ E_i &= 7.0196 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai frekuensi harapan dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(5) Menentukan nilai *Chi Square*

Nilai *Chi Square* dapat diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Untuk mempermudah pengerjaan, hitung nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ pada setiap kelas terlebih dahulu. Nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk kelas pertama yaitu:

$$\begin{aligned} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(12 - 7.0196)^2}{7.0196} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(4.9804)^2}{7.0196} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{24.8044}{7.0196} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= 3.5336 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dihitung pula nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk setiap kelas lainnya sehingga terpenuhilah seperti tabel 4.18 di bawah ini.

Tabel 4.17 Uji Normalitas Sebaran *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Nilai <i>Chi Square</i> (χ^2)
	6.53	-1.26	0.3962				
6.58-8.08				0.3052	7.0196	12	3.5336
	8.04	-0.23	0.091				
8.09-9.59				-0.1971	-4.5333	8	-34.6511
	9.55	0.80	0.2881				
9.60-11.09				0.7537	17.3351	2	13.5658
	11.05	1.82	0.4656				
11.10-12.60				0.0322	0.7406	0	0.7406
	12.56	2.85	0.4978				
12.61-14.11				0.0022	0.0506	1	17.8134
	14.16	3.94	0.5000				
Jumlah							1.0024

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.17 di atas, jelas terlihat bahwa nilai *Chi Square* hitung adalah:

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$x^2 = \frac{(12 - 7.0196)^2}{7.0196} + \frac{(8 - (-4.5333))^2}{-4.5333} + \frac{(2 - 17.3351)^2}{17.3351} + \frac{(0 - 0.7406)^2}{0.7406} + \frac{(1 - 0.0506)^2}{0.0506}$$

$$x^2 = 1.0024$$

Dari daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $k = 5$, sehingga dk untuk distribusi *Chi Square* besarnya:

$$dk = 5 - 1$$

$$dk = 5 - 1$$

$$dk = 4$$

Dengan $dk = 4$ diperoleh nilai $x^2_{0,95(4)} = 9.49$. Oleh karena nilai $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga jelas bahwa sampel tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Dengan kata lain, analisis hasil *pretest* kemampuan koneksi kelas kontrol dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji t.

a) Uji Homogenitas Hasil *Pretest* Kemampuan Koneksi Matematis

Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas data dalam penelitian ini adalah uji F. Hal yang dibutuhkan untuk melihat variansi dan ukuran sampel dari setiap kelompok. Adapun variansi untuk hasil *pretest* kelas eksperimen yaitu $s_1^2 = 3.82$ dengan sampel 25 siswa, sedangkan variansi hasil *pretest* kelas kontrol yaitu $s_2^2 = 2.16$ dengan sampel 23 siswa. Kriteria pengujian

adalah tolak H_0 apabila $F \geq F_{1-\alpha(n,n_2)}$ dengan $\alpha = 5\%$. Adapun rumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data memiliki varians yang homogen

H_1 : Data memiliki varians yang tidak homogen

Rumus uji F yang digunakan yaitu:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{3.82}{2.16} = 1.78$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel} :

$$dk_1 = n_1 - 1 = 25 - 1 = 24$$

$$dk_2 = n_2 - 1 = 23 - 1 = 22$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0,05) dengan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka terima H_0 dan tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$. $F_{\text{tabel}} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05 (24, 22) = 2,03$ ” . Oleh karena itu $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ yaitu $1.78 < 2,03$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen.

b) Uji Kesamaan Rata-Rata *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Untuk selanjutnya akan dibuktikan dengan menguji perbedaan rata-rata *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bertujuan untuk melihat kemampuan koneksi siswa tidak berbeda secara signifikan. Adapun nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen $\bar{x} = 9.29$ dan nilai rata-rata kelas kontrol $\bar{x} = 8.38$. Nilai varians (s_1^2) kelas eksperimen 3.82 dan varians (s_2^2) kelas kontrol adalah 2.16.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal koneksi matematis pada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal koneksi matematis pada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Adapun kriteria pengujiannya menurut Sudjana kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dalam hal lain H_0 ditolak. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)^1$. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua populasi, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan terlebih dahulu ke dalam rumus varians gabungan sehingga diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(25 - 1)3.82 + (23 - 1)2.16}{25 + 23 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(24)3.82 + (22)2.16}{46}$$

$$s^2 = \frac{91.68 + 47.52}{46}$$

$$s^2 = \frac{139.2}{46}$$

$$s^2 = 3.03$$

$$S = 1.74$$

¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito, 2005, h. 239

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S_{gab} = 1.74$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{9.29 - 8.38}{1.74 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{23}}}$$

$$t = \frac{0.91}{1.74 \sqrt{0.04 + 0.04}}$$

$$t = \frac{0.91}{1.74 (0.28)}$$

$$t = \frac{0.91}{0.49}$$

$$t = 1.88$$

Berdasarkan hasil perhitungan data di atas diperoleh derajat kebebasan $(dk) = 25 + 23 - 2 = 46$ dan nilai $t_{(0.975)} = \frac{2+2.02}{2} = 2.01$ sehingga $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t_{hitung} \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-2.01 < 1.88 < 2.01$, Sehingga berdasarkan kriteria H_0 dapat diterima, oleh karenanya dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal koneksi matematis pada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

b. Analisis Data Posttest

Data *post-test* yang telah diperoleh dari kelas kontrol dan eksperimen dalam bentuk data ordinal terlebih dahulu data harus diubah ke data interval.

Berikut ini merupakan perhitungan excel dari pengkonversian data kemampuan koneksi matematis yang berskala ordinal menjadi data berskala interval.

Tabel 4.18 Hasil Penskoran *Post-Test* Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen data Ordinal

No	Kode Siswa	Indikator Yang Diperoleh Siswa					Skor Pre-Test
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal		
		Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengaitkan antar konsep matematika	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengaitkan antar konsep matematika	
1	Hfz	3	3	2	2	0	10
2	Apn	3	3	2	1	1	10
3	Aggs	3	3	2	1	1	10
4	Nrd	3	2	1	1	1	8
5	Angs	3	3	4	2	2	14
6	Arfs	3	3	2	2	2	12
7	Aran	3	3	1	2	2	11
8	Mtta	3	3	1	2	2	11
9	Isn	3	2	0	1	1	7
10	Sk	3	4	4	3	3	17
11	Rsa	4	3	0	4	4	15
12	Adm	4	3	4	4	4	19
13	Ayp	1	4	2	1	0	8
14	Hae	4	3	4	4	4	19
15	Nrk	2	4	2	4	4	16
16	Zhkl	4	4	2	4	4	18
17	Ulff	3	3	3	3	3	15
18	Rda	3	3	2	2	0	10
19	Sfrn	2	4	2	4	4	16
20	Rzi	3	4	2	4	4	17
21	fjrsd	4	4	0	4	4	19
22	Mhmdf	1	3	2	3	3	8
23	Zrra	1	4	3	1	1	10
24	Mrk	1	4	3	1	1	10
25	iqbl	1	3	2	3	3	8

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi data ordinal ke interval kemampuan koneksi matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Tabel 4.19 Hasil Penskoran Tes Akhir (*Post-Test*) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator Koneksi Matematis	Frekuensi Skor					Jumlah
		0	1	2	3	4	
Soal 1	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	5	2	13	5	25
Soal 2	Mengaitkan antar konsep matematika	0	0	2	14	9	25
Soal 3	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	3	3	12	3	4	25
Soal 4	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	7	6	4	8	25
	Mengaitkan antar konsep matematika	3	6	4	4	8	25
Umum	Mengaitkan antar konsep matematika	0	0	14	3	8	25
	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	3	3	12	3	4	25
	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	2	14	3	6	25
Frekuensi		3	5	40	9	18	75

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut merupakan prosedur MSI yang sudah diterapkan di atas juga diterapkan untuk kelompok skor yang lain, yaitu skor *posttest* kelas eksperimen. Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan, diperoleh hasil konversi data ordinal menjadi data interval yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.20 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Kelompok Eksprimen dengan Excel

Succesive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	3	0.040	0.040	0.086	-1.751	1.000
	1	5	0.067	0.107	0.184	-1.244	1.688
	2	40	0.533	0.640	0.374	0.358	2.798
	3	9	0.120	0.760	0.311	0.706	3.681
	4	18	0.240	1	0	-	4.450

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.21 Hasil Penskoran *Post-Test* Kemampuan Koneksi Matematis Kelas kontrol data Ordinal

No	Kode Siswa	Indikator Yang Diperoleh Siswa					Skor Pre-Test
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal		
		Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengaitkan antar konsep matematika	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Mengaitkan antar konsep matematika	
1	KrN	3	3	2	2	2	12
2	MhdR	3	3	2	0	0	8
3	Fhrl	3	3	2	1	1	10
4	M.Fk	2	1	1	1	1	6
5	LSfr	3	2	0	1	1	7
6	M.Fjr	3	2	2	0	0	7
7	NrlA	3	1	1	0	0	5
8	RkKr	3	1	1	0	0	5
9	AkRmdn	2	2	2	2	2	10
10	M.RmSp	2	2	2	1	1	8
11	RskM	3	4	4	3	3	17
12	ShfM	2	1	2	1	1	7
13	MldMln	3	4	2	2	2	13
14	M.Zlhkl	3	3	4	3	3	16
15	M.Rdh	4	4	0	4	4	16
16	M.AbbAr	4	4	3	3	3	17
17	MlnUk	1	3	0	3	3	10
18	NdyLS	2	2	1	2	2	9
19	ArkSpt	4	4	1	1	1	11
20	SmPd	2	2	2	1	1	8
21	NngS	1	1	1	1	1	5

22	GhzM	4	4	2	3	3	16
23	FbrA	3	4	1	3	3	14

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.22 Hasil Penskoran Tes Akhir (*Post-Test*) Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator Koneksi Matematis	Frekuensi Skor					Jumlah
		0	1	2	3	4	
Soal 1	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	2	6	11	4	23
Soal 2	Mengaitkan antar konsep matematika	0	5	6	5	7	23
Soal 3	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	4	7	9	1	2	23
Soal 4	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	4	8	4	6	1	23
	Mengaitkan antar konsep matematika	4	8	4	6	1	23
Umum	Mengaitkan antar konsep matematika	0	4	11	3	5	23
	Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	4	7	9	1	2	23
	Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	1	16	5	1	23
Frekuensi		4	12	36	9	8	69

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data ordinal di atas akan diubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Berikut merupakan prosedur MSI yang sudah diterapkan di atas juga diterapkan untuk kelompok skor yang lain, yaitu skor *posttest* kelas kontrol. Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan, diperoleh hasil konversi data ordinal menjadi data interval yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.23 Hasil Konversi Skala Ordinal Menjadi Interval Data Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Kelompok Kontrol dengan Excel

Succesive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1	0	4	0.058	0.058	0.116	-1.572	1.000
	1	12	0.174	0.232	0.305	-0.733	1.913
	2	36	0.522	0.754	0.315	0.686	2.980
	3	9	0.130	0.884	0.195	1.196	3.921
	4	8	0.116	1	0	-	4 .684

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah semua data terkonversi menjadi data interval, barulah dapat dilakukan berbagai uji statistik untuk menganalisis peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa baik dengan menggunakan model *Discovery Learning* (kelas eksperimen) maupun dengan pembelajaran secara konvensional (kelas kontrol). Berikut adalah tabel hasil konversi data ordinal ke data interval seperti yang disajikan pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4.24 Hasil Konversi Data *Post-Test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen (KE) dan Kelas Kontrol (KK)

No	Kode Siswa KE	Jumlah	Kode Siswa KK	Jumlah
1	Hfz	13.54	KrN	12.77
2	Apn	13.54	MhdR	12.82
3	Aggs	13.54	Fhrl	10.56
4	Nrd	11.54	M.Fk	10.63
5	Angs	10.86	LSfr	10.56
6	Arfs	10.86	M.Fjr	12.82
7	Aran	10.86	NrlA	10.66
8	Mtta	14.65	RkKr	10.66
9	Isn	10.86	AkRmdn	12.82
10	Sk	19.94	M.RmSp	10.56
11	Rsa	10.86	RskM	21.13
12	Adm	21.48	ShfM	10.63
13	Ayp	11.54	MldMln	10.63

14	Hae	13.54	M.Zlhkl	10.63
15	Nrk	15.53	M.Rdh	9.56
16	Zhkl	19.94	M.AbbAr	21.13
17	Ulff	18.41	MlnUk	9.56
18	Rda	13.96	NdyLS	10.65
19	Sfrn	13.53	ArkSpt	9.05
20	Rzi	18.94	SmPd	9.56
21	Fjrds	15.53	NngS	9.56
22	Mhmdf	15.53	GhzM	10.65
23	Zrra	13.2	FbrA	9.56
24	Mrk	13.2		
25	Iqbl	11.77		

Sumber: Hasil Pengolahan Data

c. Analisis Data N-Gain

1) Pengolahan *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan Menggunakan *N-Gain* Kelas Eksperimen

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain score* ternormalisasi), yaitu:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Adapun hasil analisis data *n-gain* kelas eksperimen yang disajikan pada tabel 4.25 berikut.

Tabel 4.25 Data *N-Gain* Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
1	Hfz	Eksperimen	6.49	13.54	0.54	Sedang
2	Apn	Eksperimen	8.29	13.54	0.47	Sedang
3	Aggs	Eksperimen	8.20	13.54	0.48	Sedang
4	Nrd	Eksperimen	8.29	11.54	0.29	Rendah
5	Angs	Eksperimen	6.49	10.86	0.34	Sedang
6	Arfs	Eksperimen	9.42	10.86	0.14	Rendah
7	Aran	Eksperimen	7.15	10.86	0.30	Sedang
8	Mtta	Eksperimen	7.15	14.65	0.61	Sedang

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
9	Isn	Eksperimen	8.99	10.86	0.18	Rendah
10	Sk	Eksperimen	7.15	19.94	1.04	Tinggi
11	Rsa	Eksperimen	8.76	10.86	0.20	Rendah
12	Adm	Eksperimen	8.99	21.48	1.20	Tinggi
13	Ayp	Eksperimen	10.21	11.54	0.14	Rendah
14	Hae	Eksperimen	8.42	13.54	0.46	Sedang
15	Nrk	Eksperimen	8.29	15.53	0.65	Sedang
16	Zhkl	Eksperimen	13.37	19.94	1.08	Tinggi
17	Ulff	Eksperimen	9.55	18.41	0.90	Tinggi
18	Rda	Eksperimen	9.55	13.96	0.45	Sedang
19	Sfrn	Eksperimen	9.89	13.53	0.38	Sedang
20	Rzi	Eksperimen	15.29	18.94	0.88	Tinggi
21	fjrds	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
22	Mhmdf	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
23	Zrra	Eksperimen	8.99	13.2	0.40	Sedang
24	Mrk	Eksperimen	13.27	13.2	-0.01	Rendah
25	iqbl	Eksperimen	9.42	11.77	0.23	Rendah
Rata-rata			-	-	0.50	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data N-Gain

a) Uji Normalitas Data N-Gain Kelas Eksperimen

Untuk melakukan uji normalitas data, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi yang akan dihitung sebagai berikut.

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Tendah} = 1.20 - (-0.01) = 1.21$$

Diketahui $n = 25$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 25$$

$$= 1 + 3,3 (1.3979)$$

$$= 1 + 4.6130$$

$$= 5.6130$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 5.6130 \text{ (diambil 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval(P)} = \frac{R}{K} = \frac{1.21}{6} = 0.20$$

Tabel 4.26 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai N-Gain Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i (x_i^2)$
(-0.01)-0.19	4	0.09	0.36	0.01	0.03
0.20-0.40	5	0.30	1.51	0.09	0.46
0.41-0.62	8	0.51	4.11	0.26	2.11
0.63-0.83	2	0.73	1.45	0.53	1.05
0.84-1.04	4	0.94	3.75	0.88	3.52
1.05-1.25	2	1.15	2.30	1.32	2.64
Jumlah	25	-	13.49	3.09	9.82

Sumber: Hasil Pengolahan Data N-Gain

Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji *Chi Square*. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas dengan taraf signifikansi 0,05 adalah sebagai berikut:

H_0 = Data berdistribuis normal

H_1 = Data berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujiannya adalah terima H_0 apabila nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Adapun langkah uji normalitas data dengan *chi square* yaitu sebagai berikut.

(1) Menentukan Rata-rata N-Gain

Berdasarkan Tabel 4.26, diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{13.49}{25} = 0.5396$$

(2) Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{25(9.82) - (13.49)^2}{25(25-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{245.40 - 181.96}{25(24)}$$

$$s_1^2 = \frac{63.44}{600}$$

$$s_1^2 = 0.1057$$

$$s_1 = 0.3252$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 0.1057$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 0.3252$

(3) Menghitung Nilai *Z score*

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *N-Gain* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 0.5396$ dan $s_1 = 0.32052$. Batas kelas = *Batas bawah* – 0,05 = $(-0.01) - 0,05 = -0.06$

$$\begin{aligned} Z \text{ score} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\ &= \frac{-0.06 - (0.5396)}{0.32052} \\ &= \frac{-0.60}{0.32052} \\ &= -1.84 \end{aligned}$$

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

$$\text{Luas daerah} = 0.4671 - 0.3830 = 0.0841$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai *Z score* dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(4) Menentukan Nilai Frekuensi Harapan (E_i)

Frekuensi harapan dihitung dengan mengalikan luas interval tiap kelas dengan jumlah seluruh sampel yang dihitung sebagai berikut.

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{Banyak Data}$$

$$E_i = 0.0841 \times 25$$

$$E_i = 2.1025$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai frekuensi harapan dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(5) Menentukan nilai *Chi Square*

Nilai *Chi Square* dapat diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Untuk mempermudah pengerjaan, hitung nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ pada setiap kelas terlebih dahulu. Nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk kelas pertama yaitu:

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(4 - 2.1025)^2}{2.1025}$$

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(1.8975)^2}{2.1025}$$

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{3.60053}{2.1025}$$

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 1.7125$$

Dengan langkah yang sama dihitung pula nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk setiap kelas lainnya sehingga terpenuhilah seperti Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Uji Normalitas Sebaran Data *N-Gain* Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Nilai <i>Chi Square</i> (χ^2)
	-0.06	-1.84	0.4678				
(-0.01) -0.19				0.0829	2.0725	4	1.7125
	0.15	-1.19	0.3849				
0.20-0.40				0.1795	4.4875	5	0.0706
	0.36	-0.54	0.2054				
0.41-0.62				0.1616	4.04	8	3.8816
	0.58	0.11	0.0438				
0.63-0.83				0.3202	8.005	2	4.4344
	0.79	0.76	0.2764				
0.84-1.04				0.1443	3.6075	4	0.0274
	1.00	1.41	0.4207				
1.05-1.25				0.0697	1.7425	2	0.00381
	1.30	2.34	0.4904				
Jumlah							10.1645

Sumber: Hasil Pengolahan Data *N-Gain* Eksperimen

Berdasarkan Tabel 4.27 tersebut, jelas terlihat bahwa nilai *Chi Square* hitung adalah:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2.0725)^2}{2.0725} + \frac{(5 - 4.4875)^2}{4.4875} + \frac{(8 - 4.04)^2}{4.04} + \frac{(2 - 8.005)^2}{8.005} + \frac{(4 - 3.6075)^2}{3.6075} + \frac{(2 - 1.7425)^2}{1.7425}$$

$$\chi^2 = 10.16$$

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $k = 6$, sehingga dk untuk distribusi *Chi Square* besarnya:

$$dk = k - 1$$

$$dk = 6 - 1$$

$$dk = 5$$

Dengan $dk = 5$ diperoleh nilai $\chi^2_{0,95(5)} = 11,1$. Oleh karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $10,16 < 11,1$ maka H_0 diterima sehingga jelas bahwa data berdistribusi normal. Dengan kata lain, analisis hasil *N-Gain* kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji t.

1) Pengolahan *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan Menggunakan *N-Gain* Kelas Kontrol

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain score* ternormalisasi), yaitu:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Adapun hasil analisis data *n-gain* kelas kontrol yang disajikan pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4.28 Data *N-Gain* Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-Test	<i>N-Gain</i>	Efektifitas
1	KrN	Kontrol	6.58	12.77	0.46	Sedang
2	MhdR	Kontrol	9.25	12.82	0.33	Sedang
3	Fhrl	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
4	M.Fk	Kontrol	7.21	10.63	0.26	Rendah
5	LSfr	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
6	M.Fjr	Kontrol	8.18	12.82	0.39	Sedang
7	NrlA	Kontrol	8.18	10.66	0.21	Rendah
8	RkKr	Kontrol	6.58	10.66	0.30	Sedang
9	AkRmdn	Kontrol	7.64	12.82	0.41	Sedang
10	M.RmSp	Kontrol	7.21	10.56	0.26	Rendah
11	RskM	Kontrol	10.62	21.13	1.10	Tinggi
12	ShfM	Kontrol	6.58	10.63	0.30	Rendah
13	MldMln	Kontrol	10.11	10.63	0.05	Rendah
14	M.Zlhkl	Kontrol	9.88	10.63	0.07	Rendah
15	M.Rdh	Kontrol	7.21	9.56	0.18	Rendah
16	M.AbbAr	Kontrol	9.88	21.13	1.10	Tinggi
17	MlnUk	Kontrol	6.9	9.56	0.20	Rendah

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
18	NdyLS	Kontrol	6.67	10.65	0.30	Rendah
19	ArkSpt	Kontrol	9.25	9.05	-0.02	Rendah
20	SmPd	Kontrol	8.91	9.56	0.06	Rendah
21	NngS	Kontrol	8.51	9.56	0.09	Rendah
22	GhzM	Kontrol	14.07	10.65	-0.56	Rendah
23	FbrA	Kontrol	6.58	9.56	0.22	Rendah
Rata-rata			-	-	0.26	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data N-Gain Kontrol

a) Uji Normalitas Data N-Gain Kelas Kontrol

Untuk melakukan uji normalitas data, terlebih dahulu data dikelompokkan dalam distribusi frekuensi yang akan dihitung sebagai berikut.

$$\text{Rentang (R)} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Tendah} = 1.10 - (-0.56) = 1.66$$

Diketahui $n = 23$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 23 \\ &= 1 + 3,3 (1.3617278) \\ &= 1 + 4.49370186 \\ &= 5.493709 \end{aligned}$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 5.493709 \text{ (diambil 5)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{1.66}{5} = 0.33$$

Tabel 4.29 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai N-Gain Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i (x_i^2)$
-0.56- (-0.23)	1	-0.39	-0.39	0.16	0.16
-0.22-0.11	4	-0.05	-0.21	0.00	0.01
0.12-0.46	15	0.29	4.35	0.08	1.26
0.47-0.80	1	0.63	0.63	0.40	0.40
0.81-1.14	2	0.97	1.95	0.95	1.90
Jumlah	23	-	6.33	1.59	3.72

Sumber: Hasil Pengolahan Data N-Gain Kontrol

Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji *Chi Square*. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas dengan taraf signifikansi 0,05 adalah sebagai berikut.

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujiannya adalah terima H_0 apabila nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Adapun langkah uji normalitas data dengan *chi square* yaitu sebagai berikut.

(1) Menentukan Rata-rata N-Gain

Berdasarkan Tabel 4.29, diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{6.33}{23} = 0.2751$$

(1) Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{23(3.72) - (6.33)^2}{23(23-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{85.66 - 40.04}{23(22)}$$

$$s_2^2 = \frac{45.62}{506}$$

$$s_2^2 = 0.0902$$

$$s_2 = 0.3003$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 0.0902$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 0.3003$

(2) Menghitung Nilai *Z score*

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *N-Gain* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_2 = 0.2751$ dan $s_2 = 0.3003$. Batas kelas = *Batas bawah* – 0,05 = $(-0.56) - 0,05 = -0.61$

$$\begin{aligned} Z \text{ score} &= \frac{x_i - \bar{x}_2}{s_2} \\ &= \frac{-0.61 - (0.2751)}{0.3003} \\ &= \frac{-0.89}{0.3003} \\ &= -2.95 \end{aligned}$$

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

$$\text{Luas daerah} = 0.4985 - 0.04649 = 0.0336$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai *Z score* dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(3) Menentukan Nilai Frekuensi Harapan (E_i)

Frekuensi harapan dihitung dengan mengalikan luas interval tiap kelas dengan jumlah seluruh sampel yang dihitung sebagai berikut.

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas Interval} \times \text{Banyak Data}$$

$$E_i = 0.0336 \times 23$$

$$E_i = 0.7728$$

Dengan langkah yang sama seperti di atas, nilai frekuensi harapan dihitung untuk setiap kelas interval yang ada.

(4) Menentukan nilai *Chi Square*

Nilai *Chi Square* dapat diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Untuk mempermudah pengerjaan, hitung nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ pada setiap kelas terlebih dahulu. Nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk kelas pertama yaitu:

$$\begin{aligned}\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(1 - 0.7728)^2}{0.7728} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(0.2272)^2}{0.7728} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{0.0516}{0.7728} \\ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= 0.0668\end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dihitung pula nilai $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ untuk setiap kelas lainnya sehingga terpenyuhilah seperti tabel 4.30

Tabel 4.30 Uji Normalitas Sebaran Data *N-Gain* Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Nilai <i>Chi Square</i> (χ^2)
	-0.61	-2.95	0.4985				
(-0.56)-(-0.23)				0.0336	0.7728	1	0.0668
	-0.27	-1.81	0.4649				
(-0.22)-0.11				0.2163	4.9749	4	0.1910
	0.07	-0.67	0.2486				
0.12-0.46				0.4294	9.8762	15	2.6582
	0.42	0.47	0.1808				
0.47-0.80				0.2655	6.1065	1	4.2703
	0.76	1.61	0.4463				
0.81-1.14				0.0526	1.2098	2	0.5161
	-1.19	3.05	0.4989				
Jumlah							7.7025

Sumber: Hasil Pengolahan Data *N-Gain* Kelas Kontrol

Berdasarkan tabel 4.30. tersebut, jelas terlihat bahwa nilai *Chi Square* hitung adalah:

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 \chi^2 &= \frac{(1 - 0.7728)^2}{0.7728} + \frac{(4 - 4.9749)^2}{4.9749} + \frac{(15 - 9.8762)^2}{9.8762} + \frac{(1 - 6.1065)^2}{6.1065} \\
 &\quad + \frac{(2 - 1.2098)^2}{1.2098} \\
 \chi^2 &= 7.70
 \end{aligned}$$

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $k = 5$, sehingga dk untuk distribusi *Chi Square* besarnya:

$$dk = k - 1$$

$$dk = 5 - 1$$

$$dk = 4$$

Dengan $dk = 4$ diperoleh nilai $\chi^2_{0,95(4)} = 9,49$. Oleh karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga jelas bahwa sampel tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Dengan kata lain, analisis hasil *N-Gain* kemampuan koneksi kelas kontrol dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji t.

a) Uji Homogenitas Data *N-Gain* Kemampuan Koneksi Matematis

Uji statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas data dalam penelitian ini adalah uji F. Hal yang dibutuhkan untuk melihat variansi dan ukuran sampel dari setiap kelompok. Adapun variansi untuk hasil *N-Gain* kelas eksperimen yaitu $s_1^2 = 0.11$ dengan sampel 25 siswa, sedangkan variansi hasil *N-Gain* kelas kontrol yaitu $s_2^2 = 0.10$ dengan sampel 23 siswa. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 apabila $F \geq F_{1-\alpha(n_1, n_2)}$ dengan $\alpha = 5\%$. Adapun rumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data memiliki varians yang homogen

H_1 : Data memiliki varians yang tidak homogen

Rumus uji F yang digunakan yaitu:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{0.11}{0.10} = 1.10$$

Selanjutnya menghitung F_{tabel} :

$$dk_1 = n_1 - 1 = 25 - 1 = 24$$

$$dk_2 = n_2 - 1 = 23 - 1 = 22$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% (0.05) dengan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$.

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka terima H_0 dan tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$. $F_{\text{tabel}} = F_{\alpha(dk_1, dk_2)} = 0.05 (24, 22) = 2.03$ ” . Oleh karena itu $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ yaitu $1.10 < 2.03$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen.

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t dengan menggunakan uji pihak kanan. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* sama dengan peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

Langkah-langkah yang akan dianalisis selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut. dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing yaitu:

N-Gain Eksperimen	$\bar{x}_1 = 0.54$	$s_1^2 = 0.11$	$s_1 = 0.33$
N-Gain Kontrol	$\bar{x}_2 = 0.28$	$s_2^2 = 0.10$	$s_2 = 0.30$

Berdasarkan data di atas diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(25 - 1) 0.11 + (23 - 1) 0.10}{25 + 23 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(24)0.11 + (22)0.10}{46}$$

$$s^2 = \frac{2.6 + 2.2}{46}$$

$$s^2 = \frac{4.8}{46}$$

$$s^2 = 0.10$$

$$s = 0.32$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $s = 0.32$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{0.54 - 0.28}{0.32 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{23}}}$$

$$t = \frac{0.26}{0.32 \sqrt{0.08}}$$

$$t = \frac{0.26}{0.32(0.28)}$$

$$t = \frac{0.26}{0.09}$$

$$t = 2.90$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapat nilai $t_{hitung} = 2.90$ dengan $dk = 46$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan dengan derajat kebebasan 46, maka dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(0,95;46)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.90 > 1,68$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 . Akibatnya dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

2. Analisis Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (*Gain score* ternormalisasi), yaitu:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Adapun hasil analisis data n-gain kelas eksperimen yang disajikan pada tabel 4.33 berikut.

Tabel 4.31 Data N-Gain Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
1	Hfz	Eksperimen	6.49	13.54	0.54	Sedang
2	Apn	Eksperimen	8.29	13.54	0.47	Sedang
3	Aggs	Eksperimen	8.20	13.54	0.48	Sedang
4	Nrd	Eksperimen	8.29	11.54	0.29	Rendah
5	Angs	Eksperimen	6.49	10.86	0.34	Sedang

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
6	Arfs	Eksperimen	9.42	10.86	0.14	Rendah
7	Aran	Eksperimen	7.15	10.86	0.30	Sedang
8	Mtta	Eksperimen	7.15	14.65	0.61	Sedang
9	Isn	Eksperimen	8.99	10.86	0.18	Rendah
10	Sk	Eksperimen	7.15	19.94	1.04	Tinggi
11	Rsa	Eksperimen	8.76	10.86	0.20	Rendah
12	Adm	Eksperimen	8.99	21.48	1.20	Tinggi
13	Ayp	Eksperimen	10.21	11.54	0.14	Rendah
14	Hae	Eksperimen	8.42	13.54	0.46	Sedang
15	Nrk	Eksperimen	8.29	15.53	0.65	Sedang
16	Zhkl	Eksperimen	13.37	19.94	1.08	Tinggi
17	Ulff	Eksperimen	9.55	18.41	0.90	Tinggi
18	Rda	Eksperimen	9.55	13.96	0.45	Sedang
19	Sfrn	Eksperimen	9.89	13.53	0.38	Sedang
20	Rzi	Eksperimen	15.29	18.94	0.88	Tinggi
21	Fjrsd	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
22	Mhmdf	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
23	Zrra	Eksperimen	8.99	13.2	0.40	Sedang
24	Mrk	Eksperimen	13.27	13.2	-0.01	Rendah
25	Iqbl	Eksperimen	9.42	11.77	0.23	Rendah
Rata-rata			-	-	0.50	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data N-Gain

Berdasarkan Tabel 4.33 di atas terlihat bahwa sebanyak 5 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain tinggi, 13 siswa yang memiliki tingkat N-Gain sedang selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, dan selebihnya 7 siswa memiliki tingkat N-Gain rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat N-Gain sedang.

Adapun hasil peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan indikator dapat dilihat sebagaimana yang disajikan dalam tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32 Persentase *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Indikator Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen

<i>Pretest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Kurang /Cukup	Baik/Sangat Baik
1. Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika	2	9	10	4	0	25	84%	16%
2. Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	15	6	1	0	3	25	88%	12%
3. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	7	13	3	1	1	25	92%	8%
<i>Posttest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Kurang/Cukup	Baik/Sangat Baik
1. Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika	0	0	14	3	8	25	56%	44%
2. Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	3	3	12	3	4	25	72%	28%
3. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	2	14	3	6	25	64%	36%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pada tabel 4.32 terlihat peningkatan di setiap indikatornya yaitu 1) Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 84% (21 siswa) menjadi 56% (14 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat dari 16% (4 siswa)

menjadi 44% (11 siswa). 2) Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 88% (22 siswa) menjadi 72% (18 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 12% (3 siswa) menjadi 28% (7 siswa). 3) Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 92% (23 siswa) menjadi 64% (16 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 8% (2 siswa) menjadi 36% (9 siswa).

Tabel 4.33 Data *N-Gain* Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-Test	<i>N-Gain</i>	Efektifitas
1	KrN	Kontrol	6.58	12.77	0.46	Sedang
2	MhdR	Kontrol	9.25	12.82	0.33	Sedang
3	FhrI	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
4	M.Fk	Kontrol	7.21	10.63	0.26	Rendah
5	LSfr	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
6	M.Fjr	Kontrol	8.18	12.82	0.39	Sedang
7	NrlA	Kontrol	8.18	10.66	0.21	Rendah
8	RkKr	Kontrol	6.58	10.66	0.30	Sedang
9	AkRmdn	Kontrol	7.64	12.82	0.41	Sedang
10	M.RmSp	Kontrol	7.21	10.56	0.26	Rendah
11	RskM	Kontrol	10.62	21.13	1.10	Tinggi
12	ShfM	Kontrol	6.58	10.63	0.30	Rendah
13	MldMln	Kontrol	10.11	10.63	0.05	Rendah
14	M.Zlhkl	Kontrol	9.88	10.63	0.07	Rendah
15	M.Rdh	Kontrol	7.21	9.56	0.18	Rendah
16	M.AbbAr	Kontrol	9.88	21.13	1.10	Tinggi
17	MlnUk	Kontrol	6.9	9.56	0.20	Rendah
18	NdyLS	Kontrol	6.67	10.65	0.30	Rendah
19	ArkSpt	Kontrol	9.25	9.05	-0.02	Rendah
20	SmPd	Kontrol	8.91	9.56	0.06	Rendah
21	NngS	Kontrol	8.51	9.56	0.09	Rendah
22	GhzM	Kontrol	14.07	10.65	-0.56	Rendah
23	FbrA	Kontrol	6.58	9.56	0.22	Rendah

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-Test	<i>N-Gain</i>	Efektifitas
Rata-rata			-	-	0.26	Rendah

Sumber: Hasil Pengolahan Data *N-Gain* Kontrol

Berdasarkan Tabel 4.33 di atas terlihat bahwa sebanyak 2 siswa kelas eksperimen memiliki tingkat *N-Gain* tinggi, 5 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* sedang selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, dan selebihnya 16 siswa memiliki tingkat *N-Gain* rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat *N-Gain* rendah.

Adapun hasil peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas kontrol berdasarkan indikator dapat dilihat sebagaimana yang disajikan dalam tabel 4.34 berikut.

Tabel 4.34 Persentase *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Indikator Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Kontrol

<i>Pretest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Kurang/Cukup	Baik/Sangat Baik
1. Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika	2	6	13	2	0	23	91.30%	8.70%
2. Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	18	1	2	0	2	23	91.30%	8.70%
3. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	9	6	7	1	0	23	95.65%	4.35%
<i>Posttest</i>								
Indikator	Skor					Jumlah	Persentase	
	0	1	2	3	4		Kurang/Cukup	Baik/Sangat Baik
1. Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika	0	4	11	3	5	23	65.23%	21.73%

2. Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	4	7	9	1	2	23	86,96%	13.04%
3. Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	0	1	16	5	1	23	73.91%	26.09%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pada tabel 4.34 terlihat peningkatan di setiap indikatornya yaitu 1) Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 91.30% (21 siswa) menjadi 65.23% (15 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat dari 8.70% (2 siswa) menjadi 21.73% (8 siswa). 2) Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 91.30% (21 siswa) menjadi 86.96% (20 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 8.70% (2 siswa) menjadi 13.04% (3 siswa). 3) Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 95.65% (22 siswa) menjadi 73.91% (17 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 4.35% (1 siswa) menjadi 26.09% (6 siswa).

C. Pembahasan

1. Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan perhitungan di atas didapat nilai $t_{hitung} = 2.90$ dengan $dk = 46$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan 46 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(0,95;46)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.90 > 1,68$, maka tolak H_0 sehingga terima H_1 . Akibatnya dapat disimpulkan bahwa peningkatan

kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

Keberhasilan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen tidak terlepas dari kelebihan yang terdapat pada model pembelajaran tersebut, dimana siswa aktif dalam kegiatan belajar, sebab ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir; siswa memahami dengan benar bahan pelajaran, sebab siswa mengalami sendiri proses menemukan konsep dan membangun sendiri pengetahuannya serta kemampuan koneksi matematisnya. Sesuatu yang diperoleh dengan cara ini lebih lama diingat; siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide yang lebih baik. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan serta proses kognitif; pengetahuan yang diperoleh melalui model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer; dan model ini melatih siswa untuk lebih banyak belajar sendiri.²

Sedangkan pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol belum memberikan peningkatan secara signifikan seperti yang terjadi pada kelas eksperimen. Hal ini disebabkan pembelajaran pada kelas kontrol masih menggunakan metode ceramah yang mana guru lebih aktif dari pada siswa, siswa hanya menerima apa yang disampaikan guru, sehingga pada model ini siswa tidak

² Sri Esti Wuryani Djiwandono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Gramedia, 2004), h. 173.

melatih belajar secara mandiri dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya.

Desain Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang menuntun siswa untuk mengembangkan dan membangun pengetahuan sendiri juga menjadi salah satu pendukung dalam penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* yang akhirnya dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematisnya. Keberhasilan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* pada penelitian juga relevan dengan hasil penelitian Ringga yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika” dari hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,760 > 2,045$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*.³

2. Analisis Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil dari kategori N-gain bahwa sebanyak 5 siswa memiliki tingkat N-Gain tinggi, 13 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* sedang selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, dan selebihnya 7 siswa memiliki tingkat *N-Gain* rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata tingkat N-Gain sedang.

Adapun deskripsi kemampuan koneksi matematis siswa juga terlihat peningkatan di setiap indikatornya yaitu 1) Kemampuan mengaitkan antar konsep

³ Alif Ringga Persada, *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 2 Sindangagung Kabupaten Kuningan pada Pokok Bahasan Segiempat)*, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Vol. 5, No. 2, desember 2016, h. 32.

matematika. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 84% (21 siswa) menjadi 56% (14 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat dari 16% (4 siswa) menjadi 44% (11 siswa). 2) Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 88% (22 siswa) menjadi 72% (18 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 12% (3 siswa) menjadi 28% (7 siswa). 3) Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 92% (23 siswa) menjadi 64% (16 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 8% (2 siswa) menjadi 36% (9 siswa).

Hal ini sejalan dengan kajian teori bahwa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis, siswa harus dapat memikirkan dan menemukan ide-ide mereka untuk membangun pengetahuannya sendiri agar dapat menghubungkan baik dalam ide-ide matematika itu sendiri maupun menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari yang merupakan komponen dari model pembelajaran *Discovery Learning*. Adapun tahapan-tahapan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini sehingga dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa seperti yang diuraikan berikut.

Model pembelajaran *discovery learning* memiliki enam tahapan/langkah yang dilakukan oleh siswa meliputi: *stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan), *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian) dan *generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi).

Pada tahap *stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan) siswa dihadapkan pada sesuatu yang berhubungan dengan topik pembelajaran untuk menimbulkan kebingungan, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Tahap *problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah), siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Pada tahap data *collection* (pengumpulan data), siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Pada tahap data *processing* (pengolahan data) merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya. Pada tahap *verification* (pembuktian), siswa diberikan kesempatan untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Menurut pendapat Bruner dalam Darmadi dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif. Kemudian pada tahap *generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi), siswa diberikan kesempatan untuk menarik kesimpulan dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan sehingga terjawablah permasalahan yang diberikan oleh guru diawal

pertemuan.⁴ Sehingga melalui tahapan tersebut dapat memenuhi indikator koneksi matematis yaitu 1) mengaitkan antar konsep matematika, 2) mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain, 3) mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Santya dengan judul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016” menunjukkan bahwa ada pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 7 lubuklinggau tahun pelajaran 2015/2016. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar matematika siswa yang menggunakan model *discovery learning* lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar matematika siswa menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 79,02 dan kelas kontrol sebesar 62,41. Rata-rata 99,79% siswa memberikan respon yang sangat baik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *discovery learning*.⁵

⁴ Muhibbun, Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), h. 244.

⁵ Efrina Santya. “Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016”. *Artikel Ilmiah*. (Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau, 2015). h. 14.

BAB V

PENUTUPAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan hasil analisis data serta pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada peningkatan kemampuan koneksi matematis yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.
2. Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan rincian sebanyak 5 siswa memiliki tingkat *N-Gain* tinggi, 13 siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* sedang, dan 7 siswa memiliki tingkat *N-Gain* rendah. Adapun nilai rata-rata tingkat *N-Gain* dalam kategori sedang. Pada indikator: 1) Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 84% (21 siswa) menjadi 56% (14 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat dari 16% (4 siswa) menjadi 44% (11 siswa). 2) Mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 88% (22 siswa) menjadi 72% (18 siswa), sedangkan siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 12% (3 siswa) menjadi 28% (7 siswa). 3) Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Persentase siswa yang berkategori kurang/cukup menurun 92% (23 siswa) menjadi 64% (16 siswa), sedangkan

siswa yang berkategori baik/sangat baik meningkat 8% (2 siswa) menjadi 36% (9 siswa).

B. Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan setiap indikator kemampuan koneksi matematis siswa.
2. Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* membutuhkan waktu yang lama sehingga perlu diperhatikan dan dicari solusi selain menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik.
3. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya juga melihat atau meninjau kemampuan koneksi matematis siswa dari segi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal kemampuan koneksi matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. 2005 *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Aini, N.K. Purwanto, P. Sa'dija, C. 2016. *Proses Koneksi Matematika Siswa Berkemampuan Tinggi dan Rendah dalam Memecahkan Masalah Bangun Datar*. Jurnal Pendidikan. Vol.1. No.3.
- Arikunto, S. 1993, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bhineka Cipta.
- As'ari, A.R. dkk. 2017. *Buku Guru Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Kebudayaan.
- Dahlan. 1990. *Model-Model Pembelajaran*. Bandung: Diponegoro
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: CV Budi Utama
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Karakteristik dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas
- Detiknews, *Survei Kualitas Pendidikan PISA 2018: RI Sepuluh Besar dari Bawah*. Diakses pada tanggal 20 desember 2019 dari situs: <https://news.detik.com/berita/d-4808456/survei-kualitas-pendidikan-pisa-2018-ri-sepuluh-besar-dari-bawah>.
- Djiwandono. S.E.W. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Gramedia
- Fahradina, N. dkk. 2014. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP dengan Menggunakan Model Investigasi Kelompok*. Jurnal Didaktik. Vol.1. No.1.
- Fauziah, A. 2016. *Desain Soal Matematika Tipe PISA Pada Konten Uncertainty And Data Untuk Mengetahui Kemampuan Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Seminar Nasional dan Lokarya PISA 2016 . FKIP Universitas Sriwijaya. Diakses 15 April 2019.
- Gordah, E.K. 2012. *Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Open Ended, Program Studi Pendidikan Matematika. Stkip Pgri Pontianak*. Jurnal: Pendidikan dan Kebudayaan. Vol 18, No.3.

Gulo, W.2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Grasindo

Hasan. 2004. *Analisis Data Penelitian dengan Staistik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Hasil Wawancara dengan Guru Matematika SMP Negeri 1 Baitussalam pada tanggal 2 Juli 2019.

Hudojo, H. 2005. *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Jihad, A. 2008 *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*, Bandung: Multipressindo.

Kadir dan Parman, M.S. 2013. *mathematical communication skills of junior secondary school student in coastal area*. jurnal teknologi (secial sciences).

Linto, R.L. Elniati, S. dan Rizal Y. 2012. *Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching Dengan Peta Pikiran*. Jurnal: Pendidikan Matematika.Vol.1. No.1

Mahmud. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: CV Pustaka Setia.

Mandur, dkk. 2013. *Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di Kabupaten Manggarai*. Jurnal: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Matematika.. Vol. 2.

Meylinda, D. dan Edy, S. 2017. *Kemampuan Koneksi dalam Pembelajaran Matematika di Sikolah*. Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan. Indonesia.

Mulyasa, E. 2005. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran yang Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung:Remaja Rosdakarya..

Nata, A. 2007. *Manajemen Pendidikan* Jakarta: Kencana.

Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Organization for Economic Cooperation and Developmen (OECD). *PISA 2015 Results Focus*, dari http://www.ubuya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/sekelumit-dari-hasil. Diakses pada tanggal 2 Juni 2019.

- Persada, A.R. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa*. Jurnal: EduMa, Vol.5. No.2.
- Persada, A.R. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 2 Sindangagung Kabupaten Kuningan pada Pokok Bahasan Segiempat)*.IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Vol. 5. No.2.
- Pitajeng. 2006. *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Rahmawati, *Seminar Hasil TIMSS 2015*. Diakses pada tanggal 7 maret 2019 dari situs:<https://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/Rahmawati-Seminar%20Hasil%20TIMSS%202015.pdf>
- Romli, M. *Profil Koneksi Matematis Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Jurnal: Ilmiah Pendidikan Matematika. Vol.1. No.2
- Sanjaya, W. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Sanjaya, W. 2018. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada..
- Santya, E. 2015. *Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/201*. Artikel Ilmiah. Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau
- Siagian, M.D. 2016. *Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika*. Journal Of Mathematics Education and Science.Vol.2. No.1.
- Siregar, S. 2012. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sudjana.2008. *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito.
- Sugiman. 2008. *Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama* Jurnal: Pythagoras.Vol.4. No.1.
- Sugiyono.2017. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sumardiyono. 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Sumarmo, U. 2003. *Daya dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*. Jurusan Matematika ITB Bandung.
- Sumarmo, U. 2013. *pedoman skor pada beragam tes kemampuan matematik*.
- Suryabrata, S. 2003. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Syaban, M. 2008. *Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa*. Educare. Vol.5. No.2
- Ulya, I.F. Riana, R. dan Maulana, M. 2016. *Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual*. Jurnal Pena Ilmiah: Vol.1. No.1
- Widarti, A. 2003. *Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kamampuan Matematis Siswa*. jurnal STKIP PGRI jombang.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-4586/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2020

TENTANG
PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-593/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2019, TANGGAL 17 JANUARI 2019
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH 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-593/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2019, 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 19 Juli 2018.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-593/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2019, tanggal 17 Januari 2019.
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama
2. Muhammad Yani, S.Pd.I., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Fatma Aulia
- NIM : 140205067
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Penerapan Model Discovery Learning pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Baitussalam
- KETIGA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;
- KELIMA** : 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, 21 April 2020 M
27 Sya'ban 1441 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 REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111

Telpon : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020

E-mail: ftk_uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftk_uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-306/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2020

Banda Aceh, 15 January 2020

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

**Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Aceh Besar**

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: FATMA AULIA
N I M	: 140205067
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Matematika
Semester	: XI
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t	: Jl. Rawa Sakti Timur Lr. III No. 69 B Jeulingke Syiah Kuala Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

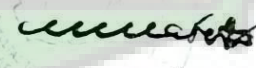
SMPN 1 Baitussalam

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Penerapan Model Discovery
Learning pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Baitussalam**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami
ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,


A. Mustafa



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/ **695** /2019
Lamp : -
Hal : **Izin Penelitian Data**

Kota Jantho, 21 Januari 2019
Kepada Yth,
Kepala **SMPN 1 Baitussalam**
Kabupaten Aceh Besar
di -

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-306/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2020, tanggal 15 Januari 2020, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar memberi izin kepada :

Nama : **Fatma Aulia**
NIM : **140205067**
Prodi / Jurusan : **Pendidikan Matematika**
Semester : **XI**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**
Jenjang : **S1**

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data pada SMPN 1 Baitussalam dalam wilayah Kabupaten Aceh Besar untuk keperluan penelitian yang berjudul :

"Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Penerapan Model Discovery Learning pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Baitussalam"

Setelah mengadakan penelitian 1 (satu) eks laporan dikirim ke Sekolah yang telah dilakukan penelitian tersebut dalam Kabupaten Aceh Besar.

a.n. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Kabupaten Aceh Besar
Kasi Kelembagaan Sarana dan Prasarana
Bidang Pendidikan Dasar

Sanusi

NIP. 19731116 200112 1 004

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2. Ketua Jurusan/Prodi
3. Arsip.



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI I BAITUSSALAM

Jln.Laksamana Malahayati Km 9 Desa Kajhu Kabupaten Aceh Besar Kode Pos 23373
Telp Faks..... E-mail smpnsatubaitussalam@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NO : 070/105/2020

Sehubungan dengan Surat Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Besar No: 070/695/2019 Tanggal 21 Januari 2020, tentang permohonan izin untuk penelitian dan pengumpulan data untuk keperluan penyusunan skripsi atas nama

N a m a : **Fatma Aulia**
NIM : **140205067**
Jurusan /Prodi : **Pendidikan Matematika**
Judul Skripsi :

"Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Penerapan Model Discovery Learning Pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Baitussalam"

Telah melakukan Penelitian dan pengumpulan data mulai tanggal 12 Januari 2020 s/d 20 Pebruari 2020 Pada SMP Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Muhammad, S.Ag
NIP. 19660606 200604 1 031

Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	N-Gain	Efektifitas
1	Hfz	Eksperimen	6.49	13.54	0.54	Sedang
2	Apn	Eksperimen	8.29	13.54	0.47	Sedang
3	Aggs	Eksperimen	8.20	13.54	0.48	Sedang
4	Nrd	Eksperimen	8.29	11.54	0.29	Rendah
5	Angs	Eksperimen	6.49	10.86	0.34	Sedang
6	Arfs	Eksperimen	9.42	10.86	0.14	Rendah
7	Aran	Eksperimen	7.15	10.86	0.30	Sedang
8	Mtta	Eksperimen	7.15	14.65	0.61	Sedang
9	Isn	Eksperimen	8.99	10.86	0.18	Rendah
10	Sk	Eksperimen	7.15	19.94	1.04	Tinggi
11	Rsa	Eksperimen	8.76	10.86	0.20	Rendah
12	Adm	Eksperimen	8.99	21.48	1.20	Tinggi
13	Ayp	Eksperimen	10.21	11.54	0.14	Rendah
14	Hae	Eksperimen	8.42	13.54	0.46	Sedang
15	Nrk	Eksperimen	8.29	15.53	0.65	Sedang
16	Zhkl	Eksperimen	13.37	19.94	1.08	Tinggi
17	Ulff	Eksperimen	9.55	18.41	0.90	Tinggi
18	Rda	Eksperimen	9.55	13.96	0.45	Sedang
19	Sfrn	Eksperimen	9.89	13.53	0.38	Sedang
20	Rzi	Eksperimen	15.29	18.94	0.88	Tinggi
21	fjrsd	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
22	Mhmdf	Eksperimen	9.33	15.53	0.61	Sedang
23	Zrra	Eksperimen	8.99	13.2	0.40	Sedang
24	Mrk	Eksperimen	13.27	13.2	-0.01	Rendah
25	iqbl	Eksperimen	9.42	11.77	0.23	Rendah
Rata-rata			-	-	0.50	Sedang

Hasil *N-Gain* Kontrol

No	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-test	Skor Post-Test	<i>N-Gain</i>	Efektifitas
1	KrN	Kontrol	6.58	12.77	0.46	Sedang
2	MhdR	Kontrol	9.25	12.82	0.33	Sedang
3	Fhrl	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
4	M.Fk	Kontrol	7.21	10.63	0.26	Rendah
5	LSfr	Kontrol	9.25	10.56	0.12	Rendah
6	M.Fjr	Kontrol	8.18	12.82	0.39	Sedang
7	NrlA	Kontrol	8.18	10.66	0.21	Rendah
8	RkKr	Kontrol	6.58	10.66	0.30	Sedang
9	AkRmdn	Kontrol	7.64	12.82	0.41	Sedang
10	M.RmSp	Kontrol	7.21	10.56	0.26	Rendah
11	RskM	Kontrol	10.62	21.13	1.10	Tinggi
12	ShfM	Kontrol	6.58	10.63	0.30	Rendah
13	MldMln	Kontrol	10.11	10.63	0.05	Rendah
14	M.Zlhkl	Kontrol	9.88	10.63	0.07	Rendah
15	M.Rdh	Kontrol	7.21	9.56	0.18	Rendah
16	M.AbbAr	Kontrol	9.88	21.13	1.10	Tinggi
17	MlnUk	Kontrol	6.9	9.56	0.20	Rendah
18	NdyLS	Kontrol	6.67	10.65	0.30	Rendah
19	ArkSpt	Kontrol	9.25	9.05	-0.02	Rendah
20	SmPd	Kontrol	8.91	9.56	0.06	Rendah
21	NngS	Kontrol	8.51	9.56	0.09	Rendah
22	GhzM	Kontrol	14.07	10.65	-0.56	Rendah
23	FbrA	Kontrol	6.58	9.56	0.22	Rendah
Rata-rata			-	-	0.26	Rendah

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Baitussalam

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 4 x Pertemuan (10 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Komptensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
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 lainnya diketahui.
	3.6.3 Menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku.
	3.6.4 Menentukan jenis segitiga
	3.6.5 Menentukan dan memeriksa tripel pythagoras.
	3.6.6 Menemukan hubungan antar panjang sisi pada

	segitiga khusus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras .	4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan teorema pythagoras. 4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan tripel pythagoras.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan model *discovery learning* serta metode tanya jawab, diskusi kelompok dan latihan diharapkan peserta didik dapat:

- Pertemuan Pertama
 - Menemukan teorema pythagoras
 - Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui
- Pertemuan Kedua
 - Menentukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga
 - Menentukan jenis segitiga
 - Menentukan dan memeriksa tripel Pythagoras
- Pertemuan ketiga
 - Menentukan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus
- Pertemuan Keempat
 - Menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata.
 - Menyelesaikan masalah tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata

D. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik
Model : *Discovery Learning*
Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab dan latihan.

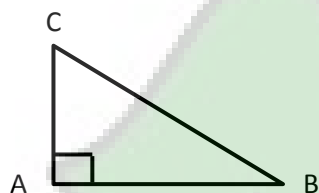
E. Materi Pembelajaran

1. Fakta

Sisi miring selalu lebih panjang dari sisi yang lainnya, segitiga siku-siku salah satu sudutnya 90° yang lainnya lancip jumlah sudut dalamnya 180° .

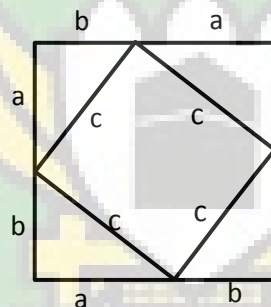
2. Konsep

Dalam segitiga siku-siku, luas persegi pada hipotenusa sama dengan jumlah luas persegi pada sisi yang lain (sisi siku-sikunya). pernyataan tersebut disebut teorema Pythagoras untuk menghormati seorang ahli matematika Yunani yaitu Pythagoras yang telah menemukan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras.



Gambar 1.1 segitiga siku-siku ABC

Gambar disamping menunjukkan sebuah segitiga ABC yang siku-siku di A. Sisi AB dan AC merupakan sisi penyiku, sementara sisi BC disebut sisi miring (hypotenusa). untuk menemukan teorema pythagoras dapat dilihat pada gambar berikut.



Berdasarkan persegi di atas dengan panjang sisi $(a + b)$ dibuat empat segitiga siku-siku yang identik, maka luas daerah yang tidak diarsir dapat dijabarkan sebagai berikut:

luas daerah persegi dalam = luas daerah persegi luar – 4 x luas segitiga

$$\text{sisi} \times \text{sisi} = \text{sisi} \times \text{sisi} - 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times b \right)$$

$$c \times c = (a + b)(a + b) - 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times b \right)$$

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - \frac{4ab}{2}$$

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

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (teorema pythagoras)}$$

Berdasarkan persamaan di atas diperoleh hubungan antara a, b, dan c yang merupakan sisi segitiga siku-siku, dengan c sebagai sisi miring serta a dan b merupakan sisi penyiku segitiga.

3. Prinsip

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (teorema pythagoras)}$$

4. Prosedur

- Langkah-langkah menemukan Teorema Pythagoras
- Langkah-langkah penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari yang terkait dengan teorema Pythagoras.

F. Sumber, Media, Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Sumber Pembelajaran

- Buku Matematika untuk SMP Kelas VIII, pengarang Sukino dan Wilson Simangunsong, penerbit Erlangga, Jakarta, 2007.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Matematika SMP Kelas VIII. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (Buku Siswa)

2. Media Pembelajaran:

- Lembar Kerja Peserta Didik

3. Alat:

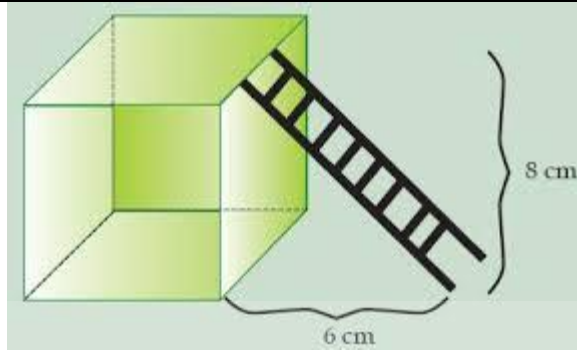
- Spidol
- Papan Tulis
- Penggaris

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama: 2 x 40 menit (2 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	- Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. - Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum	10 menit

		memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi: 4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi teorema Pythagoras, seperti: - Masih ingatkah kalian tentang luas persegi? - Masih ingatkah kalian tentang luas segitiga? Motivasi: 5. Sebagai motivasi, guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan teorema Pythagoras. Contoh: Andi akan naik sebuah tangga yang bersandar pada tembok dengan tinggi tembok dari tangga tersebut adalah 8 meter. Jika kaki tangga terletak 6 meter dari dinding, maka dapatkah kalian menentukan panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut? 6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan mendiskusikan bagaimana menentukan panjang suatu benda seperti kasus di atas. 7. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> yang akan dilaksanakan.	
2	Kegiatan Inti	Fase I Stimulation (Pemberi Rangsangan) Mengamati 1. Guru menampilkan gambar yang berbentuk segitiga siku-siku melalui slide PPT, kemudian setiap peserta didik diminta menjawab pertanyaan berikut;	60 menit



✓ Dapatkah kalian menghitung panjang tangga tersebut?

2. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 – 5 peserta didik.
3. Guru meminta peserta didik untuk menempati kelompok mereka masing-masing.

Fase II

Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Mencoba dan Menanya

4. Guru membagikan LKPD-1 tentang menemukan teorema Pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.
5. Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di LKPD-1 tentang menemukan rumus teorema Pythagoras.
6. Masing-masing kelompok mulai membaca dan mencermati permasalahan yang ada di LKPD-1
7. Setelah kelompok mengamati dan memahami permasalahan di LKPD-1, guru memancing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dari masalah yang telah didiskusikan.

Fase III

Data Collection (Mengumpulkan Data)

Mencoba

	8. Peserta didik berdiskusi sesama anggota kelompok untuk mengumpulkan informasi dari masalah yang terdapat di LKPD-1 melalui kegiatan: ✓ Peserta didik berpikir tentang cara menemukan teorema pythagoras dengan model penemuan 1 yang terdapat di LKPD-1 dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku. ✓ Peserta didik berpikir tentang cara menemukan teorema pythagoras dengan model penemuan 2 yang terdapat di LKPD-1 dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku. Fase IV <i>Data Processing (Pengolahan Data)</i> Menalar 9. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan data yang ditemukan untuk menemukan teorema pythagoras dan menafsirkan penyelesaian yang diperoleh dari permasalahan yang ada di LKPD-1. 10. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan masalah dengan menerapkan konsep teorema pythagoras dan guru membimbingnya sebagai fasilitator. 11. Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mempersiapkan hasil diskusinya untuk dipresentasikan di depan kelas. Fase V <i>Verification (Pembuktian)</i> Mengkomunikasikan 12. Guru memilih salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sebagai salah satu pembuktian dari penemuan konsep teorema pythagoras dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.	
--	--	--

		13. Peserta didik dari kelompok yang lain diminta untuk menanggapi atau mengoreksi sajian dari perwakilan kelompok di depan kelas. Fase VI Generalization (Menarik Kesimpulan) 14. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu tentang menemukan teorema pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.	
3	Penutup	1. Guru melakukan refleksi tentang proses penemuan rumus teorema Pythagoras melalui tanya jawab dengan peserta didik. 2. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menentukan hubungan antar panjang sisi pada segitiga dan menentukan jenis segitiga dan tripel Pythagoras. 3. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah. 4. Guru menutup pelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

2. Pertemuan Kedua: 3 x 40 menit (3 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. 2. Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik.	10 menit

		Apersepsi 4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi mengenai konsep teorema pythagoras dan bunyi teorema pythagoras serta cara mencari hipotenusa. Motivasi 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dengan mempelajari teorema pythagoras dapat mempermudah menyelesaikan masalah dengan lebih mudah yang berkaitan dengan menentukan panjang sisi sebuah benda/jarak yang berbentuk segitiga siku-siku. 6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan mendiskusikan bagaimana menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras. 7. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> yang akan dilaksanakan.	
2	Kegiatan Inti	Fase 1 Stimulation (Pemberian Rangsangan) Mengamati 1. Guru menampilkan gambar yang berbentuk segitiga siku-siku melalui slide PPT, kemudian peserta didik diminta menjawab setiap pertanyaan berikut: a. Dapatkah kalian menentukan segitiga di atas termasuk segitiga apa? b. Apakah benar untuk panjang sisi segitiga di atas	100 menit

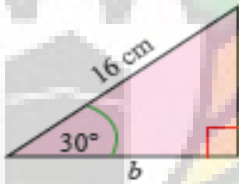
		merupakan bilangan tripel Pythagoras? 2. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 – 5 orang. 3. Guru meminta peserta didik untuk menempati kelompok mereka masing-masing. Fase II <i>Problem Statement (Identifikasi Masalah)</i> Mencoba dan Menanya 4. Guru membagikan LKPD-2 tentang menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras. 5. Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di LKPD-2 tentang menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras. 6. Masing-masing kelompok mulai membaca dan mencermati permasalahan yang ada di LKPD-2. 7. Setelah peserta didik mengamati dan membaca permasalahan di LKPD-2, guru memancing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dari masalah yang telah didiskusikan. Fase III <i>Data Collection (Mengumpulkan Data)</i> Mencoba 8. Peserta didik berdiskusi sesama anggota kelompok untuk mengumpulkan informasi dari masalah yang terdapat di LKPD-2 melalui kegiatan: ✓ Peserta didik berpikir tentang cara menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras.	
--	--	---	--

		Fase IV <i>Data Processing (Pengolahan Data)</i> Menalar 9. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan data yang ditemukan untuk menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras, menafsirkan penyelesaian yang diperoleh dari permasalahan yang ada di LKPD-2. 10. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan masalah yang berkaitan dengan menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras yang ada di LKPD-2. Guru membimbingnya sebagai fasilitator. 11. Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mempersiapkan hasil diskusinya untuk dipresentasikan di depan kelas. Fase V <i>Verification (Pembuktian)</i> Mengkomunikasikan 12. Guru memilih salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sebagai salah satu pembuktian menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras 13. Peserta didik dari kelompok yang lain diminta untuk menanggapi atau mengoreksi sajian dari perwakilan kelompok di depan kelas. Fase VI <i>Generalization (Menarik Kesimpulan)</i> 14. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu tentang menemukan hubungan antar	
--	--	--	--

		panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras.	
3	Penutup	1. Guru melakukan refleksi tentang proses untuk menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras melalui tanya jawab dengan peserta didik. 2. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. 3. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah. 4. Guru menutup pelajaran dengan membaca do'a dan mengucapkan salam.	10 menit

3. Pertemuan Ketiga: 2 x 40 menit (2 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. 2. Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi 4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang dalil teorema pythagoras pada segitiga siku-siku, lancip dan tumpul. Motivasi 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa	10 menit

		dengan mempelajari dan memahami dengan baik konsep teorema pythagoras pada segitiga siku-siku, lancip dan tumpul dapat mempermudah menyelesaikan masalah dengan lebih mudah untuk setiap kasus yang berhubungan dengan segitiga. 6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan mendiskusikan bagaimana menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus seperti kasus di atas. 7. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> yang akan dilaksanakan.	
2	Kegiatan Inti	Fase 1 <i>Stimulation (Pemberian Rangsangan)</i> Mengamati 1. Guru menampilkan gambar yang berbentuk segitiga siku-siku melalui slide PPT, kemudian setiap peserta didik diminta menjawab pertanyaan berikut:  ✓ Dapatkah kalian menghitung panjang sisi dari gambar di atas? 2. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 – 5 orang. 3. Guru meminta peserta didik untuk menempati kelompok mereka masing-masing. Fase II <i>Problem Statement (Identifikasi Masalah)</i> Mencoba dan Menanya 4. Guru membagikan LKPD-3 tentang menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus.	60 menit

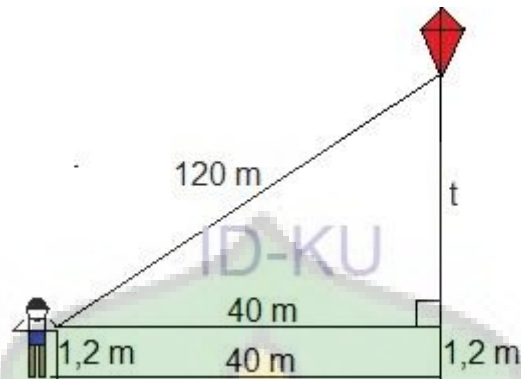
		5. Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di LKPD-3 tentang menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. 6. Masing-masing kelompok mulai membaca dan mencermati permasalahan yang ada di LKPD-3. 7. Setelah peserta didik mengamati dan membaca permasalahan di LKPD-3, guru memancing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dari masalah yang telah didiskusikan. Fase III Data Collection (Mengumpulkan Data) Mencoba 8. Peserta didik berdiskusi sesama anggota kelompok untuk mengumpulkan informasi dari masalah yang terdapat di LKPD-3 melalui kegiatan: ✓ Peserta didik berpikir tentang cara menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus yang terdapat di LKPD-3. Fase IV Data Processing (Pengolahan Data) Menalar 9. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan data yang ditemukan untuk menentukan panjang sisi-sisi pada segitiga khusus yang diperoleh dari permasalahan yang ada di LKPD-3. 10. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan masalah yang berkaitan dengan segitiga khusus dan guru membimbingnya sebagai fasilitator. 11. Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mempersiapkan hasil diskusinya untuk dipresentasikan di depan kelas.	
--	--	--	--

		Fase V Verification (Pembuktian) Mengkomunikasikan 12. Guru memilih salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sebagai salah satu pembuktian menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. 13. Peserta didik dari kelompok yang lain diminta untuk menanggapi atau mengoreksi sajian dari perwakilan kelompok di depan kelas. Fase VI Generalization (menarik kesimpulan) 14. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu menentukan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus.	
3	Penutup	1. Guru melakukan refleksi tentang menentukan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus melalui tanya jawab peserta didik. 2. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. 3. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah. 4. Guru menutup pelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

4. Pertemuan Keempat: 3 x 40 menit (3 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	- Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. - Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. - Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi - Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang menentukan panjang sisi segitiga siku-siku untuk $60^\circ, 45^\circ$, dan 30°. Motivasi - Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dengan mempelajari teorema pythagoras dapat mempermudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dalam kehidupan nyata. - Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini mendiskusikan bagaimana menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. - Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> yang akan dilaksanakan.	10 menit
2	Kegiatan Inti	Fase 1 Stimulation (Pemberian Rangsangan) Mengamati	100 menit

1. Guru menampilkan gambar seseorang yang sedang bermain layang-layang melalui slide PPT, kemudian peserta didik diminta menjawab pertanyaan berikut:



- ✓ Dapatkah kalian mengitung tinggi layang-layang seperti gambar di atas?
2. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 – 5 orang.
 3. Guru meminta peserta didik untuk menempati kelompok mereka masing-masing.

Fase II

Problem Statement (Identifikasi Masalah)

Mencoba dan Menanya

4. Guru membagikan LKPD-4 tentang menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata.
5. Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat di LKPD-4 tentang menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata.
6. Masing-masing kelompok mulai membaca dan mencermati permasalahan yang ada di LKPD-4
7. Setelah kelompok mengamati dan memahami permasalahan di LKPD-4, guru memancing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dari masalah yang

		telah didiskusikan. Fase III <i>Data Collection (Mengumpulkan Data)</i> Mencoba 8. Peserta didik berdiskusi sesama anggota kelompok untuk mengumpulkan informasi dari masalah yang terdapat di LKPD-4 melalui kegiatan: “Peserta didik berpikir tentang cara menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata.” Fase IV <i>Data Processing (Pengolahan Data)</i> Menalar 9. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan data yang ditemukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata yang diperoleh dari permasalahan yang ada di LKPD-4. 10. Secara berkelompok peserta didik mendiskusikan data yang ditemukan untuk menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata dan menyelesaikan masalah tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. 11. Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mempersiapkan hasil diskusinya untuk dipresentasikan di depan kelas. Fase V <i>Verification (pembuktian)</i> Mengkomunikasikan 12. Guru memilih salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sebagai salah satu pembuktian dari menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan	
--	--	---	--

		nyata. 13. Peserta didik dari kelompok yang lain diminta untuk menanggapi atau mengoreksi sajian dari perwakilan kelompok di depan kelas. Fase VI Generalization (menarik kesimpulan) 14. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata dan menyelesaikan masalah tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata..	
3	Penutup	1. Guru membantu para peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap peserta didik tentang materi yang belum dimengerti yang berkaitan penerapan dalil Pythagoras dalam kehidupan nyata. 2. Guru mengingatkan peserta didik bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan post-test dari setiap materi yang telah dipelajari. 3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memberikan pesan untuk mengulang-ulang materi sebelumnya .	10 menit

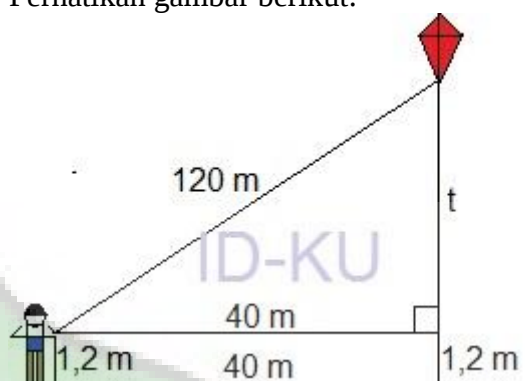
H. Penilaian

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- b. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik, Portofolio

2. Bentuk Penilaian

- a. Tes tertulis : Uraian dan Lembar Kerja

Soal	Deskripsi Jawaban
1. Seorang anak menaikkan layang-layang dengan benang yang panjang 120 meter. jarak kaki anak dengan permukaan tanah yang berada tepat di bawah layang-layang adalah 40 meter. Hitunglah tinggi layang-layang tersebut jika tinggi tangan yang memegang ujung benang berada 1,2 meter di atas permukaan tanah!(benang dianggap lurus)	Perhatikan gambar berikut:  Dengan menggunakan teorema Pythagoras, maka tinggi (t): $\begin{aligned} \text{Tinggi} &= \sqrt{120^2 - 40^2} \\ &= \sqrt{14.400 - 1.600} \\ &= \sqrt{12.800} \\ &= 113,1 \end{aligned}$ Tinggi layang-layang = 113,1 m + 1,2 m = 114,3 m Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah 114,3 m.

Mengetahui,
Guru Matematika

Aceh Besar,.....2020
Peneliti

Dra. Suraiya
NIP.19640908 198512 2 001

Fatma Aulia
NIM. 140205067

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan Ke 1

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Waktu : 40 menit

Indikator

- 3.6.1 Menemukan Teorema Pythagoras
- 3.6.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui



Petunjuk

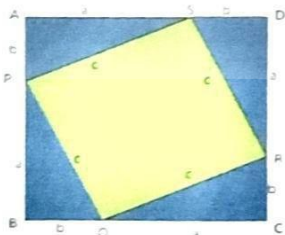
1. Bacalah *Bismillahirrahmanirrahim* sebelum menjawab soal.
2. Tulislah nama dan anggota kelompokmu.
3. Ikuti petunjuk LKPD ini
4. Selesaikan masalahnya dengan jujur dan bertanggung jawab
5. Selamat bekerja

Ayo kita temukan



Kegiatan 1 (Menemukan Teorema Pythagoras)

Perhatikan gambar persegi di bawah ini dan lengkapi titik-titik di bawah ini!



Luas persegi = sisi x sisi

Luas segitiga = $\frac{1}{2}$ x alas x tinggi

Luas persegi dalam = $s \times s$ luas persegi luar = $s \times s$

$$= c \times c = (a + b) \times (a + b)$$

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

Luas persegi dalam = luas persegi luar - 4 x luas segitiga

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times b \right)$$

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

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (Teorema Pythagoras)}$$

Kegiatan 2 (Menemukan Teorema Pythagoras)

Untuk menemukan Teorema Pythagoras ikutilah langkah-langkah berikut dan isilah titik-titik di bawah ini.

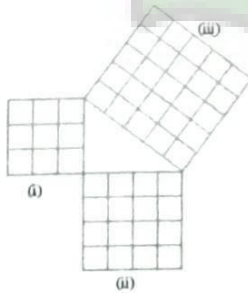
Ingat kembali rumus luas persegi

$$L \text{ persegi} = s \times s \\ = s^2$$

Kasus 1

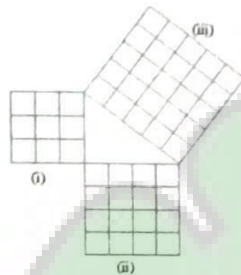
Langkah-langkah:

1. Buatlah tiga buah persegi dari kertas yang sudah disediakan dengan panjang sisi setiap persegi adalah $a = 3$ satuan (3 kotak), $b = 4$ satuan, dan $c = 5$ satuan. Kemudian guntinglah ketiga persegi tersebut.!
2. Tempel ketiga persegi tersebut di karton sedemikian sehingga dua dari empat sudut saling berimpit dan membentuk segitiga di dalamnya. Sehingga gambar yang terbentuk seperti di bawah ini. Segitiga apakah yang terbentuk? segitiga siku-siku



3. Perhatikan luas ketiga persegi. Apakah luas persegi yang terbesar sama dengan jumlah dua luas persegi yang kecil? benar

Amatilah gambar yang diperoleh



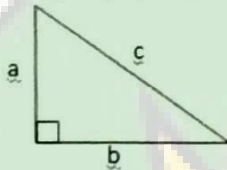
Luas persegi pada sisi siku-siku (i) adalah $3^2 = 9$

Luas persegi pada sisi siku-siku (ii) adalah $4^2 = 16$

Luas persegi pada sisi miring (iii) adalah $5^2 = 25$

Jadi dari (i), (ii), (iii) diperoleh $3^2 + 4^2 = 5^2$

selanjutnya perhatikan segitiga berikut:



Luas persegi pada sisi siku-siku (i) adalah a^2

Luas persegi pada sisi siku-siku (ii) adalah b^2

Luas persegi pada sisi siku-siku (iii) adalah c^2

Jadi:

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

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



kesimpulan

Dari kedua kegiatan di atas dapat disimpulkan bahwa:

Teorema Pythagoras adalah kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi lainnya.

Jadi, rumus teorema Pythagoras adalah $a^2 = c^2 - b^2$
 $b^2 = c^2 - a^2$

Dimana a = sisi penyiku, b = sisi penyiku, c = sisi miring.

Rumus teorema Pythagoras di atas juga ekuivalen dengan

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

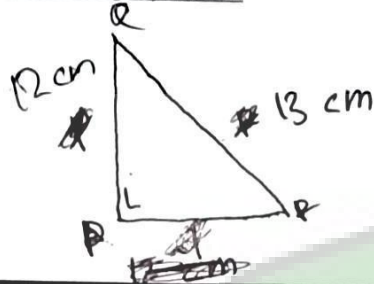
$$b^2 = c^2 - a^2$$



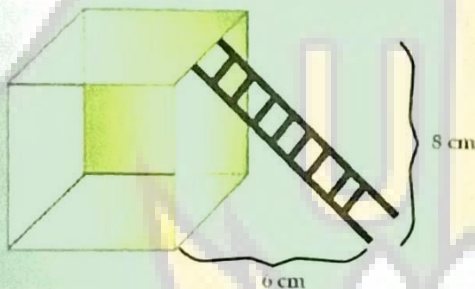
Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.

1. Diketahui segitiga PQR siku-siku di P dengan PQ = 12 cm dan QR = 13 cm. Buatlah sketsa segitiga tersebut!

Alternatif penyelesaian



2. Andi akan naik sebuah tangga yang bersandar pada tembok dengan tinggi tembok dari tangga tersebut adalah 8 meter seperti gambar berikut. Jika kaki tangga terletak 6 meter dari dinding, maka tentukanlah panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut!



Alternatif penyelesaian



Diketahui: Tinggi dari tangga atau $a = 8$ meter

Jarak kaki tangga atau $b = 6$ meter

Ditanya: Panjang tangga yang bersandar pada tembok atau c ?

Jawab:

$$c^2 = 8^2 + 6^2$$

$$c^2 = 64 + 36$$

$$c^2 = 100$$

$$c = \sqrt{100}$$

$$c = 10$$

Jadi, panjang tangga yang bersandar pada tembok adalah ... meter

3. Sebuah kapal berlayar ke arah Barat sejauh 80 meter km, kemudian ke arah Utara sejauh 60 km. Hitunglah jarak kapal sekarang dari tempat semula!

Alternatif penyelesaian 

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

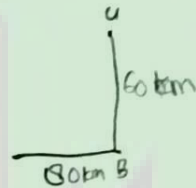
$$c^2 = (80)^2 + (60)^2$$

$$c^2 = 6400 + 3600$$

$$c^2 = 10.000$$

$$c = \sqrt{10.000}$$

$$c = 100$$



Selamat mengerjakan
teman-teman....
semoga berhasil -



Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan Ke 2

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teotema Pythagoras
Kelas : VIII
Waktu : 60 menit

Indikator

- 3.6.3 Menentukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku
- 3.6.4 Menentukan jenis segitiga jika diketahui panjang sisinya
- 3.6.5 Menentukan dan memeriksa tripel Pythagoras

Petunjuk

1. Bacalah *Bismillahirrahmanirrahim* sebelum menjawab soal.
2. Tulislah nama dan anggota kelompokmu.
3. Ikuti petunjuk LKPD ini
4. Selesaikan masalahnya dengan jujur dan bertanggung jawab
5. Selamat bekerja.

Nama kelompok:

1. ISMI NURHALI 2A
2. RAUZATUL ILMI
3. ANGGUN SILVINA
4. SAFRIANA

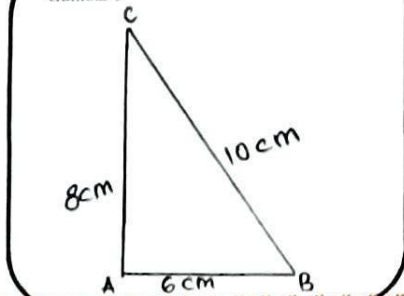


Mari lakukan kegiatan berikut sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan!

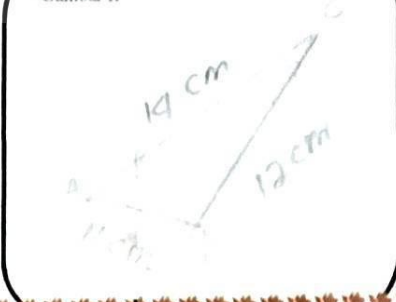
Langkah 1 gambarkan tiga buah segitiga dengan panjang sisi masing-masing

- a. Gambar I (6 cm, 8 cm, 10 cm)
- b. Gambar II (11 cm, 12 cm, 14 cm)
- c. Gambar III (12 cm, 16 cm, 26 cm)

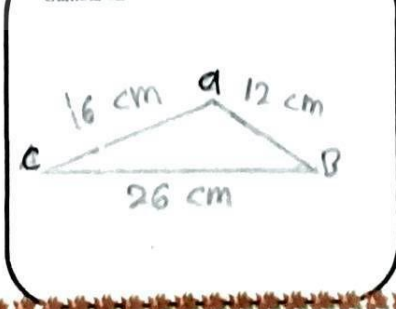
Gambar I



Gambar II



Gambar III



Langkah 2 berilah nama pada segitiga-segitiga tersebut dengan segitiga I adalah $\triangle ABC$, segitiga II adalah $\triangle KLM$, dan segitiga III adalah $\triangle PQR$.

Langkah 3 Bandingkan antara kuadrat sisi terpanjang dan jumlah kuadrat dua sisi lainnya.

Langkah 4 isilah titik-titik untuk menentukan segitiga tersebut.

I. $AC^2 + AB^2 \dots BC^2$

$\leftrightarrow 6^2 + 8^2 \dots 10^2$

$\leftrightarrow 36 + 64 \dots 100$

$\leftrightarrow 100 \dots 100$

II. $KL^2 + LM^2 \dots KM^2$

$\leftrightarrow 11^2 + 12^2 \dots 14^2$

$\leftrightarrow 121 + 144 \dots 196$

$\leftrightarrow 265 \dots 196$

Langkah 5 ulangi langkah-langkah di atas untuk menentukan segitiga pada gambar III

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

$\leftrightarrow 16^2 + 12^2 = 26^2$

$\leftrightarrow 256 + 144 = 400$

$\leftrightarrow 400 \neq 676$

$400 < 676$

Langkah 6 setelah melakukan kegiatan tersebut, apa yang dapat kamu ketahui tentang hubungan antara kuadrat sisi terpanjang dan jumlah kuadrat dua sisi lainnya?

Jika kita perhatikan dengan cermat,

Pada gambar I diperoleh $100 = 100$ atau $6^2 + 8^2 = 10^2$ maka $\triangle ABC$ merupakan segitiga siku-siku.

Pada gambar II diperoleh $265 > 196$ atau $11^2 + 12^2 = 14^2$ maka $\triangle ABC$ merupakan segitiga lancip.

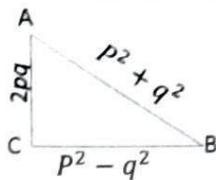
Pada gambar III diperoleh $400 < 676$ atau $16^2 + 12^2 = 26^2$ maka $\triangle ABC$ merupakan segitiga tumpul.

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Misalkan sisi c adalah sisi terpanjang pada $\triangle ABC$, Maka berlaku:

- $a^2 + b^2 = c^2$ merupakan segitiga **Siku-siku**
- $a^2 + b^2 > c^2$ merupakan segitiga **Lancip**
- $a^2 + b^2 < c^2$ merupakan segitiga **tumpul**

Untuk menentukan dan memeriksa tripel Pythagoras maka perhatikan gambar berikut



Isilah tabel berikut dengan sebarang dua bilangan asli p dan q sedemikian sehingga $p > q$, dengan tujuan untuk menentukan bilangan yang membentuk tripel Pythagoras

p	q	$p^2 + q^2$	$p^2 - q^2$	$2pq$	Hubungan	Tripel Pythagoras
2	1	$2^2 + 1^2 = 5$	$2^2 - 1^2 = 3$	$2 \times 2 \times 1 = 4$	$5^2 = 3^2 + 4^2$	5, 3, 4
3	1	$3^2 + 1^2 = 10$	$3^2 - 1^2 = 8$	$2 \times 3 \times 1 = 6$	$10^2 = 8^2 + 6^2$	10, 8, 6
3	2	$3^2 + 2^2 = 13$	$3^2 - 2^2 = 5$	$2 \times 3 \times 2 = 12$	$13^2 = 5^2 + 12^2$	13, 5, 12
4	1	$4^2 + 1^2 = 17$	$4^2 - 1^2 = 15$	$2 \times 4 \times 1 = 8$	$17^2 = 15^2 + 8^2$	17, 15, 8
4	2	$4^2 + 2^2 = 20$	$4^2 - 2^2 = 12$	$2 \times 4 \times 2 = 16$	$20^2 = 12^2 + 16^2$	20, 12, 16
5	1	$5^2 + 1^2 = 26$	$5^2 - 1^2 = 24$	$2 \times 5 \times 1 = 10$	$26^2 = 24^2 + 10^2$	26, 24, 10

Setelah melengkapi tabel di atas kalian sudah menemukan beberapa tripel Pythagoras. Berdasarkan pengamatan kalian apakah sisi-sisi segitiga tersebut memenuhi teorema Pythagoras? Ya

Untuk menguji tripel Pythagoras dengan mengkuadratkan panjang hipotenusa, yakni c^2 , kemudian menghitung $a^2 + b^2$. Jika kedua penghitungan tersebut memiliki nilai yang sama, maka ketiga bilangan tersebut adalah tripel Pythagoras.



Masalah 1

Sepotong karton berbentuk segitiga dengan panjang 6 cm, 10 cm, 14 cm. Tentukan jenis segitiga tersebut dan simpulkan!

Alternatif Penyelesaian

$$6^2 + 10^2 = 14^2$$

$$36 + 100 = 196$$

$$136 < 196$$



Oleh karena kuadrat sisi terpanjang lebih dari jumlah dua sisi lainnya maka potongan karton merupakan segitiga tumpul.



Masalah 2

Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan panjang garis 12 cm, 16 cm, dan 20 cm. Tentukan jenis segitiga tersebut dan simpulkan!

Alternatif Penyelesaian

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

$$144 + 256 = 400$$

$$400 = 400$$

Segitiga siku-siku



Masalah 3

Berdasarkan soal no 1 dan 2 yang manakah merupakan tripel Pythagoras? Jelaskan

yang merupakan tripel pythagoras adalah
Segitiga tumpul (soal No 2)

Selamat mengerjakan
teman-teman....



Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan Ke 3

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teorema Pythagoras
Kelas : VIII
Waktu : 40 menit

Indikator

3.6.6 Menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus.



Petunjuk

1. Bacalah *Bismillahirrahmanirrahim* sebelum menjawab soal.
2. Tulislah nama dan anggota kelompokmu.
3. Ikuti petunjuk LKPD ini
4. Selesaikan masalahnya dengan jujur dan bertanggung jawab
5. Selamat bekerja

Nama kelompok:

1. ISMI NURHALIZA
2. Fauzatul ilmi
3. AGUN SILVANA
4. SAFRIANA

Ayo kita temukan ...



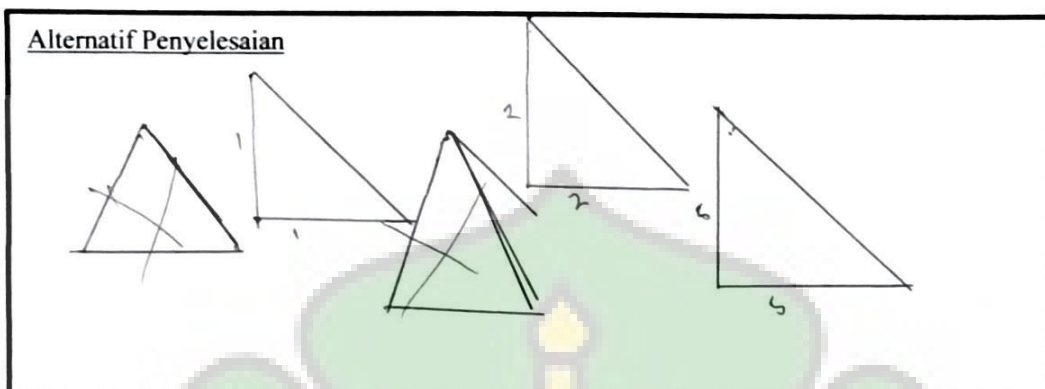
Kerjakan secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah berikut!

Kegiatan 1

Hubungan antar panjang sisi pada segitiga siku-siku dengan ukuran sudut 45° , 45° dan 90°

Langkah-Langkah:

1. Buatlah 3 segitiga siku-siku sama kaki yang panjang sisi siku-sikunya berturut-turut 1 cm, 2 cm, dan 5 cm.



2. Dengan menggunakan teorema Pythagoras yang telah kalian dapatkan, tentukan panjang sisi miring semua segitiga siku-siku tersebut. Sederhanakan setiap bentuk akar kuadratnya.
3. Salin, kemudian lengkapi tabel berikut.

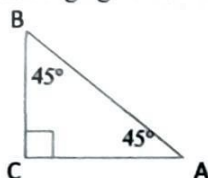
Panjang sisi penyiku	1	2	5
Panjang sisi miring	$\sqrt{2}$	$2\sqrt{2}$	$5\sqrt{2}$

Setelah melengkapi tabel di atas, jawablah pertanyaan berikut.

- Apakah kalian melihat pola pada panjang sisi segitiga siku-siku dan panjang sisi miring? Jika ia bagaimana polanya? *Ya, ada pola polanya adalah $a\sqrt{2}$ satuan*

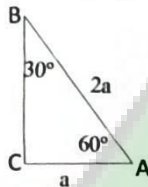
- Apakah pola tersebut terjadi pada sembarang segitiga siku-siku lain? Jelaskan. *Tidak, pola ini hanya berlaku pada segitiga-siku siku*

perhatikan segitiga ABC siku-siku sama kaki di bawah ini dengan panjang sisi-sisi penyikunya a



- Jika panjang sisi terpendek segitiga siku-siku dengan ukuran sudut 30° , 60° dan 90° adalah a satuan, berapakah panjang sisi miring dan sisi siku-siku lainnya? *panjang.....*
Sisi miring $2a$ dan Panjang Siku-siku lainnya $a\sqrt{3}$
- Apakah pola tersebut juga dapat untuk segitiga siku-siku yang lainnya? *Tidak.....*

Perhatikan segitiga siku-siku berikut ini dengan panjang $AC = a$ dan $AB = 2a$



Panjang $BA = 2a$

Panjang $AC = a$

$$a^2 + CB^2 = (2a)^2$$

$$a^2 + CB^2 = 4a^2$$

$$CB^2 = 4a^2 - a^2$$

$$CB^2 = 3a^2$$

$$CB = \sqrt{3a^2} = a\sqrt{3}$$

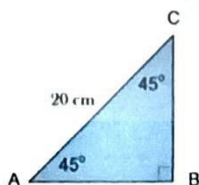
Jadi perbandingan ketiga sisi segitiga adalah

$$AB : BC : AC = a : 2a : a\sqrt{3} \\ = 1 : 2 : \sqrt{3}$$



Masalah 1

Perhatikan gambar segitiga berikut!



Tentukan panjang sisi AB!

Alternatif Penyelesaian

Dik $AC = 20 \text{ cm}$

Dit = $AB = \dots?$

Jawab.

$$\frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{AB}{20} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$= AB = \frac{20}{\sqrt{2}}$$

$$= AB = \frac{20}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{20\sqrt{2}}{2}$$

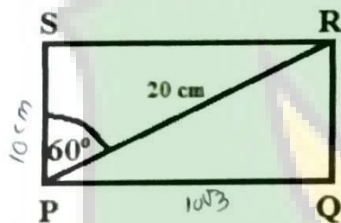
$$AB = 10\sqrt{2}$$

Jadi panjang $AB = 10\sqrt{2}$



Masalah 2

Perhatikan gambar persegi PQRS di bawah ini.



Diketahui panjang diagonal $PR = 20 \text{ cm}$ dan $\angle RPS = 60^\circ$. Tentukan

- Panjang PS
- Panjang PQ
- Luas PQRS
- Keliling PQRS

Alternatif Penyelesaian

a) panjang $PS : PR = 1 : 2$

$$PS : 20 = 1 : 2$$

$$\frac{PS}{20} = \frac{1}{2}$$

$$PS = \frac{20}{2}$$

$$PS = 10 \text{ cm}$$

$$b) PR : PQ = \sqrt{3} : 2$$

$$PR : 20 = \sqrt{3} : 2$$

$$\frac{PQ}{20} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$PQ = \frac{20\sqrt{3}}{2}$$

$$PQ = 10\sqrt{3}$$

$$\text{Luas PQRS} = P \times L$$

$$= PS \times PQ$$

$$= 10 \times 10\sqrt{3}$$

$$= 100\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$d) \text{ keliling PQRS}$$

$$= 2(P + L)$$

$$= 2(10 + 10\sqrt{3})$$

$$= 20 + 20\sqrt{3}$$

$$= 20(1 + \sqrt{3}) \text{ cm}$$

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan Ke 4

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Teorema Pythagoras
Kelas : VIII
Waktu : 60 menit

Indikator

- 4.9.1 menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan teorema Pythagoras
- 4.9.2 menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan tripel pythagoras



Petunjuk

1. Bacalah *Bismillahirrahmanirrahim* sebelum menjawab soal.
2. Tulislah nama dan anggota kelompokmu.
3. Ikuti petunjuk LKPD ini
4. Selesaikan masalahnya dengan jujur dan bertanggung jawab
5. Selamat bekerja

Nama kelompok:

1. Ismi Nurhaliza
2. Raudatul Izzah
3. Anggun Silvina
4. Safriana

Menerapkan Teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari

Masalah:

1. Seorang anak menaikkan layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 meter. Jarak kaki anak dengan permukaan tanah yang berada di bawah layang-layang adalah 60 meter. Hitunglah tinggi layang-layang tersebut jika tinggi tangan yang memegang ujung benang berada 1,2 meter di atas permukaan tanah ? (benang dianggap lurus).

Alternatif Penyelesaian

Diketahui: Panjang benang = 100 meter

Jarak anak dengan titik di bawah layang-layang = 60 meter

Ditanya: berapakah ketinggian layang-layang tersebut?

Jawab:

Misalkan tinggi layang-layang adalah x , maka:

$$x^2 = 100^2 - 60^2$$

$$x^2 = 10000 - 3600$$

$$x^2 = 6400$$

$$x = \sqrt{6400}$$

$$x = 80$$

Tinggi layang-layang = 80 meter + 1,2 meter

Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah ~~80~~ 81,2 Meter
(81,2)

2. Sebuah kapal berlayar ke arah Timur sejauh 150 km, kemudian ke arah selatan sejauh 200 km. Hitunglah jarak kapal sekarang dari tempat semula!

Alternatif Penyelesaian

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

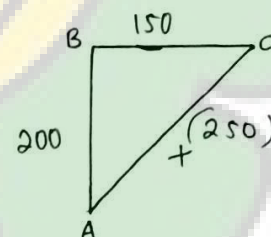
$$AC^2 = 150^2 + 200^2$$

$$AC^2 = 22500 + 40.000$$

$$AC^2 = 62.500$$

$$AC = \sqrt{62.500}$$

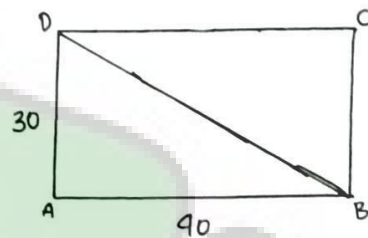
$$AC = 250$$



3. Pak Amir memiliki sebidang sawah berbentuk persegi panjang dengan ukuran 40 m x 30 m. Sepanjang diagonalnya dibuat parit dengan biaya setiap permeter Rp. 50.000. Tentukan biaya pembuatan parit yang harus dibayar oleh pak Amir!

Alternatif Penyelesaian

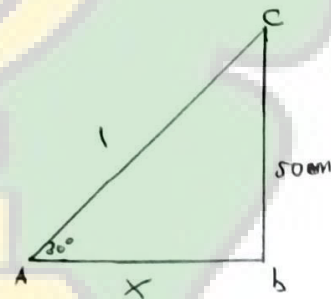
$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 \\ BC^2 &= 40^2 + 30^2 \\ BC^2 &= 1.600 + 900 \\ BC^2 &= 2.500 \\ BC &= \sqrt{2.500} \\ BC &= 50 \times 50.000 \\ BC &= 2.500.000 \end{aligned}$$



4. Sebuah gedung yang tingginya 50 m terdapat sebuah bola di dekat gedung tersebut. Jika sudut depresi dari puncak gedung terhadap bola adalah 30° , maka tentukan jarak bola ke dasar gedung!

Alternatif Penyelesaian

$$\begin{aligned} \frac{CB}{AB} &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{50}{x} &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\ 50\sqrt{3} &= x \end{aligned}$$



5. Seorang anak memiliki tinggi badan 155 cm (terukur sampai ke mata) berdiri pada jarak 12 m dari tiang bendera. Ia melihat puncak tiang bendera dengan sudut 45° . Hitunglah tinggi tiang bendera tersebut!

Alternatif Penyelesaian

$\frac{BC}{AB} = \frac{1}{1}$ jadi tinggi tiang bendera ~~12 m~~ 13,55 m)

$\frac{x}{12} = \frac{1}{1}$

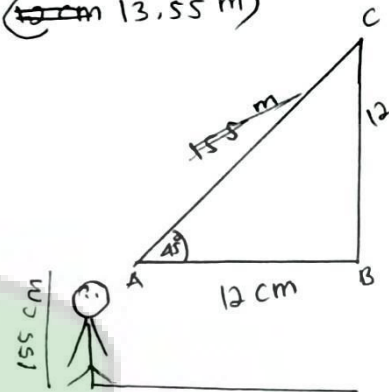
$12 = x$

~~Tinggi bendera = 12~~

tinggi anak = 155 cm

$155 \text{ cm} = 1,55 \text{ m}$

Tinggi bendera adalah jumlah dari panjang BC dg tinggi anak
Yaitu $= 12 + 1,55 = 13,55$.



6. Pak Romi memiliki sebidang sawah berbentuk segitiga dengan panjang sisi 5 m, 12 m, 13 m. Tentukan jenis segitiga tersebut dan apakah panjang sisi segitiga tersebut termasuk bilangan tripel Pythagoras? Simpulkan!

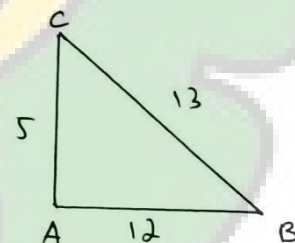
Alternatif Penyelesaian

$13^2 = 12^2 + 5^2$

$169 = 144 + 25$

$169 = 169$

Jadi, tiga bilangan tersebut merupakan
bilangan tripel pythagoras



Selamat mengerjakan

teman-teman....

semoga berhasil ^^



RENCA NA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Kontrol

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Baitussalam

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 4 x Pertemuan (10 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Komptensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
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 lainnya diketahui.
	3.6.3 Menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku.
	3.6.4 Menentukan jenis segitiga
	3.6.5 Menentukan dan memeriksa tripel pythagoras.
	3.6.6 Menemukan hubungan antar panjang sisi pada

	segitiga khusus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras .	4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan teorema pythagoras. 4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata menggunakan tripel pythagoras.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan metode ceramah serta metode tanya jawab.

- Menemukan teorema pythagoras
- Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui
- Menentukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga
- Menentukan jenis segitiga
- Menentukan dan memeriksa tripel Pythagoras
- Menentukan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku khusus
- Menyelesaikan masalah teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata.
- Menyelesaikan masalah tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata

D. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : ceramah, tanya jawab dan latihan.

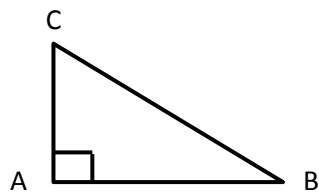
E. Materi Pembelajaran

1. Fakta

Sisi miring selalu lebih panjang dari sisi yang lainnya, segitiga siku-siku salah satu sudutnya 90° yang lainnya lancip jumlah sudut dalamnya 180° .

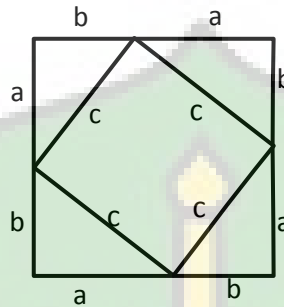
2. Konsep

Dalam segitiga siku-siku, luas persegi pada hipotenusa sama dengan jumlah luas persegi pada sisi yang lain (sisi siku-sikunya). pernyataan tersebut disebut teorema Pythagoras untuk menghormati seorang ahli matematika Yunani yaitu Pythagoras yang telah menemukan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras.



Gambar 1.1 segitiga siku-siku ABC

Gambar disamping menunjukkan sebuah segitiga ABC yang siku-siku di A. Sisi AB dan AC merupakan sisi penyiku, sementara sisi BC disebut sisi miring (hypotenusa). untuk menemukan teorema pythagoras dapat dilihat pada gambar berikut.



Berdasarkan persegi di atas dengan panjang sisi $(a + b)$ dibuat empat segitiga siku-siku yang identik, maka luas daerah yang tidak diarsir dapat dijabarkan sebagai berikut:

luas daerah persegi dalam = luas daerah persegi luar – 4 x luas segitiga

$$\text{sisi} \times \text{sisi} = \text{sisi} \times \text{sisi} - 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right)$$

$$c \times c = (a + b) (a + b) - 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right)$$

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - \frac{4ab}{2}$$

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

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (teorema pythagoras)}$$

Berdasarkan persamaan di atas diperoleh hubungan antara a, b, dan c yang merupakan sisi segitiga siku-siku, dengan c sebagai sisi miring serta a dan b merupakan sisi penyiku segitiga.

3. Prinsip

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (teorema pythagoras)}$$

4. Prosedur

- a. Langkah-langkah menemukan Teorema Pythagoras
- b. Langkah-langkah penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari yang terkait dengan teorema Pythagoras.

F. Sumber, Media, Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Sumber Pembelajaran

- Buku Matematika untuk SMP Kelas VIII, pengarang Sukino dan Wilson Simangunsong, penerbit Erlangga, Jakarta, 2007.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Matematika SMP Kelas VIII. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (Buku Siswa)

2. Media Pembelajaran:-

3. Alat:

- Spidol
- Papan Tulis
- Penggaris

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama : 3 x 40 menit (3 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. 2. Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi: 4. Dengan tanya jawab, guru mengajukan pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari bertujuan untuk menggali kemampuan awal siswa. Motivasi: 5. Sebagai motivasi, guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan teorema pythagoras.	10 menit

		6. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
2	Kegiatan Inti	Fase I Mengamati 1. Guru memberi intruksi kepada siswa membuka buku untuk diamati. Guru menjelaskan materi yang berkaitan dengan teorema pythagoras yaitu menemukan teorema pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui. Fase II Mencoba dan Menanya 2. Guru memberikan latihan soal mengenai materi Pythagoras yaitu menemukan teorema pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui. 3. Guru membimbing siswa dalam mengerjakan latihan soal. Fase III Mencoba 4. Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan latihan soal dipapan tulis yaitu menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui. Fase IV Menalar 5. Melalui tanya jawab siswa diajak diskusi membahas soal latihan yang berkaitan dengan materi teorema phythagoras yaitu menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui yang telah dikerjakan oleh siswa dipapan tulis.	100 menit

		Fase V Mengkomunikasikan 6. Guru memilih salah satu siswa untuk mempresentasikan soal latihan yang diberikan. Fase VI Menarik Kesimpulan 7. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu tentang teorema pythagoras yaitu menemukan teorema pythagoras dan menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.	
3	Penutup	1. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menentukan hubungan antar panjang sisi pada segitiga dan menentukan jenis segitiga dan tripel Pythagoras. 2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah. 3. Guru menutup pelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

2. Pertemuan Kedua: 2 x 40 menit (2 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. 2. Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik.	10 menit

		Apersepsi 4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang materi mengenai konsep teorema pythagoras dan bunyi teorema pythagoras serta cara mencari hipotenusa. Motivasi 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dengan mempelajari teorema pythagoras dapat mempermudah menyelesaikan masalah dengan lebih mudah yang berkaitan dengan menentukan panjang sisi sebuah benda/jarak yang berbentuk segitiga siku-siku. 6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan mendiskusikan bagaimana menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras. 7. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
2	Kegiatan Inti	Fase I Mengamati 1. Guru memberi intruksi kepada siswa membuka buku untuk diamati. Guru menjelaskan materi yang berkaitan dengan teorema pythagoras yaitu menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras. Fase II Mencoba dan Menanya 2. Guru memberikan latihan soal mengenai materi Pythagoras yaitu menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel	60 menit

		Pythagoras. 3. Guru membimbing siswa dalam mengerjakan latihan soal. Fase III Mencoba 4. Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan latihan soal dipapan tulis yaitu menentukan tripel Pythagoras. Fase IV Menalar 5. Melalui tanya jawab siswa diajak diskusi membahas soal latihan yang berkaitan dengan materi teorema phythagoras yaitu menentukan tripel Pythagoras. yang telah dikerjakan oleh siswa dipapan tulis. Fase V Mengkomunikasikan 6. Guru memilih salah satu siswa untuk mempresentasikan soal latihan yang diberikan. Fase VI Menarik Kesimpulan 7. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran yaitu tentang teorema pythagoras yaitu menemukan hubungan antar panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku, menentukan segitiga dan menentukan tripel Pythagoras.	
3	Penutup	1. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. 2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah.	10 menit

		3. Guru menutup pelajaran dengan membaca do'a dan mengucapkan salam.	
--	--	--	--

3. Pertemuan Ketiga: 2 x 40 menit (2 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	- Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. - Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. - Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi - Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang dalil teorema pythagoras pada segitiga siku-siku, lancip dan tumpul. Motivasi - Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dengan mempelajari dan memahami dengan baik konsep teorema pythagoras pada segitiga siku-siku, lancip dan tumpul dapat mempermudah menyelesaikan masalah dengan lebih mudah untuk setiap kasus yang berhubungan dengan segitiga. - Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini akan mendiskusikan bagaimana menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus seperti kasus di atas. - Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	10 menit
2	Kegiatan Inti	Fase I Mengamati Guru memberi intruksi kepada siswa membuka	60 menit

		buku untuk diamati. Guru menjelaskan materi yang berkaitan dengan teorema pythagoras yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. Fase II Mencoba dan Menanya 2. Guru memberikan latihan soal mengenai materi Pythagoras yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. 3. Guru membimbing siswa dalam mengerjakan latihan soal. Fase III Mencoba 4. Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan latihan soal dipapan tulis yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus. Fase IV Menalar 5. Melalui tanya jawab siswa diajak diskusi membahas soal latihan yang berkaitan dengan materi teorema phythagoras yaitu menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus yang telah dikerjakan oleh siswa dipapan tulis. Fase V Mengkomunikasikan 6. Guru memilih salah satu siswa untuk mempresentasikan soal latihan yang diberikan. Fase VI Menarik Kesimpulan Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran tentang teorema pythagoras yaitu	
--	--	---	--

		menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku khusus	
3	Penutup	1. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. 2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah. 3. Guru menutup pelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

4. Pertemuan Keempat: 3 x 40 menit (3 JP)

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam dan mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya proses pembelajaran dengan baik. 2. Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a sebelum memulai pelajaran. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi 4. Dengan tanya jawab, guru mengecek pemahaman peserta didik tentang menentukan panjang sisi segitiga siku-siku untuk 60°, 45°, dan 30°. Motivasi 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik bahwa dengan mempelajari teorema pythagoras dapat mempermudah menyelesaikan masalah yang berkaitan	10 menit

		dalam kehidupan nyata. 6. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini mendiskusikan bagaimana menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. 8. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	
2	Kegiatan Inti	Fase I Mengamati 1. Guru memberi intruksi kepada siswa membuka buku untuk diamati. Guru menjelaskan materi yang berkaitan dengan teorema pythagoras yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. Fase II Mencoba dan Menanya 2. Guru memberikan latihan soal mengenai materi Pythagoras yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. 3. Guru membimbing siswa dalam mengerjakan latihan soal. Fase III Mencoba 4. Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan latihan soal dipapan tulis yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. Fase IV Menalar	100 menit

		5. Melalui tanya jawab siswa diajak diskusi membahas soal latihan yang berkaitan dengan materi teorema pythagoras yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata. Fase V Mengkomunikasikan 6. Guru memilih salah satu siswa untuk mempresentasikan soal latihan yang diberikan. Fase VI Menarik Kesimpulan 7. Peserta didik dan guru bersama-sama merangkum isi pembelajaran tentang teorema pythagoras yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras dalam kehidupan nyata.	
3	Penutup	1. Guru mengingatkan peserta didik bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan post-test dari setiap materi yang telah dipelajari. 2. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memberikan pesan untuk mengulang-ulang materi sebelumnya. Guru menutup pelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

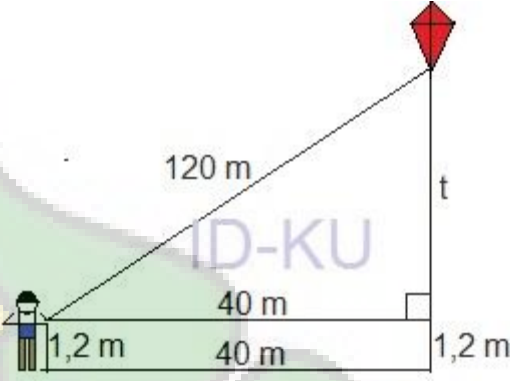
H. Penilaian

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- b. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik, Portofolio

2. Bentuk Penilaian

a. Tes tertulis : Uraian

Soal	Deskripsi Jawaban
1. Seorang anak menaikkan layang-layang dengan benang yang panjang 120 meter. jarak kaki anak dengan permukaan tanah yang berada tepat di bawah layang-layang adalah 40 meter. Hitunglah tinggi layang-layang tersebut jika tinggi tangan yang memegang ujung benang berada 1,2 meter di atas permukaan tanah!(benang dianggap lurus) dan sketsalah.	Perhatikan gambar berikut:  Dengan menggunakan teorema Pythagoras, maka tinggi (t): $\begin{aligned} \text{Tinggi} &= \sqrt{120^2 - 40^2} \\ &= \sqrt{14.400 - 1.600} \\ &= \sqrt{12.800} \\ &= 113,1 \end{aligned}$ Tinggi layang-layang = 113,1 m + 1,2 m = 114,3 m Jadi, tinggi layang-layang tersebut adalah 114,3 m.

Mengetahui,
Guru Matematika

Aceh Besar,.....2020
Peneliti

Dra. Suraiya
NIP.19640908 198512 2 001

Fatma Aulia
NIM. 140205067

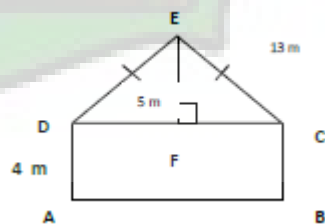
BUTIR SOAL POST-TEST
(Tes Akhir)
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester: VIII/Genap
Waktu : 60 menit

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama dan NIS
3. Selesaikan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu dengan teliti
4. Kerjakan soal menurut pemahaman sendiri
5. Dilarang menyontek dan menggunakan HP

Soal

1. Seseorang berada di atas mercusuar yang tingginya 32 meter. Dia melihat dua buah kapal A dan B di lautan dengan arah yang sama. Jika jarak pandang orang tersebut dengan kapal A adalah 40 meter dan dengan kapal B adalah 130 meter, maka tentukan jarak kapal A dan kapal B! buatlah sketsa dari permasalahan tersebut.
2. Budi ingin membuat rumah pohon yang ada di samping rumahnya. Rumah pohon tersebut berada pada ketinggian 4 meter dan budi memiliki tangga sepanjang 5 meter. Agar tangga yang dimiliki Budi tidak mengalami penambahan dan pengurangan , jarak antara pohon dengan tangga yaitu 3 meter. dari permasalahan tersebut.
 - a. Buatlah sketsa dari permasalahan tersebut jika ketinggian rumah pohon diumpamakan p , panjang tangga q , dan jarak antara tangga dan pohon r !
 - b. Temukanlah rumus untuk mencari p agar tangga yang dimiliki Budi tidak mengalami penambahan dan pengurangan? Kemudian, buktikanlah!
3. seseorang berada di kapal melihat menara dari kapal dengan sudut elevasi 60° . Jika jarak antara kapal dan menara adalah 18 meter, maka tentukan tinggi menara tersebut!
4. Pak Riko akan mengecat tembok seperti pada gambar berikut. Biaya permeter adalah Rp. 75.000,00, tentukan:
 - a. Luas tembok!
 - b. Biaya untuk mengecat tembok tersebut!
 - c. Konsep yang terlibat!



➤ *selamat bekerja* ➤

BUTIR SOAL PRE TEST
(Tes Awal)
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
Kelas: VIII
Waktu : 45 menit

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal
2. Tulis nama dan NIS
3. Selesaikan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu dengan teliti
4. Kerjakan soal menurut pemahaman sendiri
5. Dilarang menyontek dan menggunakan HP

Soal

1. Sebuah layar perahu memiliki panjang sisi 6 cm, 8 cm, 10 cm, layar perahu tersebut berbentuk apakah? Sketsa lah!
2. Reza gemar berolahraga. Pada suatu hari Reza berlari mengelilingi lapangan yang berbentuk segitiga dengan panjang sisi-sisinya 20 m, 30 m, dan 40 m. Pada saat itu Reza hanya mampu berlari sebanyak 3 kali putaran. Berapakah panjang lintasan lari yang dilakukan Reza !
3. Sebidang tanah memiliki bentuk persegi dengan panjang sisi 8 meter. Tanah tersebut akan dijual dengan pola segitiga siku-siku, tentukan luas tanah yang akan dijual tersebut! Konsep apakah yang terlibat?



selamat bekerja



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

AR-RANNEY

1. Dit : termasuk jenis segitiga apakah segitiga tersebut?

Dik : panjang sisi segitiga 6 cm, 8 cm, 10 cm.

Penyelesaian :

Untuk membuktikan segitiga tersebut adalah sebagai berikut :
Berdasarkan sudutnya (misal sisi-sisi pada segitiga adalah a, b, dan c dengan c sisi terpanjang)

$$c^2 = 10^2 = 100$$

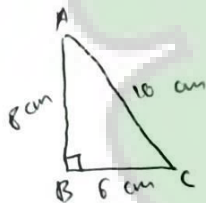
$$a^2 + b^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$$

Sehingga berdasarkan syarat segitiga didapat

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

$$100 = 100$$

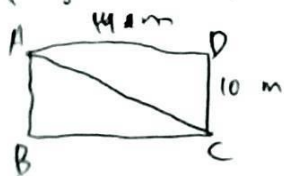
~~misal~~ jadi, terbukti bahwa segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku.



3. Dit : Sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan panjang sisi 14 meter dan 10 meter, tanah ~~itu~~ tersebut akan dijual

Dit : Tentukan luas tanah yang akan dijual tersebut ! sketsakan permasalahan tersebut dan konsep apakah yang terlibat ?

Penyelesaian :



Luas tanah yang dijual berbentuk pola segitiga siku-siku.
Luas persegi panjang = Panjang $\times$ lebar = 14 m $\times$ 10 m

Shifa Mutia
VIII/B
Matematika

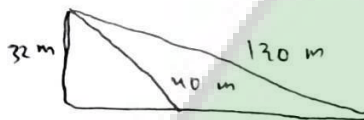
1. Dik : Tinggi mercusuar = 32^m

Jarak pandang kapal A = 40^m

Jarak pandang kapal B = 130^m

Dit : Tentukan jarak kapal A dan kapal B ?

Penyelesaian :



Jarak mercusuar ke kapal A

$$\begin{aligned} &= \sqrt{40^2 - 32^2} \\ &= \sqrt{1.600 - 1.024} \\ &= \sqrt{576} \\ &= 24^m \end{aligned}$$

Jarak mercusuar ke kapal B

$$\begin{aligned} &= \sqrt{130^2 - 32^2} \\ &= \sqrt{16.900 - 1.024} \\ &= \sqrt{15.876} \\ &= \end{aligned}$$

~~2. Dik :~~

2. Dik : Puncak pohon tersebut berada pada ketinggian 4 meter, brdi memiliki tangga 5 meter, jarak antara pohon dan tangga 3 meter

Dit : a. sketsalah jika ~~diketahui~~ dimisalkan ketinggian yaitu p, panjang tangga q dan jarak antara tangga r.

b. Tentukan rumus untuk mencari p

penyelesaian :



b. untuk ~~menentukan~~ mencari rumus p, yaitu menggunakan rumus pythagoras

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

$$q^2 = p^2 + r^2$$

~~$$q^2 = p^2 + r^2$$~~

$$p^2 = q^2 - r^2$$

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

$$16 = 25 - 9$$

$$16 = 16$$

Jadi, terbukti tidak mengalami penambahan dan pengurangan.

3. Dik : Jarak antara kapal dan menara = 18 m.

Dit : Tinggi menara adalah x?

penyelesaian :

Berdasarkan perbandingan sudut 30° , 60° , dan 90° diperoleh :

$$\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{x}{18} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$x = 9\sqrt{3}$$

Jadi, tinggi menara adalah $9\sqrt{3}$.

4. Dik : Biaya per meter = Rp. 75.000,000

Dit : a. Luas tembok!

b. Biaya untuk mengecat tembok tersebut!

c. konsep yang terlibat!

Penyelesaian

$$FC^2 = EC^2 - EF^2$$

$$FC^2 = 13^2 - 5^2$$

$$FC^2 = 169 - 25$$

$$FC = \sqrt{144}$$

$$FC = 12$$

$$PC = DF + FC$$

$$= 12 + 12$$

$$= 24$$

~~✗. ~~144 =~~~~

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

$$13^2 = 5^2 + b^2$$

$$169 = 25 + b^2$$

$$169 - 25 = b^2$$

$$144 = b^2$$

$$b = \sqrt{144}$$

$$b = 12$$

a. Luas tembok = ~~per~~ $(\frac{1}{2} \times a \times t) + (p \times l)$

$$= (\frac{1}{2} \times 24 \times 5) + (24 \times 4)$$

$$= 60 + 96$$

$$= 156 \text{ m}^2$$

b.

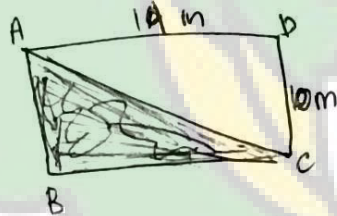
Penyelesaian:

Keliling = Panjang Semuasi

3. **Dik:** Panjang sebuah tanah dengan panjang sisi 14 m dan 10 m, tanah tersebut akan dijual dengan pola segitiga siku?

Dit: Tentukan luas tanah yang akan dijual? dan sketsalah permasalahan tersebut konsep apakah yang terlibat.

Jawab/penyelesaian:



Luas tanah tersebut segitiga siku?

L. Persegi Panjang = $P \times L$

$$= 14 \text{ m} \times 10 \text{ m}$$

$$= 140 \text{ m}^2$$

Luas tanah seluruhnya karena terbentuk segitiga

Malaka,

$$L \text{ Segitiga} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{2} \times 140$$

$$= 70 \text{ m}$$

Nama = Melda Maulina

Kelas = VIII B

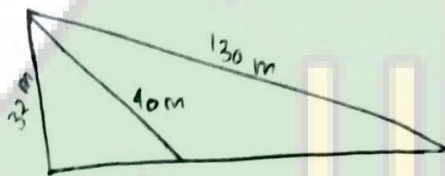
Mapel = Matematika

1. Dik: Tinggi Mercusuar = 32 m

Jarak Pandang kapal A = 40 m
— " — " — " — B = 130 m

Dit: ~~Berapa~~ Berapa banyak kapal A ke kapal B?

Jawab:



Jarak Mercusuar ke kapal A

$$= \sqrt{40^2 - 32^2}$$

$$= \sqrt{1.600 - 1.024}$$

$$= \sqrt{576}$$

$$= 24 \text{ m}$$

Jarak Mercusuar ke kapal B

$$= \sqrt{130^2 - 32^2}$$

$$= \sqrt{16.900 - 1.024}$$

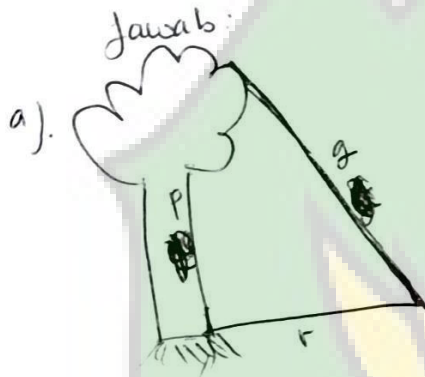
$$= \sqrt{15.876}$$

$$= 126 \text{ m}$$

Jadi, jarak kapal A ke kapal B = $126 \text{ m} - 24 \text{ m}$
 $= 102 \text{ m}$ //

2. Dik : ketinggian rumah pohon = 4m
budi mempunyai tangga = 5 m
jarak pohon dengan tangga = 3m

Dit : a. Sketsalah, misal ketinggian = P
Panjang tangga = g
jarak antara tangga = r
b. Tentukan rumus untuk mencari ketinggian = P



b). maka, untuk mencari rumus P , yaitu menggunakan rumus Pythagoras

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

$$g^2 = p^2 + r^2$$

$$p^2 = g^2 - r^2$$

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

$$16 = 25 - 9$$

$$16 = 16$$

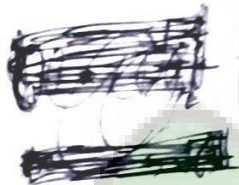
Jadi, terbukti bahwa tidak mengalami Penambahan dan Pengurangan tangganya.

3. Dik : jarak kapal dengan Menara : 18 m
Dit : tinggi menara ?

Penyelesaian :

Berdasarkan perkembangan sudut 30° , 60° dan 90° .

$$\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



4. Dik: Biaya Per meter : Rp 75.000.000

Dit: a : luas

b : Biaya mengelet

c : konsep yang terlibat

Jawab:

$$FC^2 = EC^2 - EF^2$$

$$= 13^2 - 5^2$$

$$= 169 - 25$$

$$FC = \sqrt{144}$$

$$DC = 12 + 12$$

$$= 24$$

$$C^2 = a^2 + b^2$$

$$13^2 = 5^2 + b^2$$

$$169 = 25 + b^2$$

$$169 - 25 = b^2$$

$$144 = b^2$$

$$b = \sqrt{144}$$

$$b = 12$$

NAMA : Rauzatul Ilmi
KLS : VIII A
B. Study : matematika

- 1) Dik : Panjang sisi sebuah segitiga 6 cm, 8 cm, 10 cm
Dit : berapa saja luas segitiga apakah segitiga tersebut ?
Peny : Sisi-sisinya bernilai 6 cm, 8 cm, 10 cm
maka sisi terpanjangnya adalah 10 cm

$$\begin{aligned}c^2 &= 10^2 = 100 \\a^2 + b^2 &= 6^2 + 8^2 \\&= 36 + 64 \\&= 100\end{aligned}$$

- 2) Dik : Reza mengelilingi lapangan yang berbentuk segi tiga
dg panjang sisi-sisinya 20 m, 30 m, 40 m,
Reza hanya mampu berlari sebanyak 3 kali
putaran.

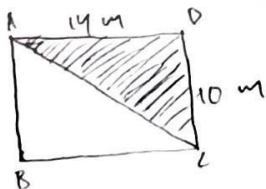
Dit : berapa panjang lintasan ?

Peny : Keliling = $20 + 30 + 40$
 $= 90 \text{ m}$

- 3) Dik : Sebidang tanah memiliki panjang 14 m dan 10 m,
tanah tersebut akan dijual dg pola segitiga siku-siku.

Dit : tentukan luas tanah yang akan dijual, selesaikanlah
permasalahan tersebut dan konsep apakah yang
terlibat ?

Peny :



$$\text{Luas Persegi Panjang} = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

$$= 14 \text{ m} \times 10 \text{ m}$$

$$= 140 \text{ m}$$

luas tanah seluruhnya, karena berbentuk segi tiga
maka, luas segi tiga

$$= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{2} \times 14 \times 10$$

=



$$a. \text{ luas trapezoid} = \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right) + (p + l)$$

$$\text{luas trapezoid} = \left(\frac{1}{2} \times 24 \times 5 \right) + (24 + 4)$$

$$\text{luas trapezoid} = 60 + 96$$

$$\text{luas trapezoid} = 156 \text{ m}^2$$

$$b. \text{ biaya} = 156 \times 75.000.00$$

$$\text{biaya} = 1.170.000$$

Jadi biaya untuk mengorek trapezoid adalah

$$\text{Rp. } 1.170.000$$

c. konsep yang terlibat adalah luas segitiga dan luas persegi panjang.

3). Dik = jarak antara kapal dan menara adalah $c = 18 \text{ m}$
sudut elevasi = 60°

Dit = tinggi menara adalah $\times ?$

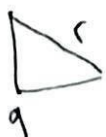
Pang = Perbandingan sudut $30^\circ, 60^\circ$ dan 90° dipisahkan. ?

$$\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

2). a. rumah pohon = 4 m

Tangga = 5 m

Jarak antara pohon = 3 m



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

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

$$r^2 = p^2 + q^2$$

$$r^2 - q^2 = p^2 + q^2 - q^2$$

$$r^2 - q^2 = p^2$$

$$p^2 = r^2 - q^2$$

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

$$9 = 25 - 16$$

$$9 = 9$$

terbukti benar, tidak mengalami penambahan dan pengurangan.

Nama : Zahratul Rieta Aini

Kelas : VIII A

Mata Pelajaran : Matematika

17 Dik : Panjang sisi segitiga adalah 6 cm, 8 cm, 10 cm.

Dit : Termasuk jenis segitiga apakah segitiga tersebut?

Penyelesaian :

Panjang sisi segitiga ~~6 cm~~ 6 cm, 8 cm, 10 cm. maka sisi terpanjang adalah 10 cm.

$$10^2 = 6^2 + 8^2$$

$$100 = 36 + 64$$

$$100 = 100$$

Jadi segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku.

27 Dik : Reza mengelilingi lapangan yang berbentuk segitiga panjang sisi-sisinya 20 cm, 30 cm, 40 cm. Reza hanya mampu berlari ~~mengelilingi~~ ^{berlari} ~~sebanyak~~ ^{sebanyak} 3 kali putaran.

Dit : Berapakah panjang lintasan lari yang di lalui reza?

Penyelesaian :

Keliling = panjang semua sisi

$$\text{Keliling} = 20 \text{ m} + 40 + 30 \text{ m}$$

$$\text{Keliling} = 90 \text{ m}$$

$$\text{Banyak Putaran} = 3$$

$$90 \times 3 = 270 \text{ m.}$$

Jadi Panjang lintasan lannya adalah 270 m.

3.7 Dik : sebidang tanah memiliki bentuk persegi panjang dengan panjang sisi 14 Meter dan 10 meter, tanah tersebut akan di jual dengan ~~dengan~~ pola segitiga siku-siku.

Dit : tentukan luas tanah yang akan di jual tersebut!
Sketsalah permasalahan tersebut dan konsep apa saja yang terlibat?

Penyelesaian :



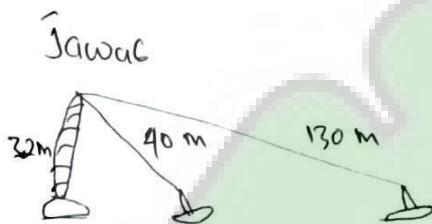
Nama : Zahra Rifa Aini

Kelas : VIII A

Pelajaran : Mat-matika

1.7 Diketahui : Tinggi mercusuar = 32 m
Jarak pandang kapal A = 40 m
Jarak pandang kapal B = 130 m

Dit : Tentukan Jarak kapal A dan kapal B ?



Jarak mercusuar ke kapal A

$$= \sqrt{40^2 - 32^2}$$

$$= \sqrt{1.600 - 1.024}$$

$$= \sqrt{576}$$

$$= 24 \text{ m}$$

Jarak mercusuar ke kapal B

$$= \sqrt{130^2 - 32^2}$$

$$= \sqrt{16.900 - 1.024}$$

$$= \sqrt{15.876}$$

$$= 126 \text{ m.}$$

Jadi Jarak kapal A dan kapal B adalah $126 - 24 = 102 \text{ m.}$

4.7 $FC^2 = EC^2 - EF^2$

$$FC^2 = 13^2 - 5^2$$

$$FC^2 = 169 - 25$$

$$FC^2 = 144$$

$$FC = \sqrt{144}$$

$$FC = 12$$

$$DC = DF + FC$$

$$= 12 + 12$$

$$= 24$$

4

a. Luas tembok = luas segitiga + luas persegi panjang

$$\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) + (p \times l)$$

$$\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times 24 \times 5\right) + (24 \times 4)$$

$$\text{Luas tembok} = 60 + 96$$

$$\text{Luas tembok} = 156 \text{ dm}^2$$

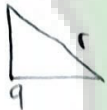
b. Biaya = $156 \times 75.000,00$

$$\text{Biaya} = 1.170.000$$

Jadi biaya untuk mengecat tembok adalah Rp. 1.170.000

c. Konsep yang terlibat adalah luas segitiga dan luas persegi panjang.

2.) a. Rumah Polon (p) = 4 meter Tinggi (q) = 5 meter
Jarak antara Polon (r) = 3 meter



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

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

$$r^2 = p^2 + q^2$$

$$r^2 - q^2 = p^2 + q^2 - q^2$$

$$r^2 - q^2 = p^2$$

$$p^2 = r^2 - q^2$$

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

$$9 = 25 - 16$$

$$9 = 9$$

Tergukti Benar.

3. Diketahui

Sarak antara kapal dan menara adalah $c = 18$ meter.
sudut elevasi $= 60^\circ$

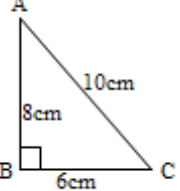
Pitanya, tinggi menara adalah x ?

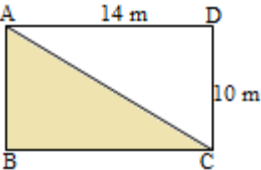
Jawab:

berdasarkan Perbandingan sudut 30° , 60° dan 90° di Perak $\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Rubrik Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Soal Pretest

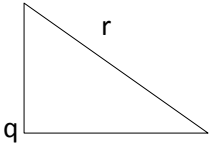
No	Deskripsi Jawaban yang Diharapkan	Aspek yang Dinilai	Skor					Jumlah
			0	1	2	3	4	
	Dik: panjang sisi sebuah segitiga 6 cm, 8 cm, 10 cm. Dit: termasuk jenis segitiga apakah segitiga tersebut? <u>Penyelesaian</u> Kearena sisi-sisinya bernilai 6 cm, 8 cm, 10cm, maka sisi terpanjang 10 cm. Berdasarkan sudutnya (misal sisi-sisi pada segitiga adalah a, b dan c dengan c sisi terpanjang) Sehingga berdasarkan syarat-syarat segitiga : Segitiga tumpul , syaratnya $c^2 > a^2 + b^2$ Segitiga siku-siku, syaratnya $c^2 = a^2 + b^2$ (ini kita sering kita namakan teorema pythagoras) Segitiga lancip, syaratnya $c^2 < a^2 + b^2$ $c^2 = 10^2 = 100$ $a^2 + b^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$	Kemampuan mengaitkan antar topik matematika	Jawaban tidak ada	Menuliskan an diketahui dan ditanya saja	Menentukan hubungan antar topik matematika tetapi tidak tahu cara menerapkan prosedur dalam menggambarkan sketsa	Menentukan hubungan antar topik matematika, dapat melakukan prosedur dalam menggambar sketsa gambar dan solusi salah	Menentukan perhitungan dengan menghubungkan antar topik matematika dan prosedur dalam menggambar dan solusi benar	4

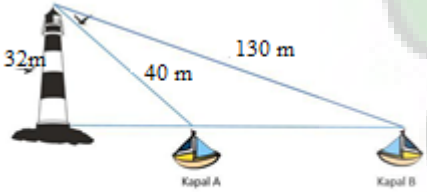
Sehingga berdasarkan syarat segitiga di dapat $c^2 = a^2 + b$ $100=100$  Jadi, dapat disimpulkan bahwa jika sisi panjang sama dengan jumlah sisi lainnya maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku							
Dik: reza mengelilingi lapangan yang berbentuk segitiga dengan panjang sisi-sisinya 20 m, 30 m, 40 m. reza hanya mampu berlari sebanyak 3 kali putaran. Dit: berapakah panjang lintasan lari yang dilakukan reza? <u>Penyelesaian</u> Keliling = panjang semua sisi Keliling = $20 + 30 + 40$ Keliling = 90 m Reza berlari sebanyak 3 x putaran	Kemampuan mengaitkan matematika dengan bidang ilmu lain	Jawaban tidak ada	Menuliskan diketahu dan ditanya	Menentukan hubungan antar topik matematika dengan topik ilmu lain yaitu dengan ilmu fisika “panjang lintasan” tetapi tidak dapat menerapkannya	Menentukan hubungan antar topik matematika dengan bidang ilmu lain yaitu ilmu fisika “panjang lintasan” dan solusi salah	Menerapkan hubungan antar topik matematika dengan bidang ilmu lain yaitu ilmu fisika “panjang lintasan” dan solusi benar	4

	Panjang lintasan = keliling x banyak putaran = $90 \times 3 = 270$ m. Jadi, panjang lintasan larinya adalah 270 meter							
	Dik: sebidang tanah memiliki bentuk persegi panjang dengan panjang sisi 14 meter dan 10 meter, tanah tersebut akan dijual dengan pola segitiga siku-siku. Dit: tentukan luas tanah yang akan dijual tersebut! sketsalah permasalahan tersebut dan konsep apakah yang terlibat? <u>penyelesaian</u>  Luas tanah yang dijual berbentuk pola segitiga siku-siku.	Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Jawaban tidak ada	Hanya menuliskan diketahui dan ditanya	Mengetahui konsep matematika. Tetapi tidak dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	Menerapkan konsep matematika kedalam penyelesaian soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi solusi salah	Menerapkan konsep matematika dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi solusi benar	4

Luas persegi panjang = panjang x lebar $= 14 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ $= 140 \text{ m}^2$ luas tanah seluruhnya, karena berbentuk segitiga maka, Luas segitiga $= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ $= \frac{1}{2} \times 14 \times 10$ $= \frac{140}{2}$ $= 70 \text{ m}^2$, jadi luas tanah yang akan di jual adalah 70 m^2 Konsep yang terlibat adalah luas persegi panjang dan luas segitiga	Kemampuan mengaitkan antar topik matematika	Jawaban tidak ada	Hanya penulisan diketahui dan ditanya	Mengetahui hubungan antar topik matematika dan solusi salah	Menerapkan hubungan antar topik matematika, dapat melakukan prosedur dalam menggambar sketsa dan solusi salah	Menerapkan hubungan antar topik matematika dan menggambar sketsa dan solusi benar	4
Total Skor							16

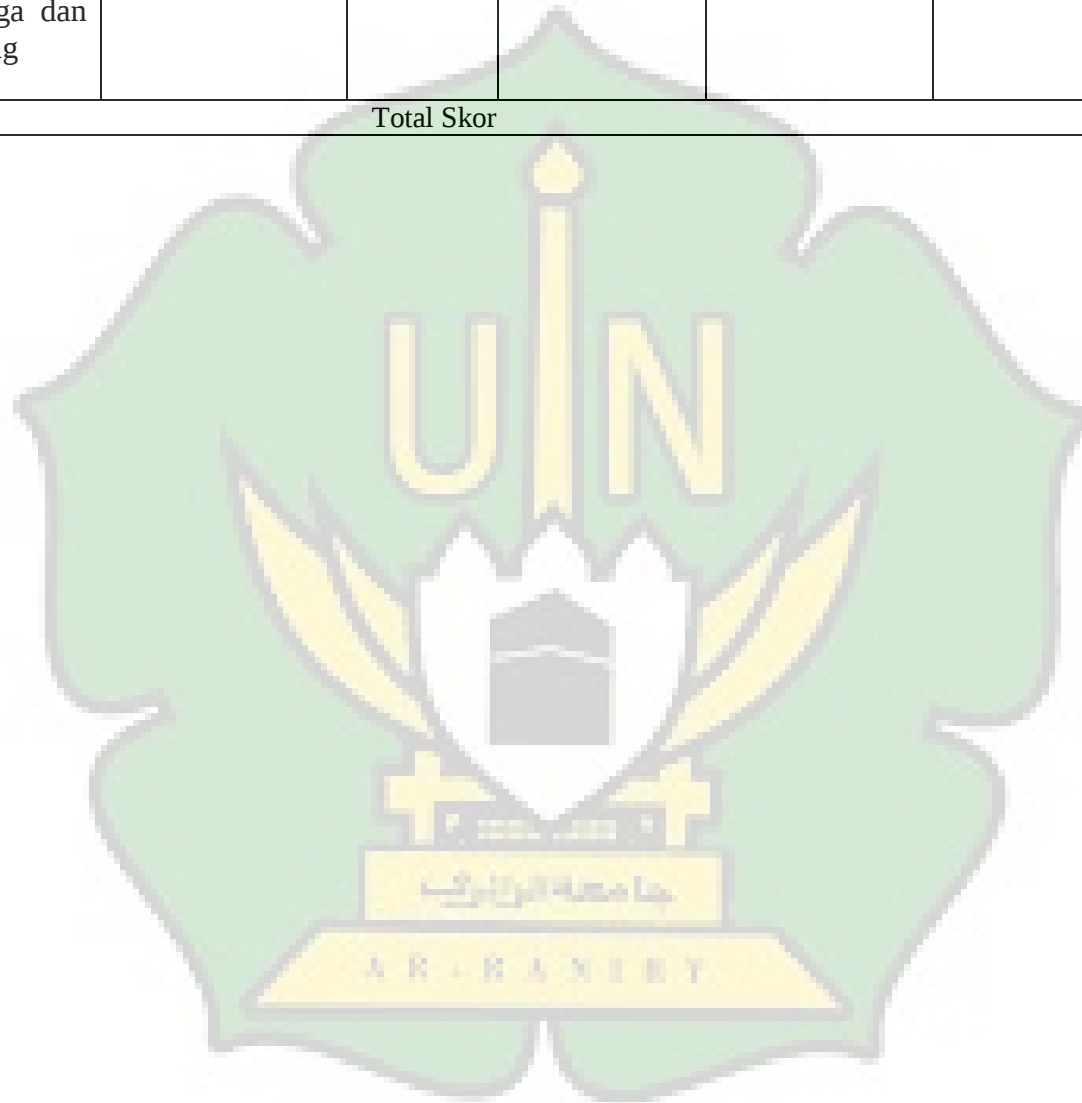
Rubrik Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Soiswa Soal Post-Test

No	Deskripsi Jawaban yang Diharapkan	Aspek yang Diharapkan	Skor					Jumlah
			0	1	2	3	4	
1	a. Rumah pohon (p) = 4 meter Tangga (q) = 5 meter Jarak antara pohon (r) = 3 meter  $c^2 = a^2 + b^2$ b. $c^2 = a^2 + b^2$ $r^2 = p^2 + q^2$ $r^2 - q^2 = p^2 + q^2 - q^2$ $r^2 - q^2 = p^2$ $p^2 = r^2 - q^2$ $p^2 = r^2 - q^2$ $3^2 = 5^2 - 4^2$ $9 = 25 - 16$ $9 = 9$ (terbukti benar, tidak mengalami penambahan dan pengurangan)	Kemampuan mengaitkan antar konsep matematika	Jawaban tidak ada	Menuliskan diketahui dan ditanya	Menentukan hubungan antar topik matematika tetapi tidak tahu cara menerapkan prosedur dalam menggambarkan sketsa	Menentukan hubungan antar topik matematika, dapat melakukan prosedur dalam menggambarkan sketsa gambar dan solusi salah	Menentukan perhitungan dengan menghubungkan antar topik matematika dan prosedur dalam menggambar dan solusi benar.	4
2	Diketahui: Jarak antara kapal dan menara adalah c = 18 meter.	Kemampuan mengaitkan	Jawaban tidak ada	Menuliskan diketahui dan	Menentukan hubungan	Menentukan hubungan	Menentukan hubungan	4

	Sudut elevasi= 60° Ditanya: tinggi menara adalah x? jawab berdasarkan perbandingan sudut 30°, 60°, dan 90° diperoleh. $\frac{x}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\frac{x}{18} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $x = 9\sqrt{3}$ jadi, tinggi menara adalah $9\sqrt{3}$	antar matematika dengan ilmu lain		ditanya saja	matematika dengan ilmu lain	matematika dengan ilmu lain yaitu ilmu fisika “sudut elevasi” tetapi solusi salah	matematika dengan ilmu lain yaitu ilmu fisika “sudut elevasi” tetapi solusi benar	
3	Dik: tinggi mercusuar = 32 m Jarak pandang kapal A= 40 m Jarak pandang kapal B = 130m Dit:tentukan jarak kapal A dan kapal B? Jawab  Jarak mercusuar ke kapal A $= \sqrt{40^2 - 32^2}$ $= \sqrt{1.600 - 1.024}$ $= \sqrt{576}$ $= 24 \text{ m}$	Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Jawaban tidak ada	Menuliskan diketahui dan ditanya saja	Mengetahui konsep matematika, tetapi tidak dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	Mengetahui konsep matematika , dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, akan tetapi solusi salah	Mengetahui konsep matematika, dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan solusi benar	4

	Jarak mercusuar ke kapal B $= \sqrt{130^2 - 32^2}$ $= \sqrt{16.900 - 1.024}$ $= \sqrt{15.876}$ $= 126 \text{ m}$ Maka, Jarak kapal A dan kapal B adalah $126 - 24 = 102 \text{ m}$							
4	$FC^2 = EC^2 - EF^2$ $FC^2 = 13^2 - 5^2$ $FC^2 = 169 - 25$ $FC^2 = 144$ $FC = \sqrt{144}$ $FC = 12$ $DC = DF + FC$ $= 12 + 12$ $= 24$ a. Luas tembok = luas segitiga + luas persegi panjang $\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) + (p \times l)$ $\text{Luas tembok} = \left(\frac{1}{2} \times 24 \times 5\right) + (24 \times 4)$ $\text{Luas tembok} = 60 + 96$ $\text{Luas tembok} = 156 \text{ m}^2$ b. Biaya = $156 \times 75.000,00$ $\text{Biaya} = 1.170.000$ Jadi biaya untuk mengecat tembok adalah Rp. 1.170.000	Kemampuan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari	Jawaban tidak ada	Hanya menuliskan diketahui dan ditanya	Mengetahui konsep matematika, tetapi tidak dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	Mengetahui konsep matematika, dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, akan tetapi solusi salah	Mengetahui konsep matematika, dapat menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan solusi benar	4
		Kemampuan mengaitkan antar topik matematika	Tidak ada jawaban	Hanya menuliskan diketahui dan ditanya saja	Menentukan hubungan topik matematika	Menentukan hubungan antar topik matematika dan solusi salah	Menentukan hubungan antar topik matematika dan solusi benar	4

	c. Konsep yang terlibat adalah luas segitiga dan luas persegi panjang						
Total Skor							20



LEMBAR VALIDASI TES AKHIR
PRE TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulisan : Fatma Aulia
Validator : Dra. Suraiya

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah di mengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan:

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V: valid	SDF: sangat dapat dipahami	TR: dapat digunakan tanpa revisi
CV: cukup valid	DF: dapat dipahami	RK: dapat digunakan dengan revisi kecil
KV: kurang valid	KDF: kurang dapat dipahami	RB: dapat digunakan dengan revisi besar
TV: tidak valid	TDF: tidak dapat dipahami	PK: belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓					✓			✓			
3	✓				✓				✓			

C. Komentor dan Saran Perbaikan

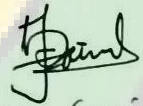
.....

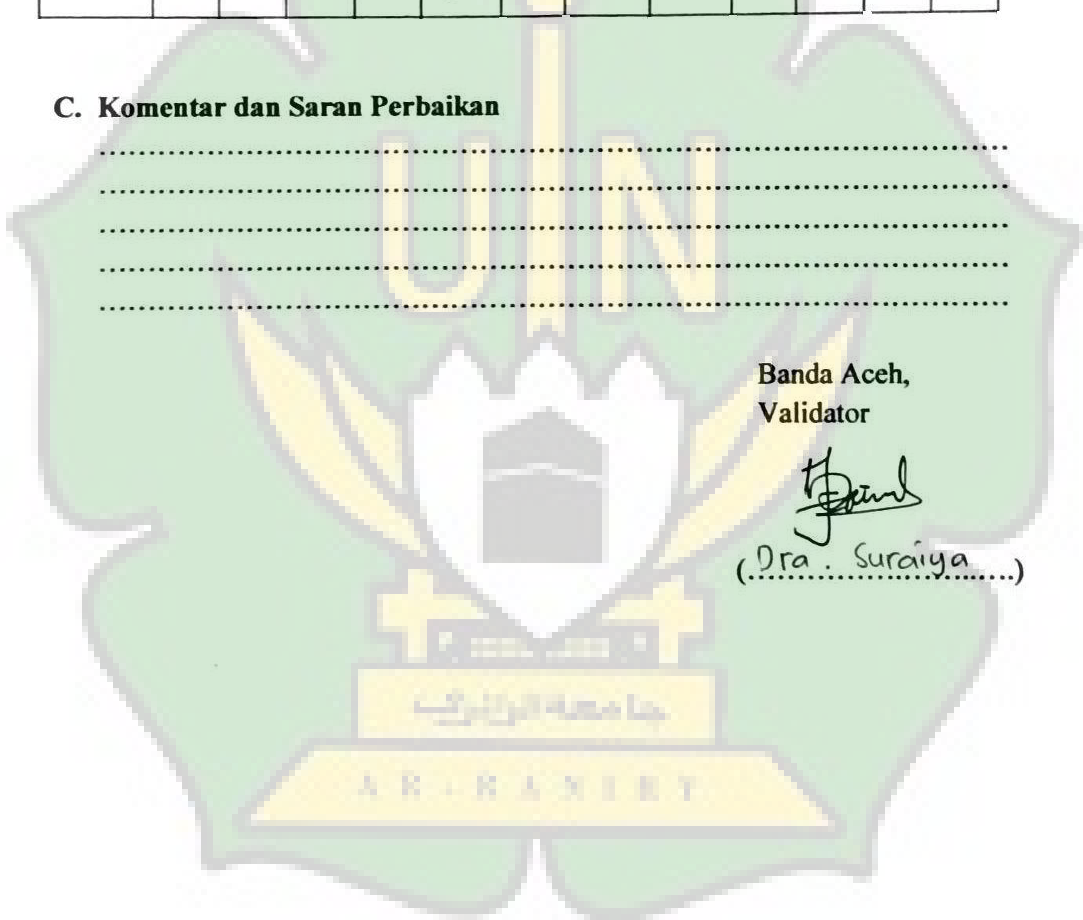
.....

.....

.....

Banda Aceh,
Validator


(Dra. Suraiya.....)



**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Matematika
Materi pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Fatma Aulia
Nama Validator : Dra. Suranga
Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (☒) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/ibu!

Keterangan:

- 1: berarti "tidak baik"
- 2: berarti "kurang baik"
- 3: berarti "cukup baik"
- 4: berarti "baik"
- 5: berarti "sangat baik"

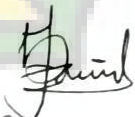
B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	ASPEK YANG DI NILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek: 1. Nama Sekolah 2. Mata Pelajaran 3. Satuan Pendidikan 4. Kelas/Semester 5. Pertemuan 6. Alokasi waktu				☒	☒
II	RPP telah memuat: a. Kompetensi Inti b. Kompetensi Dasar dan Indikator c. Tujuan Pembelajaran d. Materi Pembelajaran e. Pendekatan/ Model/ Strategi/ Metode/ Teknik Pembelajaran f. Media dan Bahan g. Sumber Belajar h. Kegiatan Pembelajaran i. Penilaian				☒	☒

III	RPP telah mengakomodasi kompetensi, indikator, penilaian dan alokasi waktu: a. Kesesuaian dengan kompetensi b. Indikatornya mengacu pada kompetensi dasar c. Kesesuaian indikator dengan alokasi waktu d. Indikator dapat dan mudah diukur e. Indikator mengandung kata-kata kerja f. Penilaian pembelajaran tepat				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
IV	RPP sudah mencerminkan: a. Langkah-langkah pembelajaran <i>Discovery Learning</i> 1. Stimulation 2. Problem Statement 3. Data Collection 4. Data Processing 5. verification 6. generalization b. Mengakomodir variabel terikat yang diteliti (kemampuan koneksi matematis)				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓

Saran-saran:	Keterangan:
	A. RPP dapat digunakan B. RPP dapat digunakan dengan revisi kecil C. RPP dapat digunakan revisi besar D. RPP tidak dapat digunakan

Banda Aceh,
Validator


(Dra. Suriana.....)

LEMBAR VALIDASI LKPD

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Teorema Pythagoras
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Fatma Aulia
 Nama Validator : Dra. Suraiya
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/ibu!

Keterangan:

- 1: berarti "tidak baik"
- 2: berarti "kurang baik"
- 3: berarti "cukup baik"
- 4: berarti "baik"
- 5: berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	ASPEK YANG DI NILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi					$\checkmark$
	2. Memiliki daya tarik				$\checkmark$	
	3. Sistem penomoran jelas				$\checkmark$	
	4. Pengaturan ruang/tata letak				$\checkmark$	$\checkmark$
	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai				$\checkmark$	$\checkmark$
	6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				$\checkmark$	$\checkmark$
II	BAHASA					
	1. Kebenaran tata bahasa				$\checkmark$	
	2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca usia siswa				$\checkmark$	$\checkmark$
	3. Mendorong minat untuk bekerja				$\checkmark$	
	4. Kesederhanaan struktur kalimat				$\checkmark$	
	5. Kalimat permasalahan/pernyataan tidak mengandung arti ganda				$\checkmark$	$\checkmark$
	6. Kejelasan petunjuk dan arahan				$\checkmark$	
	7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				$\checkmark$	

III	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi					✓
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial					✓
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
	4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri					✓
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1: tidak baik
- 2: kurang baik
- 3: cukup baik
- ④: baik
- 5: baik sekali

b. LKPD ini:

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

**) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

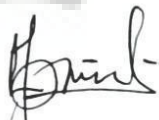
.....

.....

.....

AR-RANIEY

Banda Aceh,
Validator


(Dra. S. Suraiya.....)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR
POST TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulisan : Fatma Aulia
Validator : Dra. Suraya

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah di mengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan:

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V: valid	SDF: sangat dapat dipahami	TR: dapat digunakan tanpa revisi
CV: cukup valid	DF: dapat dipahami	RK: dapat digunakan dengan revisi kecil
KV: kurang valid	KDF: kurang dapat dipahami	RB: dapat digunakan dengan revisi besar
TV: tidak valid	TDF: tidak dapat dipahami	PK: belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2		✓				✓			✓			
3	✓				✓				✓			
4	✓				✓				✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

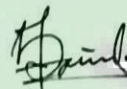
.....

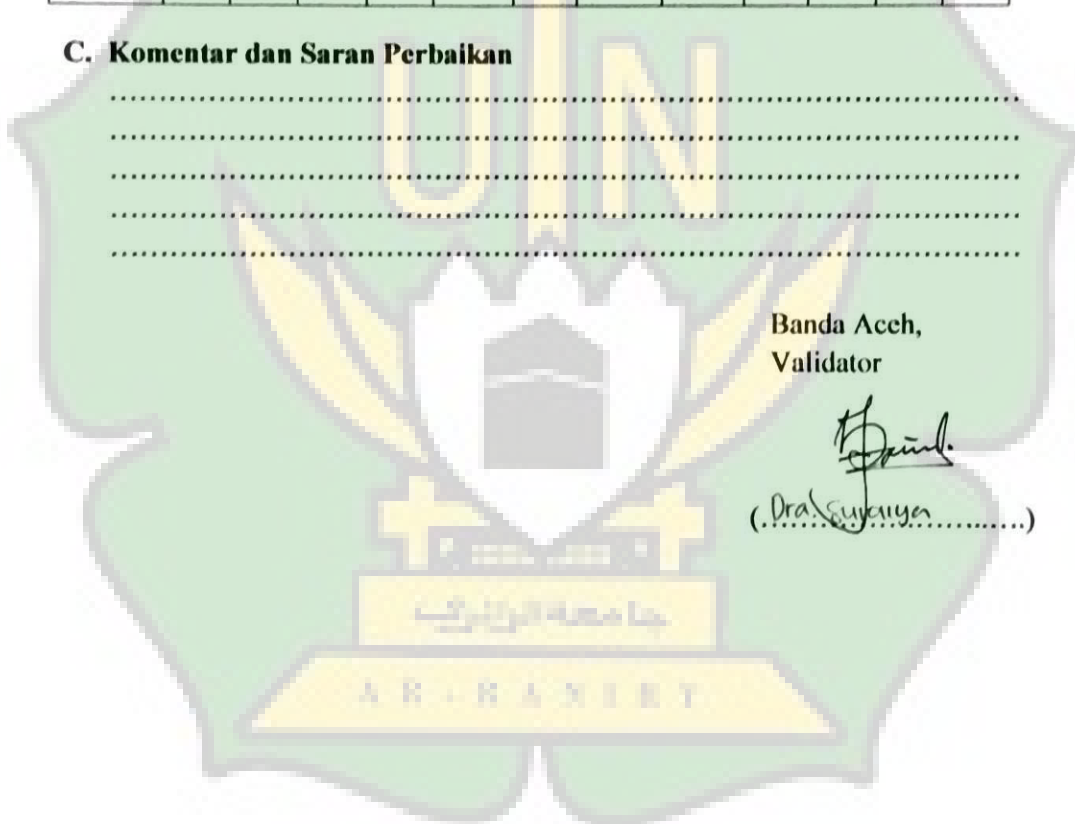
.....

.....

.....

Banda Aceh,
Validator


(Dra. Suciyan.....)



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
Materi pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulis : Fatma Aulia
Nama Validator : Vina Apriliani, M. Si.
Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/ibu!

Keterangan:

- 1: berarti "tidak baik"
- 2: berarti "kurang baik"
- 3: berarti "cukup baik"
- 4: berarti "baik"
- 5: berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	ASPEK YANG DI NILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek:					
	1. Nama Sekolah					
	2. Mata Pelajaran					
	3. Satuan Pendidikan					
	4. Kelas/Semester					
	5. Pertemuan					
	6. Alokasi waktu					
II	RPP telah memuat:					
	a. Kompetensi Inti					
	b. Kompetensi Dasar dan Indikator					
	c. Tujuan Pembelajaran					
	d. Materi Pembelajaran					
	e. Pendekatan/ Model/ Strategi/ Metode/ Teknik Pembelajaran					
	f. Media dan Bahan					
	g. Sumber Belajar					
	h. Kegiatan Pembelajaran					
	i. Penilaian					

III	RPP telah mengakomodasi kompetensi, indikator, penilaian dan alokasi waktu:					
	a. Kesesuaian dengan kompetensi					✓
	b. Indikatornya mengacu pada kompetensi dasar				✓	
	c. Kesesuaian indikator dengan alokasi waktu				✓	
	d. Indikator dapat dan mudah diukur				✓	
	e. Indikator mengandung kata-kata kerja				✓	
	f. Penilaian pembelajaran tepat				✓	
IV	RPP sudah mencerminkan:					
	a. Langkah-langkan pembelajaran					
	<i>Discovery Learning</i>					
	1. Stimulation					✓
	2. Problem Statement					✓
	3. Data Collection					✓
	4. Data Processing					✓
	5. verification					✓
	6. generalization					✓
	b. Mengakomodir variabel terikat yang diteliti (kemampuan koneksi matematis)				✓	

Saran-saran:	Keterangan:
	A. RPP dapat digunakan
	B. RPP dapat digunakan dengan revisi kecil
	C. RPP dapat digunakan revisi besar
	D. RPP tidak dapat digunakan

Banda Aceh,
Validator


(...Vina Azzulianti, M.Si...)

LEMBAR VALIDASI LKPD

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Teorema Pythagoras
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Fatma Aulia
 Nama Validator : Vina Apriliani, M.Si
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

Berilah tanda cek list ($\checkmark$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/ibu!

Keterangan:

- 1: berarti "tidak baik"
- 2: berarti "kurang baik"
- 3: berarti "cukup baik"
- 4: berarti "baik"
- 5: berarti "sangat baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	ASPEK YANG DI NILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi					$\checkmark$
	2. Memiliki daya tarik				$\checkmark$	
	3. Sistem penomoran jelas				$\checkmark$	
	4. Pengaturan ruang/tata letak				$\checkmark$	
	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai				$\checkmark$	
	6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				$\checkmark$	
II	BAHASA					
	1. Kebenaran tata bahasa				$\checkmark$	
	2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca usia siswa				$\checkmark$	
	3. Mendorong minat untuk bekerja				$\checkmark$	
	4. Kesederhanaan struktur kalimat				$\checkmark$	
	5. Kalimat permasalahan/ Pernyataan tidak mengandung arti ganda				$\checkmark$	
	6. Kejelasan petunjuk dan arahan				$\checkmark$	
	7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				$\checkmark$	$\checkmark$

III	ISI					
	1. Kebenaran isi/materi				✓	
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
	4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓	
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				✓	

C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum *):

a. LKPD ini:

- 1: tidak baik
- 2: kurang baik
- 3: cukup baik
- 4: baik
- 5: baik sekali

b. LKPD ini:

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

**) lingkari nomor/angka sesuai penilaian Bapak/Ibu*

D. Komentar dan saran perbaikan

.....

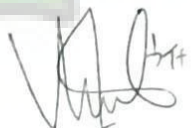
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,
Validator


(..... Vina Apriliani, M. Si.)

LEMBAR VALIDASI TES AKHIR
PRE TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulisan : Fatma Aulia
Validator : Vina Apriliani M.Si.

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah di mengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list ($\sqrt{}$) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan:

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V: valid	SDF: sangat dapat dipahami	TR: dapat digunakan tanpa revisi
CV: cukup valid	DF: dapat dipahami	RK: dapat digunakan dengan revisi kecil
KV: kurang valid	KDF: kurang dapat dipahami	RB: dapat digunakan dengan revisi besar
TV: tidak valid	TDF: tidak dapat dipahami	PK: belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2		✓				✓				✓		
3	✓				✓				✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,
Validator



(.....)



LEMBAR VALIDASI TES AKHIR
POST TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Teorema Pythagoras
Kelas/Semester : VIII/Genap
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
Penulisan : Fatma Aulia
Validator : Vina Afrani M.si

A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator pencapaian hasil belajar
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah di mengerti dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (☒) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu

Keterangan:

Validasi isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V: valid	SDF: sangat dapat dipahami	TR: dapat digunakan tanpa revisi
CV: cukup valid	DF: dapat dipahami	RK: dapat digunakan dengan revisi kecil
KV: kurang valid	KDF: kurang dapat dipahami	RB: dapat digunakan dengan revisi besar
TV: tidak valid	TDF: tidak dapat dipahami	PK: belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3	✓				✓				✓			
4	✓				✓					✓		

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki susunan kalimatnya.

Banda Aceh,
Validator

(Vina Apriyanti, M.Si)

Dokumentasi Penelitian



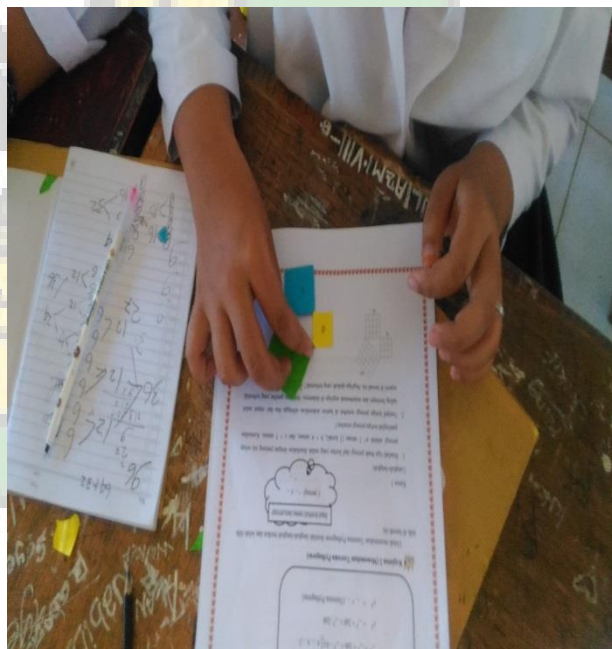
Gambar 1. Pre Test Kelas Kontrol



Gambar 2. Pretes Kelas Eksperimen



Gambar 3 Proses Belajar Mengajar Kelas Eksperimen



Gambar 4 Proses Belajar Mengajar Kelas Eksperimen



Gambar 5 Proses Belajar Mengajar Kelas Kontrol



Gambar 6 Siswa Berdiskusi Kelas Eksperimen



Gambar 7 Post Test Kelas Eksperimen



Gambar 8 Post Test Kelas Kontrol