

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING TERHADAP PENALARAN DAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**



UNIVERSITAS TERBUKA

**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Matematika**

Disusun Oleh :

AGUS SOLEH RIYADI

NIM. 500638739

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS TERBUKA

JAKARTA

2019

EFFECT OF GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL IN MATHEMATICAL REASONING AND MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY OF STUDENT

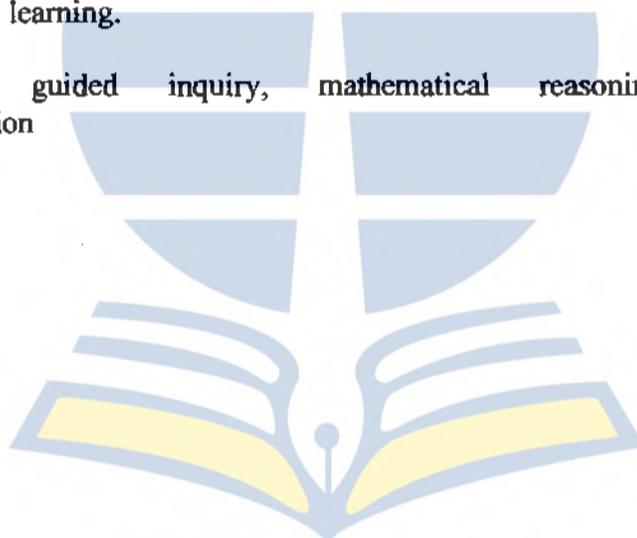
Agus Soleh Riyadi
(agusoleh.riyadi@gmail.com)

Program Pascasarjana Universitas Terbuka

Abstract

The purpose of this study was to analyze differences in mathematical reasoning and communication ability between students who received guided inquiry learning model with students who received conventional learning model. This research used quasi experimental method with pretest and posttest design non-equivalent group design which is implemented in SMPN 1 Bangodua in grade VIII. This study used a test instrument that measures students' reasoning and mathematical communication skills. Based on the research results obtained: (1) There is a difference in the ability of mathematical reasoning between students who received guided inquiry learning model with students who received conventional learning model. The mathematical reasoning abilities of students who receive guided inquiry learning are higher than students receiving conventional learning. (2) There is a difference in the ability of mathematical communication between students who received guided inquiry learning model with students who received conventional learning model. The ability of mathematical communication of students who receive guided inquiry learning is higher than students who received conventional learning.

Keywords: guided inquiry, mathematical reasoning, mathematical communication



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Agus Soleh Riyadi

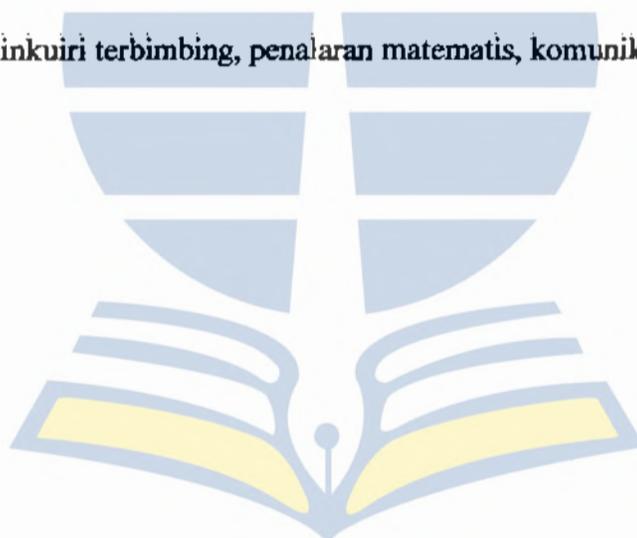
agusoleh.riyadi@gmail.com

Program Pascasarjana Universitas Terbuka

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest and posttest non-equivalent group design* yang dilaksanakan di SMPN 1 Bangodua kelas VIII. Penelitian ini menggunakan instrumen tes yang mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh: (1) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. (2) Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, penalaran matematis, komunikasi matematis



**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Pengaruh Model pembelajaran inkuiri terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Bandung, September 2018

Yang Menyatakan

**METERAI
TEMPEL**

NO. C8F91AF273661535

4000
EKUWIPAH

Agus Soleh Riyadi

NIM. 500638739

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

Judul TAPM : Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa
 Penyusun TAPM : Agus Soleh Riyadi
 NIM : 500638739
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Hari/Tanggal : Rabu, 25 Juli 2018

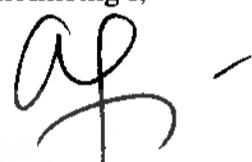
Menyetujui :

Pembimbing II,

Pembimbing I,



Dr. Fita Rosita, M. Pd.
 NIP. 19601003 198601 2 001



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M. Kes.
 NIP. 19681105 199101 1 001

Penguji Ahli



Prof. Dr. Suyono, M.Si.
 NIP. 19671218 199303 1 005

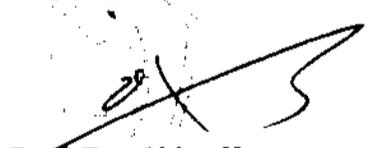
Mengetahui,

Ketua Pascasarjana
 Pendidikan Keguruan

Dekan EKIP



Dr. Ir. Amalia Sapriati, M.A.
 NIP. 19600821 198601 2 001



Prof. Drs. Udan Kusmawan, M.A., Ph.D.
 NIP. 19690405 199403 1 002

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PENGESAHAN HASIL UJIAN SIDANG

Nama : Agus Soleh Riyadi
 NIM : 500638739
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Judul TAPM : Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa

TAPM telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM) Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada

Hari/Tanggal : Rabu, 25 juli 2018

W a k t u : 14.30 – 16.00 WIB

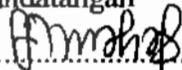
dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TAPM

Ketua Komisi Penguji

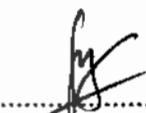
Nama: Dr. Ir. Amalia Sapriati, M. A

Tandatangan

.....


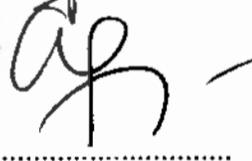
Penguji Ahli

Nama: Prof. Dr. Suyono, M.Si.

.....


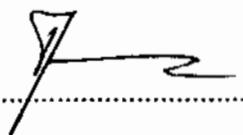
Pembimbing I

Nama: Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M. Kes

.....


Pembimbing II

Nama: Dr. Tita Rosita, M.Pd.

.....


KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga TAPM yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa” ini dapat diselesaikan. Penulisan TAPM ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar Magister Pendidikan Matematika pada Program Pascasarjana Universitas Terbuka.

Penulis menyadari, penyelesaian tugas TAPM ini berkat bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka
2. Kepala UPBJJ-UT Bandung selaku penyelenggara Program Pascasarjana
3. Dr. Jarnawi Afgani Dahlan selaku pembimbing I dan Dr. Tita Rosita, M. Pd selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan TAPM ini.
4. Kepala Sekolah dan dewan guru SMP Baitush Sholih Karanggetas atas kesempatan dan dukungan yang diberikan.
5. Kepala sekolah, PKS Kurikulum, dan guru Matematika SMPN 1 Bangodua yang telah memberikan kesempatan dan bantuan sehingga penulis dapat melakukan penelitian.
6. Kedua orang tua, Mane dan (Alm) Bapane, istri dan anak-anak tercinta atas dukungan moril dan materilnya.
7. Teman-teman Program Magister Pendidikan Matematika Pascasarjana UT yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir Program Magister

Bandung, September 2018

Penulis

**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

RIWAYAT HIDUP

Nama : AGUS SOLEH RIYADI
NIM : 500638739
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Tempat / Tanggal Lahir : Indramayu, 1 Januari 1985
Riwayat Pendidikan : SDN Sukawera IV, Lulus Tahun 1996
SLTPN 1 Jatibarang, Lulus Tahun 1999
SMUN 1 Indramayu, Lulus Tahun 2002
S-1 Tadris Matematika IAIN Syekh Nurjati,
Lulus Tahun 2009
Riwayat Pekerjaan : Tahun 2009 s.d. 2018 sebagai Guru Matematika
di SMP Islam Baitush Sholih Bangodua

Bandung, September 2018

Agus Soleh Riyadi

NIM . 500638739



DAFTAR ISI

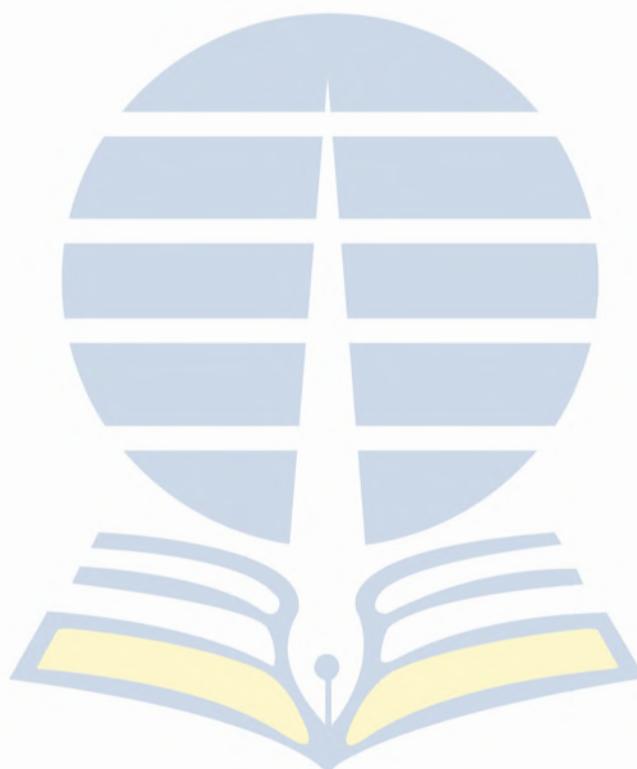
	Halaman
ABSTRACT.....	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	13
B. Penelitian Terdahulu	31
C. Kerangka Pemikiran	33
D. Definisi Operasional	40
E. Hipotesis Penelitian.....	41
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode dan Desain Penelitian	43
B. Populasi dan Sampel	44
C. Instrumen Penelitian	45
D. Prosedur Penelitian.....	52

E. Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Objek Penelitian	58
B. Hasil Penelitian	58
C. Pembahasan	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Contoh Soal Penalaran Matematis.....	6
Gambar 1.2 Contoh Jawaban Siswa.....	7
Gambar 1.3 Contoh Soal Komunikasi Matematis.....	7
Gambar 1.4 Contoh Jawaban Siswa.....	8
Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pemikiran	40
Gambar 4.1 Diagram Data Rataan Kemampuan Penalaran Matematis	59
Gambar 4.2 Diagram Data N-gain Kemampuan Penalaran Matematis	60
Gambar 4.3 Diagram Data Kemampuan Komunikasi Matematis	60
Gambar 4.4 Diagram Data N-gain Kemampuan Komunikasi Matematis	61



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rata-rata Presentase Jawab Benar Soal TIMSS 2011	3
Tabel 1.2 Hasil Survei Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII-B SMPN 15 Banjarmasin.....	4
Tabel 1.3 Deskripsi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP per Rayon di Kabupaten Indramayu.....	5
Tabel 1.4 Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP per Rayon di Kabupaten Indramayu.....	6
Tabel 2.1 Rubrik Pemberian Skor Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	16
Tabel 2.2 Rubrik Pemberian Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis..	22
Tabel 2.3 Sintaks Model pembelajaran inkuiri terbimbing.....	31
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	44
Tabel 3.2 Rincian Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 1 Bangodua.....	44
Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}	47
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Tes Penalaran Matematis.....	48
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Tes Komunikasi Matematis.....	48
Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Reliabilitas	49
Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	49
Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda.....	50
Tabel 3.9 Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis.....	50
Tabel 3.10 Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis.....	51
Tabel 3.11 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	51
Tabel 3.12 Tingkat Kesukaran Tes Penalaran Matematis	52
Tabel 3.13 Tingkat Kesukaran Tes Komunikasi Matematis	52
Tabel 3.14 Kriteria Interpretasi Nilai <i>Gain</i>	54
Tabel 4.1 Data Skor Pretes,Postes dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Penalaran Matematis.....	59
Tabel 4.2 Data Skor Pretes, Postes dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Komunikasi Matematis.....	60
Tabel 4.3 Uji Normalitas Skor Pretes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa.....	62

Tabel 4.4 Uji Normalitas Skor Postes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa.....	62
Tabel 4.5. Uji Normalitas Skor N-gain Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa.....	63
Tabel 4.6 Uji Homogenitas Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	64
Tabel 4.7 Uji Beda Rata-Rata Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	65
Tabel 4.8 Uji Beda Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa...	67



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang sangat penting bagi siswa dan turut berperan dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Russefendi (2014) bahwa matematika berguna bagi bekal siswa dalam kehidupan sehari-hari, untuk studi lanjut, sebagai pengetahuan, dan kemampuan prasyarat. Selain itu, matematika juga berperan untuk mengembangkan suatu ilmu dan mencerdaskan bangsa atau manusia. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa peran matematika yang sangat penting bagi siswa.

Hal senada tentang peran matematika dikemukakan Fehr (dalam Suriasumantri, 2010) yang menyatakan bahwa matematika mempunyai peran ganda yaitu sebagai ratu ilmu pengetahuan sekaligus sebagai pelayan ilmu pengetahuan. Artinya, matematika sebagai dasar seluruh cabang ilmu pengetahuan yang digunakan sebagai alat yang sangat penting diberbagai bidang diseluruh dunia. Sejalan dengan pendapat di atas Masykur dan Fathani (2008) mengatakan bahwa matematika merupakan subjek yang sangat penting dalam sistem pendidikan. Dimana matematika merupakan salah satu mata pelajaran dalam kurikulum sekolah yang selalu ada dan dipelajari siswa di setiap jenjang pendidikan, dari mulai tingkat dasar, menengah bahkan di Perguruan Tinggi sekalipun. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa matematika sebagai salah satu pelajaran sangat penting untuk dikuasai oleh siswa.

Kompetensi matematika yang diperlukan siswa secara umum termuat dalam standar proses pembelajaran matematika. Standar proses menurut *National*

Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) yaitu: pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi, dan representasi. Standar proses tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006, yang secara garis besar menyebutkan sebagai berikut: 1) pemahaman konsep; 2) penalaran; 3) pemecahan masalah; 4) mengkomunikasikan ide dan gagasan; dan 5) sikap menghargai kegunaan matematika. Dengan demikian, siswa perlu memenuhi standar proses pembelajaran matematika tersebut untuk dapat menguasai materi pelajaran matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, diketahui bahwa penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dapat dikuasai oleh siswa. Sebagaimana rekomendasi hasil penelitian Sumarmo (dalam Afgani, 2014) mengenai pentingnya proses penalaran dalam belajar matematika, yakni hendaknya guru berusaha agar siswa tidak hanya terampil mengaplikasikan konsep atau rumus saja, tetapi lebih didorong ke arah pencapaian tingkat penalaran yang lebih tinggi.

Pentingnya penalaran juga diungkapkan oleh Brodie (2010) yang menyatakan bahwa penalaran matematis merupakan elemen kunci dari matematika dan sebagai pusat pembelajaran matematika di sekolah. Pendapat tersebut sejalan dengan pendapat Schwanke (2008) yang juga menegaskan bahwa menggunakan penalaran dan pembuktian karya ilmiah, siswa dapat menunjukkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika dalam kata dan angka.

Kemampuan penalaran siswa juga erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis. Seperti pada penjelasan Brodie (2010) yang

mengungkapkan bahwa dalam penalaran matematis meliputi peranan penting diantaranya yaitu intuisi, kreativitas, imajinasi, penjelasan dan komunikasi. Demikian pula penjelasan yang dikemukakan oleh NCTM (2000) komunikasi merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran matematika. Dalam proses belajar tersebut, kemampuan komunikasi matematis dapat membantu siswa membangun konsep pemahaman, dan siswa dapat menganalisis masalah matematika. Dalam hal ini siswa tertantang untuk berpikir menyelesaikan persoalan matematika dan mengkomunikasikan hasil pemikiran tersebut kepada teman sekolah atau orang lain baik dengan lisan atau pun dalam tulisan.

Uraian di atas menjelaskan pentingnya siswa untuk dapat memiliki kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Namun di sisi lain, kedua kemampuan tersebut masih ditemukan berbagai masalah. Data menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis di Indonesia masih rendah. Sesuai dengan data dari TIMSS (*Trends in International Mathematic and Science Study*) tahun 2011 dengan ringkasan rata-rata presentase jawab benar soal pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Rata-rata Presentase Jawab Benar Soal TIMSS 2011

Negara	<i>Knowing</i>	<i>Applying</i>	<i>Reasoning</i>
Singapura	82 (0,8)	73 (1,0)	62 (1,1)
Korea Ref.	80 (0,5)	73 (0,6)	65 (0,6)
Jepang	70 (0,6)	64 (0,6)	56 (0,7)
Malaysia	44 (1,2)	33 (1,0)	23 (0,9)
Thailand	38 (1,0)	30 (0,8)	22 (0,8)
Indonesia	31 (0,7)	23 (0,6)	17 (0,4)
Rata-rata International	49 (0,1)	39 (0,1)	30 (0,1)

Sumber: (Mullis, et al., 2012)

Tabel 1.1 menunjukkan kemampuan rata-rata peserta didik Indonesia pada tiap domain masih jauh dibawah rata-rata internasional. Rata-rata persentase yang paling rendah adalah pada domain kognitif level penalaran (*reasoning*) yaitu 17%

yang menjawab secara benar dari rata-rata International sebanyak 30%. Bahkan Indonesia masih tertinggal dari negara-negara tetangga, seperti Malaysia, Thailand, dan Singapura.

Selain itu, hasil *Programme International Student Assessment* (PISA) pada kelas VIII juga menunjukkan bahwa untuk kemampuan analisis, penalaran dan komunikasi matematis di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh kemampuan literasi matematika yang rendah di Indonesia. Data hasil PISA pada tahun 2012 tersebut menjelaskan bahwa Indonesia masih memiliki peringkat 10 besar terbawah dari keseluruhan 65 negara yang turut berpartisipasi (OECD, 2014).

Selain itu, hasil survei oleh Zaini (2013) juga menunjukkan rendahnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP. Lebih lanjut, dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pada umumnya siswa kurang mampu memberikan penjelasan dengan menggunakan gambar dan lemah dalam memberikan argumen-argumen logis dalam menyelesaikan soal-soal matematika, serta belum mampu melakukan analisis suatu masalah dan dalam menarik kesimpulan. Data penelitian tersebut tercantum dalam tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2 Hasil Survei Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII-B SMPN 15 Banjarmasin

Interval Skor	Penalaran		Komunikasi	
	Banyak siswa	Prosentase	Banyak siswa	Prosentase
81 - 100	0	0%	0	0%
61 - 80	3	9,1%	5	15,6%
41 - 60	9	27,3%	17	53,1%
21 - 40	16	48,5%	7	21,9%
0 - 20	5	15,2%	3	9,4%
Jumlah	33	100	32	100

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa juga dikemukakan oleh Yumiati (dalam Noviyanti dan Yumiati, 2014) di dalam studi pendahulunya menemukan bahwa skor siswa terhadap kemampuan tersebut tergolong rendah masih dibawah 50%, Lokasi studi di dua SMP Negeri, satu SMPN dengan level tinggi (sebut SMPN A) dan SMPN dengan level sedang (sebut SMPN B) di Kota Jakarta Utara. Hasil penelitian Nursyahidah, F., Saputro B. A., Prayitno, M. (2016) juga menunjukkan bahwa penalaran matematis siswa masih tergolong rendah. Walaupun sebagian siswa sudah mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimum yaitu 6, tetapi masih ada 12 siswa dari 31 siswa yang nilainya di bawah 6. Secara umum, hasil studi tersebut menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMP masih rendah.

Demikian juga dengan studi eksplorasi yang dilakukan Absorin (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis di Indramayu masih belum menunjukkan kondisi yang ideal, dimana rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa per rayon masih di angka 45,7 sampai dengan 50,5. Berikut data kemampuan penalaran matematis siswa SMP per rayon di kabupaten Indramayu.

Tabel 1.3 Deskripsi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP per Rayon di Kabupaten Indramayu

No.	Rayon	Rata-rata	Simpangan Baku	Skor Tertinggi	Skor Terendah
1.	I	50,5	17,1	88,9	16,7
2.	II	46,8	17	88,9	16,7
3.	III	46,8	16,6	80,6	16,7
4.	IV	46,8	14,1	75	16,7
5.	V	45,7	16,1	72,2	22,2

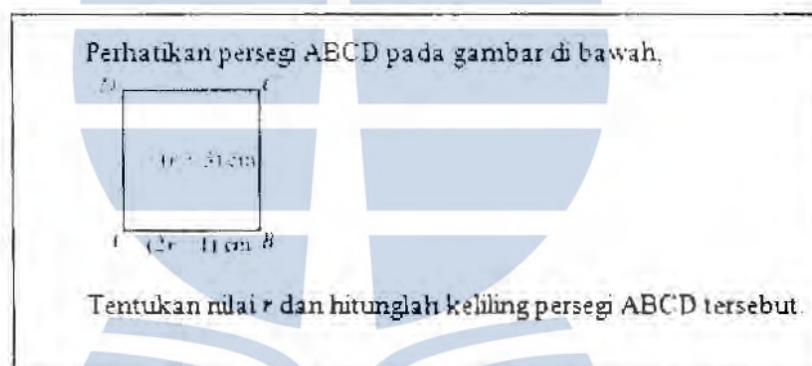
Lebih lanjut dalam studi eksplorasinya, Absorin (2017) juga menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di kabupaten Indramayu masih

dalam kategori rendah, tetapi masih di bawah angka 50. Berikut data kemampuan komunikasi matematis siswa SMP per rayon di kabupaten Indramayu.

Tabel 1.4 Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP per Rayon di Kabupaten Indramayu

No.	Rayon	Rata-rata	Simpangan Baku	Skor Tertinggi	Skor Terendah
1.	I	49,1	13,8	75	25
2.	II	45,3	14,5	78,6	25
3.	III	46,5	16,2	89,3	17,9
4.	IV	45,8	14,8	82,1	17,9
5.	V	43,7	13,9	78,6	21,4

Selain data yang diperoleh di atas, beberapa kasus ditemukan langsung ketika mengajar matematika di sekolah. Masalah yang ditemukan berkaitan dengan penalaran dan komunikasi matematis siswa di sekolah. Misalnya pada materi sistem persamaan linier dua variabel dengan indikator: "*Menyelesaikan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan perpangkatan pada bentuk aljabar.*" Berikut ini disajikan contoh soal kemampuan penalaran matematis siswa.



Gambar 1.1 Contoh Soal Penalaran Matematis

Berdasarkan gambar 1.1 tersebut, soal di atas mengukur kemampuan penalaran matematis siswa terkait dengan indikator penalaran deduktif "*Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang*

berlaku". Berikut contoh respon jawaban siswa dalam menjawab soal pada gambar 1.1.

Handwritten student solution for a square perimeter problem. The student sets up the equation $(2r-1) = (r+3)$, simplifies it to $r-1 = 3+1$, then $r = 4$. They then calculate the perimeter $k = 4 \times s = 4 \times 4 = 16 \text{ cm}$. The final conclusion is "Jadi keliling persegi tersebut adalah 16 cm".

Gambar 1.2 Contoh Jawaban Siswa

Gambar 1.2 tersebut merupakan salah satu contoh jawaban siswa yang tidak dapat menyelesaikan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang berlaku dengan benar dan lengkap. Berdasarkan contoh salah satu jawaban siswa tersebut, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang masih rendah. Pada indikator yang sama dengan soal pada gambar 1.1, beberapa masalah juga ditemukan di sekolah yang menunjukkan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Berikut contoh soal yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

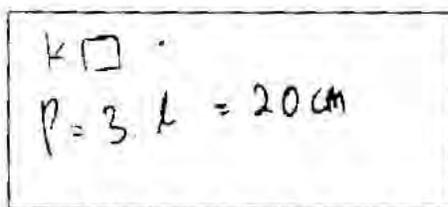
Buatlah model matematika persamaan linear dan kalimat-kalimat berikut.

a. Keliling persegi panjang dengan ukuran panjang tiga kali ukuran lebarnya adalah 20 cm.

Gambar 1.3 Contoh Soal Komunikasi Matematis

Contoh soal pada gambar 1.3 tersebut, mengukur kemampuan komunikasi matematis yang berkaitan dengan indikator yaitu "menyatakan kondisi matematik

atau peristiwa dalam kehidupan sehari-hari pada model matematika". Berikut salah satu contoh dari beberapa respon siswa dalam menjawab soal yang diberikan.



$$K \square \cdot$$

$$p = 3, l = 20 \text{ cm}$$

Gambar 1.4 Contoh Jawaban Siswa

Pada gambar 1.3 tersebut terlihat bahwa siswa tidak dapat menyusun model matematika berdasarkan konsep matematika yang terlibat. Artinya, kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa pembelajaran matematika di Indonesia khususnya di kabupaten Indramayu belum mampu mengembangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Diperlukan usaha peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Salah satu upayanya adalah dengan pembelajaran yang inovatif, yang menuntun siswa untuk berpartisipasi aktif, memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematis.

Hal tersebut sesuai dengan studi yang dilakukan Nohda (dalam Herman, 2007) yang menjelaskan bahwa, agar kemampuan penalaran dan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara optimal, siswa harus memiliki kesempatan yang sangat terbuka untuk berpikir dan beraktivitas dalam memecahkan berbagai permasalahan. Dengan demikian pemberian otonomi seluas-luasnya kepada siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan permasalahan dapat menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam penalaran dan berpikir strategis secara optimal.

Salah satu pembelajaran yang mampu memenuhi ciri-ciri di atas adalah pembelajaran inkuiri. Hal tersebut didasari oleh pendapat yang dikemukakan oleh Sanjaya (dalam Sutawidjaja dan Afgani, 2015) yang menyatakan beberapa ciri utama pembelajaran inkuiri yaitu menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan. Terdapat beberapa jenis pembelajaran inkuiri. Bonstetter (dalam Sutawidjaja dan Afgani, 2015) mengklasifikasi pembelajaran inkuiri berdasarkan tingkat kesederhanaan kegiatan siswa dari mulai yang paling sederhana, yaitu: (1) praktikum; (2) pengalaman sains terstruktur; (3) inkuiri terbimbing; (4) inkuiri siswa mandiri; (5) penelitian siswa. Dari kelima tingkatan klasifikasi tersebut, pembelajaran inkuiri yang diharapkan tepat untuk diterapkan pada siswa SMP adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dalam pelaksanaannya siswa diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri, sedangkan dalam hal menentukan topik, pertanyaan dan bahan penunjang, guru berperan sebagai fasilitator.

Pembelajaran inkuiri memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Menurut Sutawidjaja dan Afgani (2015) mengungkapkan beberapa keunggulan pembelajaran inkuiri diantaranya yaitu (1) dapat membentuk dan mengembangkan konsep dasar kepada siswa sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar ide-ide dengan lebih baik; (2) mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersifat jujur, objektif, dan terbuka; (3) mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri; (4) memberikan kebebasan siswa untuk belajar

mandiri. Dari uraian tersebut, model pembelajaran inkuiri terbimbing diduga mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Berbeda dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, karakteristik model pembelajaran konvensional menurut Wasno (dalam Wahyono, 2009) ditandai oleh: (1) Guru menganggap kemampuan siswa sama; (2) Menggunakan kelas sebagai satu-satunya tempat belajar; (3) Mengajar lebih banyak menggunakan metode ceramah (4) Pemisahan antar bidang studi nampak jelas; (5) Memberikan kegiatan yang tidak bervariasi (6) Berkomunikasi dengan satu arah; (7) Iklim belajar menekankan pada pencapaian efek instruksional berdasarkan orientasi kelompok; (8) Mengajar hanya menggunakan buku sebagai belajar dan informasi dari guru; dan (9) Hanya menilai hasil belajar secara umum. Dari uraian tersebut dapat diketahui bahwa pada pembelajaran konvensional tersebut, lebih menekankan pada hasil dibandingkan dengan proses. Siswa tidak diberikan kebebasan secara luas untuk melatih berpikir ilmiah dan mengkomunikasikan ide pemikirannya sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk mengetahui atau menganalisis pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa".

Meskipun penelitian ini memiliki beberapa persamaan dengan penelitian terdahulu, akan tetapi penelitian ini juga memiliki beberapa perbedaan dan keterbaruan. Perbedaan tersebut diantaranya adalah variabel tetap yang diteliti,

yaitu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis (secara bersamaan dalam satu penelitian), sebagai akibat dari penerapan variabel bebas yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Selain itu, secara umum, penelitian ini dilaksanakan di daerah yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, yang memungkinkan siswa memiliki karakteristik yang berbeda pula.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan sebelumnya, maka perumusan dalam penelitian ini adalah.

1. Apakah ada perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional?
2. Apakah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.
2. Menganalisis perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan tentang suatu pembelajaran matematika yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Beberapa manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini diantaranya.

1. Manfaat praktis

- a. Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis
- b. Bagi guru, memberikan gambaran tentang model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai alternatif untuk menerapkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa
- c. Bagi sekolah, dengan diterapkannya pembelajaran yang aktif dan inovatif diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, sehingga dapat berkontribusi meningkatkan prestasi sekolah pada umumnya

2. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan sebagai acuan/referensi untuk penelitian yang sejenis atau peneliti lain yang relevan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan penalaran matematis siswa

Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dapat dikuasai oleh siswa. Sebagaimana rekomendasi hasil penelitian Sumarmo (dalam Afgani, 2014) mengenai pentingnya proses penalaran dalam belajar matematika, yakni hendaknya guru berusaha agar siswa tidak hanya terampil mengaplikasikan konsep atau rumus saja, tetapi lebih didorong ke arah pencapaian tingkat penalaran yang lebih tinggi. Penjelasan mengenai kemampuan penalaran matematis akan dijelaskan dalam subbab ini.

a. Pengertian kemampuan penalaran matematis

Menurut Shurter dan Pierce (dalam Afgani, 2014) istilah penalaran diterjemahkan dari kata *reasoning*, yang didefinisikan sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Matematika termasuk ke dalam ilmu yang membutuhkan kemampuan siswa agar bisa menggunakan kemampuan penalaran dan berpikir logis untuk bisa menyelesaikan permasalahan dalam matematika. Dimana kemampuan penalaran merupakan salah satu cabang dari matematika yang melibatkan logika, karena materi matematika dan penalaran matematis adalah sesuatu tidak terpisahkan.

Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Clements dan Sarama (2009) yang menyatakan bahwa penalaran adalah cabang ilmu matematika melalui proses cara berpikir yang melibatkan logika dari suatu kesimpulan. Serta dalam pembelajaran

matematika kemampuan penalaran dapat membantu siswa berpikir logis terhadap justifikasi dalam penarikan kesimpulan suatu masalah matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Moshman (2015) yang mengungkapkan bahwa penalaran adalah berpikir yang bertujuan untuk mencapai kebenaran atau kesimpulan yang benar.

Hal ini juga dijelaskan dalam NCTM (2000) yang mengungkapkan bahwa penalaran merupakan bagian yang tak terpisahkan dari matematika. Siswa pada tingkat sekolah menengah harus berpandangan bahwa matematika melibatkan kegiatan memeriksa pola dan keteraturan, membuat dugaan tentang kemungkinan generalisasi dan mengevaluasi dugaan. Pengalaman yang didapatkan akan membantu siswa dalam peningkatan kemampuan analisis masalah dalam matematika.

Senada dengan hal tersebut yang mengatakan bahwa penalaran dan matematika tidak dapat dipisahkan juga diungkapkan oleh Ma'arif (2016) yang menyatakan bahwa siswa yang menggunakan nalarnya dengan baik akan cenderung memperhatikan pola-pola, struktur, atau keteraturan-keteraturan baik itu dalam situasi-situasi dunia nyata maupun dalam obyek-obyek simbolis. Dengan demikian cara berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika hendaknya menggunakan nalarnya untuk menghasilkan suatu pernyataan dan kesimpulan.

Pendapat lain dikemukakan oleh Arends dan Kilcher (2010) menyatakan bahwa penalaran merupakan proses pembentukan penilaian dan/atau membenarkan tindakan berdasarkan logika dan bukti. Kemampuan penalaran siswa dapat tumbuh dengan baik ketika mulai terbiasa menggunakan logika dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga penalaran juga diartikan sebagai aktivitas

mental yang digunakan dalam berargumentasi, menunjukkan bukti dan melakukan demonstrasi (Fatima dan Rao, 2008).

Penalaran juga diartikan sebagai suatu aktivitas berpikir untuk menyimpulkan ataupun membuat pernyataan yang berdasarkan pada pernyataan-pernyataan yang kebenarannya sudah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya (Shadiq, 2004). Dari penjelasan tersebut diketahui bahwa penalaran matematika tidak terlepas dari pengetahuan siswa yang telah dimiliki sebelumnya untuk kemudian digunakan dalam membantu menemukan suatu pengetahuan yang baru. Kemampuan penalaran matematika melibatkan siswa dalam membuat, menyelidiki, dan mengevaluasi dugaan, dan mengembangkan argumen-argumen matematika untuk meyakinkan diri sendiri dan orang lain bahwa dugaan tersebut masuk akal (Goos, Stillman, dan Vale, 2007).

Hubungan antara penalaran matematika dan matematika memerlukan elaborasi tertentu. Pola pikir yang dikembangkan dalam matematika membutuhkan penalaran yang baik untuk bisa menjelaskan dan menyusun argumen hingga pada penarikan kesimpulan. Seperti pendapat yang disampaikan Russell (dalam Brodie, 2010) bahwa penalaran matematika berkaitan dengan pengembangan, pembenaran dan penggunaan generalisasi.

Siswa yang menggunakan penalaran dan pembuktian karya ilmiahnya dalam pembelajaran matematika, berarti siswa tersebut dapat menunjukkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika dalam kata dan angka. Senada dengan hal tersebut, Reys, et. al (2009: 96) menyatakan bahwa penalaran matematis berhubungan dengan pola dan pembuktian terhadap suatu argumen matematika.

Pendapat tersebut diperkuat oleh Mueller (2006) yang mengatakan bahwa penalaran dengan menggunakan akal sehat merupakan proses yang melibatkan pemikiran untuk memperoleh informasi tentang aspek tertentu dari sebuah skenario dan membuat kesimpulan berdasarkan pengetahuan serta pengalaman kerja sehingga penalaran menjadi suatu hal yang penting untuk menumbuhkan perilaku cerdas dalam berpikir.

Berdasarkan penjelasan tentang kemampuan penalaran tersebut maka diperoleh pengertian, yaitu kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan yang dimiliki siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara logis menemukan pola, menggeneralisasi dari pola, menganalisis, menyusun argumen dan mengevaluasi dugaan serta siswa dapat melakukan penarikan kesimpulan yang logis. Pentingnya kemampuan penalaran dalam proses pembelajaran matematika, menuntut guru agar memfasilitasi siswanya supaya bisa mengembangkan kemampuan penalaran siswa lebih baik terutama dalam menyelesaikan permasalahan dalam matematika.

b. Jenis-jenis kemampuan penalaran matematis

Menurut Shurter dan Pierce (dalam Afgani, 2014) secara garis besar penalaran dibagi ke dalam dua jenis, yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induksi didefinisikan sebagai proses penalaran yang menurunkan prinsip atau aturan umum dari pengamatan hal-hal atau contoh-contoh kasus. Sedangkan deduksi adalah proses penalaran dari pengetahuan prinsip atau pengalaman yang umum menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang khusus.

Sedangkan penalaran induktif menurut Sumarmo (2010) yaitu penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran induktif antara lain: 1) Transduktif, yaitu penarikan kesimpulan dari satu masalah atau sifat khusus yang satu diterapkan dalam kasus khusus yang lain; 2) Analogi, yaitu menyimpulkan berdasarkan pada kesamaan data atau proses; 3) Generalisasi, menarik kesimpulan yang bersifat umum berdasar pada sejumlah data yang diamati; 4) Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang telah disajikan; dan 5) Memakai pola hubungan untuk menganalisa situasi dan penyusunan konjektur.

Lebih lanjut, untuk penalaran deduktif menurut Sumarmo (2010) adalah menarik kesimpulan berdasar pada aturan yang telah disepakati. Nilai kebenaran pada kemampuan tersebut bersifat mutlak benar ataupun salah tetapi tidak keduanya secara bersamaan. Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran deduktif di antaranya adalah: a) Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu; b) Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid; dan c) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi.

c. Indikator kemampuan penalaran matematis

Sumarmo (2016) menyajikan indikator kemampuan penalaran matematis dalam rubrik penilaian tes pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Rubrik Pemberian Skor Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Penalaran matematik	Jawaban	Skor
Penalaran induktif: Analogi matematik (menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses/konsep matematik yang terlibat)	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi kaitan antara proses/konsep pada kasus yang diberikan dan menentukan nama proses/konsep yang bersangkutan	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antara proses/konsep pada kasus yang ditanyakan	0 – 2
	Memilih/menetapkan kaitan antara proses/konsep yang serupa pada kedua kasus disertai dengan alasan dan nama konsep yang bersangkutan	0 – 3
	Subtotal	0 – 8
Penalaran induktif: Generalisasi (menarik kesimpulan umum berdasarkan proses/konsep matematik yang terlibat)	Tidak ada jawaban	0
	Identifikasi proses/konsep yang terlibat pada kasus yang diberikan dan menentukan namanya	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang termuat pada kasus yang bersangkutan	0 – 2
	Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/ konsep matematika yang telah diperoleh	0 – 2
	Menyusun bentuk umum proses/konsep yang bersangkutan disertai alasan/penjelasan	0 – 3
	Subtotal	0 – 10
Penalaran deduktif: Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang berlaku	Tidak ada jawaban	0
	Identifikasi proses/konsep matematika pada situasi/masalah yang diberikan, ditanyakan, serta memeriksa kecukupan unsur	0 – 3
	Menyusun model matematika masalah	0 – 3
	Mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan	0 – 3
	Menyelesaikan model matematika masalah disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan	0 – 3
	Subtotal	0 – 12

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa

a. Pengertian kemampuan komunikasi matematis

Komunikasi bagian penting dalam proses belajar dan mengajar matematika di sekolah. Karena komunikasi merupakan pemindahan informasi dari satu orang ke orang lain. Johnson & Rising (dalam Suherman, 2003) mengungkapkan bahwa matematika merupakan bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan

dengan cermat, jelas, akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi.

Menurut Greenes dan Schulman (dalam Ansari, 2003) menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan kemampuan: 1) menyatakan gagasan matematika melalui lisan, tulisan, demonstrasi dan menggambarkan secara visual pada tipe lain; 2) Pemahaman, penafsiran dan penilaian ide yang disuguhkan berupa tulisan, ucapan, atau visualisasi; 3) Pengkontruksian, penafsiran dan proses pengkaitan berbagai representasi gagasan dan hubungan. Pendapat lain dikemukakan oleh Rosita (2010) yang berpendapat bahwa komunikasi matematis memiliki peran penting pada pemecahan suatu masalah. Dengan komunikasi gagasan dapat menjadikan objek yang didapatkan dari sebuah refleksi, diskusi, dan pengembangan.

Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika melibatkan tiga aspek yang dapat membantu siswa dalam membangun pemahaman suatu konsep, seperti yang diungkapkan Vermont Department of Education (dalam Mahmudi, 2009) bahwa komunikasi matematis melibatkan tiga aspek, yaitu: (1) menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek-aspek penyelesaian masalah. (2) menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah, dan (3) mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik. Selain itu, menurut Pimm (dalam Elliott & Kenny, 1996), komunikasi dapat membantu siswa merumuskan ide-idenya secara matematis. Oleh karena itu, guru hendaknya menjadi fasilitator siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Begitu pula menurut NCTM (2010) yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam melafalkan maupun menuliskan istilah-istilah, simbol-simbol matematika dari struktur-strukturnya dengan tepat untuk memodelkan permasalahan matematika. Proses mengekspresikan ide-ide matematika tersebut tidak membatasi siswa dalam berpikir sehingga dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran di kelas.

Lebih lanjut, NCTM (2000) memberikan gambaran yang jelas mengenai pentingnya kemampuan komunikasi bagi siswa ketika belajar matematika. Ketika siswa mencoba memikirkan dan mencari alasan yang berkaitan dengan matematika lalu mengkomunikasikan sebuah hasil dari pemikirannya tersebut secara lisan maupun tulisan kepada orang lain, maka siswa tersebut telah belajar secara jelas dan meyakinkan. Reys, et al (2012) mengatakan bahwa siswa harus mampu membenarkan dan menjelaskan ide-ide untuk membuat penalarannya secara jelas, mengasah kemampuan bernalar, dan meningkatkan pemahaman konsepnya. Jika dipahami lebih mendalam kata "membenarkan dan menjelaskan" kurang lebih mengarah kepada kemampuan komunikasi matematis siswa.

Senada dengan hal tersebut Van de Walle, et. al (2010) menyatakan bahwa, komunikasi merupakan standar pokok yang memiliki arti penting dalam berbicara, menulis, menggambarkan dan menjelaskan ide-ide matematika. Belajar berkomunikasi dalam matematika dapat mengembangkan interaksi dan eksplorasi ide-ide di dalam kelas sebagai siswa yang belajar aktif dalam lingkungan.

Dengan demikian berdasarkan berbagai pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis adalah suatu ekspresi yang terjadi ketika siswa belajar dalam diskusi kelompok untuk menyatakan, menjelaskan,

mendengarkan, menanyakan, menggambarkan, bekerjasama dan mengungkapkan ide atau gagasannya dalam berbagai macam cara dengan tujuan untuk memberikan suatu pemahaman kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan.

b. Indikator kemampuan komunikasi matematis

Sumarmo (dalam Afgani 2014) menyajikan beberapa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa, diantaranya:

- a. Menemukan hubungan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam gagasan matematika
- b. Menjelaskan suatu gagasan, situasi, dan relasi matematika melalui lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, atau bentuk aljabar
- c. Menyatakan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
- d. Membuat konjektur, argumen, merumuskan definisi dan generalisasi

Lebih lanjut Sumarmo (2016) secara garis besar membagi indikator komunikasi matematis menjadi tiga bagian yaitu: a) Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya; b) Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa; dan c) Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.

Ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis tersebut disajikan dalam rubrik pemberian skor dalam tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Rubrik Pemberian Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Komunikasi Matematis	Jawaban	Skor
Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi unsur/data yang diketahui dan ditanyakan serta menyatakannya dalam simbol matematika	0 – 2
	Mengidentifikasi kaitan antar unsur/data yang diketahui dan ditanyakan	0 – 2
	Menyusun model matematika masalah dalam bentuk gambar dan atau ekspresi matematika dan menjelaskan konsep matematika yang terlibat	0 – 3
	Menyelesaikan masalah/model matematika disertai alasan	0 – 3
	Menetapkan solusi yang relevan disertai alasan	0 – 2
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 12
Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa	Tidak ada jawaban	0
	Melengkapi model matematika (gambar) dan atau ekspresi matematika dengan unsur-unsur yang relevan	0 – 3
	Mengidentifikasi konsep/prinsip matematika yang termuat dalam model matematika (gambar dan atau ekspresi) yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi masalah yang akan diajukan dan menentukan konsep matematika yang termuat dalam masalah yang bersangkutan	0 – 3
	Menyusun soal ceritera yang relevan dengan model matematika yang bersangkutan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 12
Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 2
	Memberi penjelasan terhadap kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 8

3. Pembelajaran Matematika di SMP

a. Pengertian belajar

Belajar yang dilakukan setiap siswa erat kaitannya dengan pembelajaran, karena itu sebelum membahas mengenai pembelajaran, terlebih dahulu akan

dibahas tentang belajar. Belajar bagi setiap siswa merupakan suatu kebutuhan khusus dalam kehidupannya sehari-hari, karena dengan kegiatan belajar seorang siswa dapat melakukan berbagai perubahan bagi dirinya berupa pola pikir dan prilaku, serta juga bagi dunia pendidikan dari segi ilmu pengetahuan. Sejalan dengan hal tersebut menurut Schunk (2012) mengungkapkan bahwa belajar adalah perubahan permanen yang terjadi pada perilaku atau kapasitas untuk berperilaku dalam cara tertentu.

Suherman (2003) berpendapat bahwa suatu perubahan pola pikir dan prilaku yang terjadi terhadap diri siswa, merupakan serangkaian sebab dari aktifitas kegiatan belajar yang dilakukannya. Perubahan tersebut sebagai bentuk dari hasil beberapa latihan belajar yang dilakukannya secara terus-menerus dan pengalaman yang diperolehnya selama belajar, sehingga mempengaruhi pada perilaku dan cara berpikir siswa itu sendiri. Proses berpikir yang terjadi pada tiap individu tidak sama, karena bergantung dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karenanya, proses belajar bersifat internal dan unik dalam diri individu. Berdasarkan definisi yang dikemukakan oleh Schunk (2012) terdapat tiga ciri-ciri belajar yaitu belajar melibatkan perubahan, belajar sifatnya kekal atau melekat dalam diri individu dari waktu ke waktu, serta belajar terjadi melalui pengalaman individu sebagai hasil interaksi dengan lingkungan dan orang lain.

Proses belajar siswa akan berhasil dan berjalan dengan baik, jika dilatih secara optimal dan diarahkan dengan benar supaya siswa lebih aktif membangun pengetahuannya sendiri dalam belajar. Proses belajar aktif siswa yang dimaksud bukan sekedar bersifat aktif secara mental tetapi juga keaktifan siswa secara fisik. Melalui keaktifan siswa secara fisik, pengetahuan siswa akan terbangun

berdasarkan asimilasi pengalaman yang diperolehnya selama belajar. Sejalan dengan pendapat tersebut menurut Santrock (2011), berpendapat bahwa belajar merupakan pengaruh yang secara relatif bersifat permanen bukan hanya pada perilaku tetapi juga pada pengetahuan dan keterampilan berpikir individu yang diperoleh melalui pengalaman.

Seorang siswa dalam kegiatan belajar di sekolah akan mengarahkan ke suatu proses berpikir atau aktivitas mental yang manifestasinya berupa perubahan yang relatif menetap pada diri individu. Seperti pendapat lain tentang belajar yang dikemukakan Sanjaya (2012), menyatakan bahwa belajar merupakan proses berpikir, yaitu menekankan pada proses mencari dan menemukan pengetahuan melalui interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Piaget (dalam Slavin, 2011) menamakan proses ini sebagai asimilasi dan akomodasi yang merupakan inti dari proses belajar. Piaget percaya bahwa semua anak dilahirkan dengan kecenderungan bawaan untuk berinteraksi dengan lingkungan dan untuk memahaminya. Asimilasi merupakan proses memahami objek atau peristiwa baru berdasarkan skema yang telah ada, sedangkan akomodasi mengubah skema yang telah ada berdasarkan informasi baru atau pengalaman baru, Slavin juga mengemukakan bahwa skema merupakan pola mental atau struktur kognisi yang menuntun perilaku dan pemikiran

Berdasarkan pendapat-pendapat para ahli tentang belajar di atas, maka yang dimaksud dengan belajar menurut peneliti adalah proses mencari dan menemukan pembentukan pengetahuan baru pada seorang siswa berdasarkan kemampuan yang dilatihnya secara kontinu dan pengalaman yang diperolehnya sehingga akan membawa perubahan perilaku dan cara berpikir bagi siswa itu sendiri. Serta

berdasarkan beberapa penjelasan tentang belajar diatas juga, interaksi antara siswa dengan lingkungan merupakan salah satu faktor penting terjadinya proses belajar. Bagaimana seorang siswa memanipulasi/mengatur lingkungan sehingga memberikan pengalaman belajar bagi siswa itu sendiri. Memanipulasi lingkungan yang dimaksud dapat berupa penyediaan alat dan sumber belajar selama kegiatan belajar berlangsung, penataan lingkungan serta menciptakan kondisi interaksi yang mewujudkan proses belajar aktif pada diri siswa.

b. Pengertian Pembelajaran

Proses belajar tercakup dalam sebuah pembelajaran yang sengaja dirancang agar peserta didik dapat memperoleh target belajar. Hamalik (2010) mengungkapkan bahwa pembelajaran merupakan suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut yang berkaitan dengan pembelajaran di sekolah Suherman, dkk (2003) mengemukakan bahwa proses pembelajaran adalah proses pendidikan dalam lingkungan persekolahan, sehingga arti sempit dari proses pembelajaran adalah proses sosialisasi individu siswa dengan lingkungan sekolah, seperti guru, sumber atau fasilitas dan sesama siswa. Senada dengan pendapat Winkel (2012) bahwa pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian internal yang berlangsung dalam diri siswa.

Kegiatan pembelajaran di sekolah yang dilakukan setiap orang secara terus menerus akan berdampak positif berdasarkan pengalaman yang mereka dapat

selama dalam pembelajaran. Seperti yang dikemukakan Driscoll, Hill, Schunk (dalam Slavin, 2011) menyatakan bahwa pembelajaran didefinisikan sebagai perubahan dalam diri seseorang yang disebabkan pengalaman.

Selain itu, Sanjaya (2012) mengemukakan bahwa pembelajaran dapat diartikan sebagai proses pengaturan lingkungan yang diarahkan untuk mengubah perilaku siswa ke arah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki siswa. Pengaturan lingkungan yang dimaksud dapat berupa penataan lingkungan, penyediaan alat dan sumber belajar, dan menciptakan kondisi interaksi yang mewujudkan proses belajar pada diri siswa. Dengan demikian, pembelajaran bukan hanya merupakan transfer informasi dari guru terhadap siswa tetapi lebih pada siswa berproses untuk mencapai tujuan belajar yang diharapkan dengan guru sebagai fasilitator dalam proses yang terjadi.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses sistem pembelajaran yang dikemukakan Sanjaya (2012), faktor-faktor tersebut yaitu sebagai berikut.

- 1) Faktor guru, yang berperan sebagai model atau teladan bagi siswa. Selain itu, guru berperan sebagai pengelola pembelajaran (*manager of learning*).
- 2) Faktor siswa, dimana perkembangan dan karakteristik siswa yang berbeda berpengaruh terhadap pembelajaran. Karakteristik yang melekat pada diri siswa yaitu latar belakang siswa meliputi jenis kelamin, tempat tinggal, tingkat ekonomi dan keluarga. Selain itu sifat, kemampuan kognitif, serta sikap dan penampilan siswa di dalam kelas.
- 3) Faktor sarana dan prasarana, sarana merupakan segala sesuatu yang mendukung secara langsung terhadap keterlaksanaan pembelajaran misalnya

media dan alat peraga. Sedangkan prasarana segala sesuatu yang mendukung secara tidak langsung terhadap proses pembelajaran, misalnya saja kondisi kelas.

- 4) Faktor lingkungan, terdapat dua faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran. Pertama yaitu faktor organisasi kelas faktor ini meliputi jumlah siswa dalam satu kelas, organisasi kelas yang terlalu besar akan kurang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Faktor yang kedua yaitu faktor iklim sosial-psikologis, maksudnya adalah keharmonisan hubungan antara orang yang terlibat dalam proses pembelajaran, baik secara internal maupun eksternal.

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses pengaturan lingkungan agar terjadi proses belajar bagi siswa melalui interaksi antar sesama siswa, siswa dengan guru, maupun sumber pembelajaran lainnya yang sengaja direncanakan, dilaksanakan, dinilai dan diawasi agar terlaksana secara efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran, yaitu faktor guru, faktor siswa, faktor sarana dan prasarana serta faktor lingkungan.

4. Model pembelajaran inkuiri terbimbing

Kata inkuiri berasal dari bahasa Inggris, yang biasa ditulis *inquiry*. Menurut Trianto (dalam Sutawidjaja dan Afgani, 2015) kata *inquiry*, mengandung arti pertanyaan, atau pemeriksaan, turut serta atau ikut andil dalam proses pengajuan berbagai pertanyaan, menggali informasi, dan proses penyelidikan-penyelidikan.

Pembelajaran inkuiri menurut Alberta Learning (dalam Noviyanti dan Yumiati, 2014) merupakan suatu proses di mana para siswa terlibat dalam

pembelajaran mereka, merumuskan pertanyaan, menyelidiki secara luas kemudian membangun pemahaman-pemahaman, makna dan pengetahuan yang baru. Melalui kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran tersebut, siswa akan membangun atau mengkonstruksi pemahaman, makna dan pengetahuan baru. Hal ini sesuai dengan paham konstruktivisme yaitu semua pengetahuan yang kita peroleh adalah konstruksi atau dibangun oleh siswa sendiri.

Sund dan Trowbridge (dalam Sutawidjaya dan Afgani, 2015) membagi pembelajaran inkuiri menjadi beberapa macam, tiga diantaranya yaitu: a) Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*), merupakan model pembelajaran inkuiri dimana pada pelaksanaannya guru memberikan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada siswa. Sebagian dari perencanaan dibuat oleh guru, siswa tidak merumuskan masalah sendiri; b) *Modified Inquiry*, model pembelajaran ini memiliki ciri, yaitu guru hanya memberikan permasalahan tersebut melalui pengamatan, percobaan, atau prosedur penelitian untuk memperoleh jawaban; c) Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*), siswa bebas untuk menentukan masalah untuk dijadikan penyelidikan, menemukan kemudian menyelesaikannya dengan mandiri dan merancang beberapa langkah yang dibutuhkan dengan sedikit bimbingan dari guru.

Berdasarkan pengertian dan uraian dari ketiga jenis pembelajaran inkuiri tersebut di atas, jenis Inkuiri Terbimbing diduga lebih tepat digunakan pada siswa SMP, karena pada tingkat SMP, siswa masih perlu bimbingan atau pengarahan dari guru. Karena, menurut Sutawidjaya dan Afgani (2015) mengungkapkan bahwa dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing guru tidak membiarkan begitu saja aktivitas siswa dalam belajar. Guru memberi petunjuk serta bimbingan

kepada siswa dalam beraktivitas di kelas sehingga siswa yang memiliki intelegensi rendah tetap dapat mengikuti kegiatan yang dilaksanakan dan siswa yang memiliki intelegensi tinggi tidak menguasai kegiatan. Pada fase-fase awal pembelajaran, siswa dibimbing berupa pertanyaan-pertanyaan petunjuk supaya siswa dapat menemukan sendiri arah dan tindakan dalam memecahkan masalah. Pertanyaan-pertanyaan tersebut selain dikemukakan langsung, juga diberikan melalui pertanyaan yang dibuat dalam LKS. Oleh karena itu, LKS dibuat khusus untuk membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan menarik kesimpulan.

Langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan mengacu pendapat Sanjaya seperti yang diungkapkan Afgani (2015), meliputi

a. Orientasi

Hal yang dilakukan dalam tahap orientasi ini adalah: 1) Menjelaskan topik, target, dan tujuan belajar yang akan dicapai; 2) Menjelaskan inti kegiatan yang akan dilalui oleh siswa agar tujuan belajar tercapai; dan 3) Penjelasan akan pentingnya topik juga aktivitas belajar.

b. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah yaitu fase mengarahkan siswa pada permasalahan yang menantang. Hal ini mendorong siswa mencari jawaban yang tepat dan guru memberikan bimbingan agar masalah yang diajukan tidak menyimpang dari tujuan yang sudah ditetapkan.

c. Merumuskan hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang disajikan. Hipotesis harus diuji benar atau tidaknya. Pengembangan kemampuan

siswa untuk membuat hipotesis dengan cara pengajuan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa agar dapat membuat perumusan jawaban atau merumuskan berbagai pilihan jawaban dari permasalahan yang disajikan. Hipotesis siswa perlu diperiksa kembali oleh guru.

d. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah kegiatan mencari informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan siswa dengan mengumpulkan berbagai konsep atau prinsip yang sudah dipelajari sebelumnya dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.

e. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis yaitu menentukan jawaban yang dianggap diterima berdasarkan data atau informasi yang diperoleh dari pengumpulan data. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menduga (berhipotesis) pada setiap anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.

f. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.

Lebih lanjut Eggen dan Kauchak (Sutawidjaya dan Afgani 2015) menyajikan langkah-langkah pembelajaran inkuiri pada tabel 2.3 sintaks berikut.

Tabel 2.3 Sintaks Model pembelajaran inkuiri terbimbing

No	Fase	Perilaku guru
1	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis atau dalam bentuk kertas kerja. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok
2	Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis yang mana yang menjadi prioritas penyelidikan
3	Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan sesuai dengan hipotesis yang akan diuji. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan
4	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan informasi melalui percobaan
5	Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
6	Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

B. Penelitian Terdahulu

Sebelum penelitian ini dilaksanakan, ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Berikut ini adalah beberapa hasil pembahasan dari penelitian tersebut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Noviyanti dan Yumiati (2014). Pada penelitian yang berjudul "Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa SMP" menyimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Meidawati (2013) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Pendekatan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP" memberikan kesimpulan bahwa

pendekatan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP.

3. Hasil penelitian Sefalianti (2013) yang berjudul “Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa”, menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
4. Hasil analisis dari penelitian yang berjudul “Efektivitas Metode Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA” oleh Bahariawan (2013) menyimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional.
5. Penelitian dengan judul “Penerapan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Serta *Self Confidence* Siswa SMP” oleh Pratiwi (2014) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis serta *self confidence* siswa yang mendapatkan metode penemuan terbimbing lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional serta terdapat asosiasi dengan kategori sedang antara kemampuan pemahaman dan penalaran matematis serta *self confidence* siswa.

6. Hasil penelitian dari Fatmariansi, Ismail, dan Abrar (2015) yang berjudul “Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Menggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing dan Pendekatan Saintifik Siswa Kelas VII Di SMP Wahyu Makassar” menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen 1 (VIIC) yang diajar pendekatan inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok eksperimen 2 (VIIB) yang diajar dengan pendekatan saintifik.

Berdasarkan hasil beberapa penelitian di atas, model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap beberapa jenis kemampuan matematis siswa. Meskipun penelitian ini memiliki beberapa persamaan dengan penelitian terdahulu, akan tetapi penelitian ini juga memiliki beberapa perbedaan. Perbedaan tersebut diantaranya adalah variabel tetap yang diteliti, yaitu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis (secara bersamaan dalam satu penelitian), sebagai akibat dari penerapan variabel bebas yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Selain itu, secara umum, penelitian ini dilaksanakan di daerah yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, yang memungkinkan siswa memiliki karakteristik yang berbeda pula.

C. Kerangka Pemikiran

1. Kemampuan penalaran matematis siswa

Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dapat dikuasai oleh siswa, tetapi berdasarkan data dan fakta yang telah diuraikan, kemampuan siswa tersebut masih rendah. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditumbuhkan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih dan membiasakan dengan permasalahan. Selain itu, siswa

diberikan keleluasaan untuk meletakkan pondasi-pondasi berpikir ilmiah dan mengkomunikasikan pemikirannya, sehingga pada kegiatan pembelajaran tersebut lebih banyak berpusat pada siswa. Siswa benar-benar ditempatkan sebagai subjek yang belajar. Sebagaimana dengan pendapat Nohda (dalam Herman, 2007) yang menjelaskan bahwa, agar kemampuan penalaran dan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara optimal, siswa harus memiliki kesempatan yang sangat terbuka untuk berpikir dan beraktivitas dalam memecahkan berbagai permasalahan.

Salah satu pembelajaran yang mencakup upaya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa tersebut adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Melalui langkah-langkah pembelajaran inkuiri yang akan dilalui siswa, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya. Langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan mengacu pendapat Sanjaya seperti yang diungkapkan Afgani (2015), meliputi: 1) orientasi; 2) merumuskan masalah; 3) merumuskan hipotesis; 4) mengumpulkan data; 5) menguji hipotesis; dan 6) merumuskan kesimpulan.

Tahap pertama guru memberikan orientasi kepada siswa, yaitu menjelaskan topik, tujuan, hasil belajar yang akan dicapai, dan pokok-pokok kegiatan yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga guru melakukan apersepsi, yaitu mengingatkan materi lalu yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Kegiatan ini berkaitan dengan penalaran deduktif siswa. Nanang dan Cucu (dalam Sulistyono, Radiana, dan Fadillah, 2014) mengungkapkan bahwa ada beberapa hal yang berkaitan dengan apersepsi, yaitu: (a) Pengalaman baru akan mudah diterima jika dikaitkan dengan pengalaman lama yang telah dimiliki peserta didik

sehingga proses pembelajaran akan berjalan lebih efektif; (b) Pengalaman lama yang sudah dimiliki dapat memberikan warna terhadap pengalaman baru sebagai satu kesatuan yang integral dalam memodifikasi perilaku baru; (c) Apersepsi dapat menumbuhkembangkan minat dan perhatian dalam belajar sehingga keterbukaan untuk menerima pengalaman baru dalam belajar lebih siap dan menyenangkan; (d) Apersepsi dapat menumbuh kembangkan motivasi belajar peserta didik sehingga memberikan input untuk terjadinya mental revolution dan motif untuk berprestasi. Dengan demikian, dari penjelasan tersebut kegiatan orientasi dapat menunjang kemampuan penalaran siswa menjadi lebih baik.

Tahap selanjutnya, siswa dibimbing oleh guru untuk merumuskan masalah. Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu atau permasalahan yang akan dihadapi. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk memecahkan permasalahan tersebut. Siswa dibimbing untuk menemukan jawaban yang sesuai. Kegiatan tersebut menurut Suchman (dalam Sutawidjaya dan Afgani, 2015) menyatakan bahwa para siswa yang dihadapkan dengan situasi semacam ini secara alamiah akan mempunyai energi dan motivasi untuk menyelesaikannya. Lebih lanjut Suchman juga percaya kesadaran dan semangat siswa pada proses inkuiri dapat meningkat dan beriringan, dengan begitu mereka dapat diajarkan prosedur-prosedur ilmiah secara langsung. Oleh karena itu, melalui kegiatan itu siswa memiliki semangat yang lebih dan termotivasi untuk mendapatkan pengalaman berarti untuk pengembangan mental dengan proses berpikir, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Pada tahap berikutnya, siswa mengumpulkan data yang diperlukan untuk pengajuan hipotesis yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan data termasuk proses mental yang sangat penting untuk mengembangkan intelektual siswa. Proses mengumpulkan perlu motivasi yang tinggi, selain itu juga perlu ketekunan dalam menggunakan penalaran dan potensi berpikir. Dengan demikian siswa terlatih untuk mengembangkan penalaran matematisnya.

Langkah berikutnya adalah menguji hipotesis. Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban sementara berdasarkan pada data atau informasi yang didapatkan pada proses pengumpulan data. Pengujian hipotesis tersebut, artinya siswa dilatih dalam pengembangan kemampuan penalaran serta rasional dalam berpikir. Dengan demikian, benar atau salahnya jawaban yang diajukan tidak hanya berdasar pada argumentasi, tetapi juga perlu didasarkan sesuai data atau informasi yang didapatkan dan bisa dipertanggungjawabkan. Sebagaimana yang diungkapkan Liandari, dkk. (2017) dalam simpulan penelitiannya menyatakan aktivitas berhipotesis dapat mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan menunjang ketercapaian salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa. Berdasarkan uraian di atas, beberapa langkah-langkah pembelajaran dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing diduga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa

Selain diduga meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, langkah-langkah dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing juga diduga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu fase inkuiri terbimbing yaitu merumuskan hipotesis. Hipotesis merupakan jawaban

sementara dari suatu permasalahan yang telah diberikan pada fase sebelumnya. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya.

Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan mengungkapkan dugaan awal dengan mengkomunikasikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang telah diberikan. Dengan demikian, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya. Selain itu, menurut Liandari, dkk. (2017) dalam simpulan penelitiannya menyatakan aktivitas berhipotesis dapat mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan menunjang ketercapaian salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa.

Pada fase pengumpulan data, siswa mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk pengujian hipotesis yang telah diajukan sebelumnya. Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing, pengumpulan data termasuk ke dalam proses mental yang sangat penting untuk mengembangkan tingkat intelektual siswa. Mengumpulkan tidak hanya memerlukan motivasi tinggi dalam belajar, selain itu butuh keuletan dan kemampuan menggunakan penalaran dan potensi dalam berpikir. Selain itu, pengumpulan data atau informasi melatih siswa dalam pengembangan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat (Permendikbud No. 81a Th. 2013).

Pada tahap akhir inkuiri terbimbing, siswa dibimbing untuk merumuskan kesimpulan. Siswa dilatih untuk dapat mendeskripsikan kesimpulan yang telah diperoleh dan mengkomunikasikan temuan yang diperoleh berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui siswa. Ketika siswa ditantang untuk berpikir, membuat alasan tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pemikiran kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan, maka kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa akan meningkat.

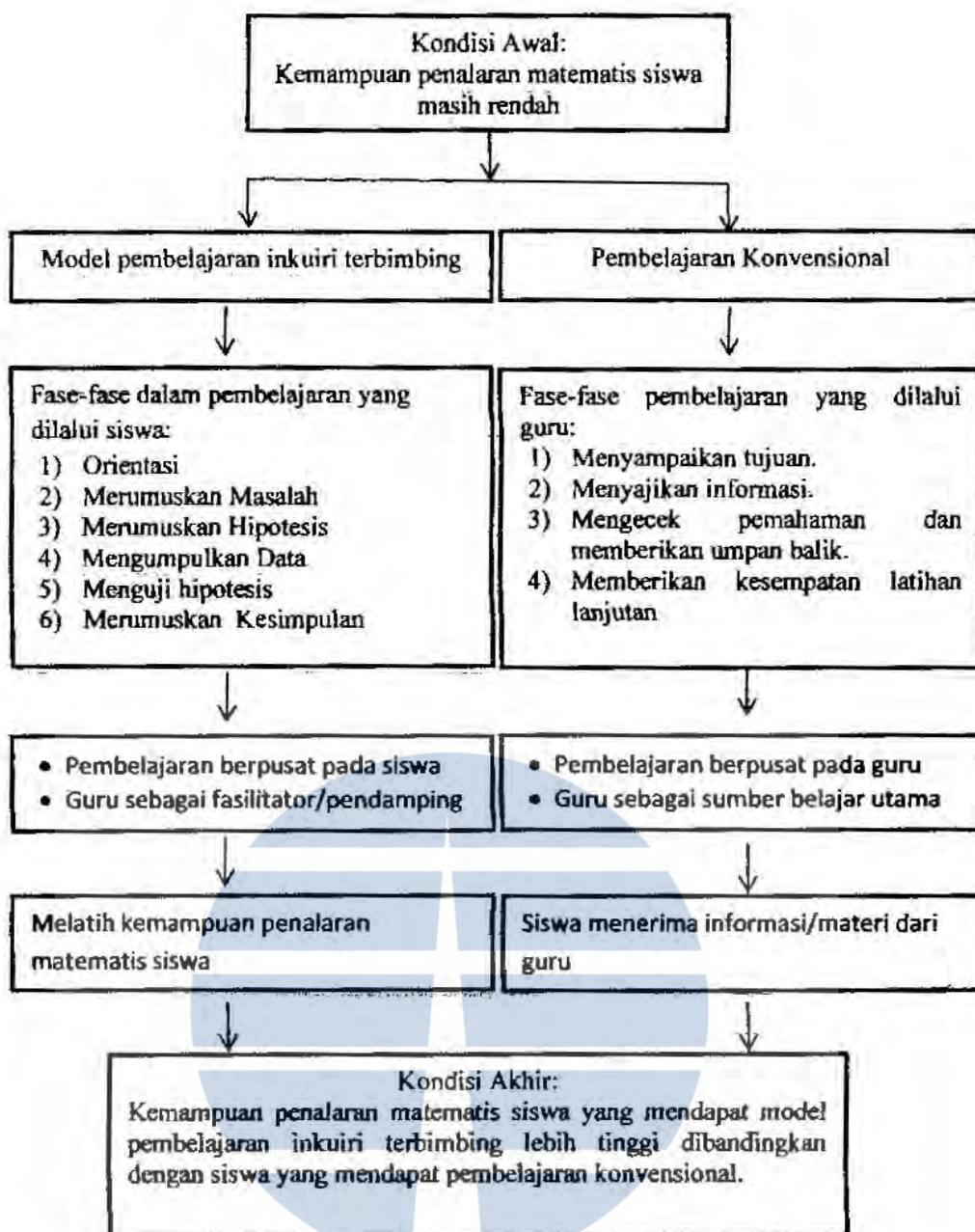
Berdasarkan uraian di atas, melalui langkah-langkah pembelajaran inkuiri dapat diketahui bahwa pembelajaran tersebut merupakan pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berpikir ilmiah pada diri siswa, dan dalam proses pembelajaran ini siswa lebih banyak berpusat pada siswa. Siswa benar-benar ditempatkan sebagai subjek yang belajar, peranan guru dalam pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing adalah sebagai pembimbing dan fasilitator. Oleh karena itu, model pembelajaran inkuiri terbimbing diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Berbeda dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, langkah-langkah model pembelajaran konvensional sebagai berikut 1) Guru menyampaikan tujuan; 2) Menyajikan informasi dengan metode ceramah; 3) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik; dan 4) Memberikan kesempatan latihan lanjutan (Sarea, 2013). Berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran konvensional tersebut, dapat diketahui bahwa pembelajaran banyak berpusat pada guru, dimana guru ditempatkan sebagai sumber belajar utama, sedangkan aktivitas siswa sangat rendah.

Adapun beberapa karakteristik model pembelajaran konvensional menurut Wasno (dalam Wahyono, 2009) ditandai oleh: 1) Mengajar lebih banyak menggunakan metode ceramah; 2) Memberikan kegiatan yang tidak bervariasi; 3) Berkomunikasi dengan satu arah; dan 4) Mengajar hanya menggunakan buku sebagai belajar dan informasi dari guru. Dari karakteristik pembelajaran tersebut, siswa mendapatkan informasi secara pasif. Selain itu, siswa mendapatkan pengetahuan hanya dari guru yang merupakan sumber ilmu dan pusat pembelajaran. Pada pembelajaran konvensional tersebut, lebih menekankan pada hasil dibandingkan dengan proses. Siswa tidak diberikan kebebasan secara luas untuk melatih berpikir ilmiah dan mengkomunikasikan ide pemikirannya sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, melalui langkah-langkah pembelajaran inkuiri dapat diketahui bahwa pembelajaran tersebut merupakan pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berpikir ilmiah pada diri siswa, dan dalam proses pembelajaran ini siswa lebih banyak berpusat pada siswa. Siswa aktif dalam proses pembelajaran dan ditempatkan sebagai subjek pembelajaran, peran guru dalam model pembelajaran ini hanya sebagai pembimbing dan fasilitator. Oleh karena itu, model pembelajaran inkuiri terbimbing diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut dapat dilihat pada diagram berikut.





Gambar 2.1. Diagram Kerangka Pemikiran

D. Definisi Operasional

1. Pembelajaran inkuiri yang dipakai pada penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing, yaitu suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup

luas kepada siswa. Sebagian perencanaannya dibuat guru, siswa tidak merumuskan problem atau masalah.

2. Kemampuan penalaran matematis siswa yang akan diukur melalui instrumen tes berbentuk uraian. Kemampuan penalaran matematis siswa yang dimaksud adalah kemampuan siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara logis menemukan pola, menggeneralisasi dari pola, menganalisis, menyusun argumen dan mengevaluasi dugaan serta siswa dapat melakukan penarikan kesimpulan yang logis. Indikator yang dipakai dalam penelitian ini diantaranya yaitu: 1) Analogi matematik (menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses/ konsep matematik yang terlibat); 2) Generalisasi (menarik kesimpulan umum berdasarkan proses/ konsep matematik yang terlibat; dan 3) Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang berlaku.
3. Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan dalam menulis, membaca, menyimak, menelaah, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: 1) Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya; 2) Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa; dan 3) Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola.

E. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan penjelasan pada bab I tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Dengan demikian, metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Solso dan MacLin (dalam Sugilar dan Juandi, 2013) mendefinisikan penelitian eksperimental secara singkat yaitu penyelidikan dimana minimal satu variabel dimanipulasi untuk mempelajari hubungan-hubungan sebab akibat. Hubungan sebab akibat yang dimaksud adalah hubungan kausal antara variabel bebas dengan variabel tetap.

Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Bangodua dengan kondisi kelas yang sudah ditetapkan pihak sekolah, sehingga peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan randomisasi kelompok. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (*quasi experiment*). Sebagaimana Sugilar dan Juandi (2013) mengungkapkan bahwa dalam kuasi eksperimen, kelompok yang akan dibandingkan secara natural dan tidak dilakukan pemilihan secara acak seperti halnya pada penelitian yang sebenarnya.

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest and posttest non-equivalent group design*. Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok diberikan *pretes* terlebih dahulu, kemudian diberikan *treatment* (perlakuan). kelompok eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan kelompok

kontrol mendapat perlakuan model pembelajaran konvensional. Setelah diberikan *treatment*, kedua kelompok diberikan postes. Desain ini dapat disajikan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Pretes	<i>Treatment</i>	Postes
O ₁	X	O ₂
O ₁		O ₂

Keterangan:

O₁ : Skor kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sebelum perlakuan (pretes)

O₂ : Skor kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sesudah perlakuan (postes)

X : Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 1 Bangodua tahun pelajaran 2017/2018. Seluruh siswa berjumlah 233 siswa yang dibagi dalam 7 kelas. Berikut ini tabel populasi penelitian siswa kelas VIII SMPN 1 Bangodua.

Tabel 3.2 Rincian Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 1 Bangodua

Kelas	Jumlah
VIII-A	34
VIII-B	34
VIII-C	32
VIII-D	32
VIII-E	34
VIII-F	34
VIII-G	33

Tabel 3.2 tersebut menunjukkan bahwa jumlah masing-masing kelas hampir sama. Menurut keterangan pihak sekolah dalam pembagian kelas tidak ada stratifikasi, artinya kemampuan akademik siswa masing-masing kelas hampir sama. Dari penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa populasi memiliki karakteristik yang sama.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dalam menentukan sampel dalam penelitian, dengan pertimbangan agar tidak mengganggu proses pembelajaran dengan jadwal yang telah ditetapkan pihak sekolah dan kesepakatan dengan guru matematika. Sebagaimana menurut Riduwan (2008) *purposive sampling* adalah teknik yang digunakan peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampelnya atau penentuan sampel untuk tujuan tertentu. Berdasarkan teknik tersebut, didapat kelas VIII C dan VIII D sebagai sampel penelitian. Kemudian dilakukan pengacakan untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dari hasil pengacakan diperoleh kelas VIII C sebagai kelompok eksperimen yaitu kelas yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan kelas VIII D terpilih sebagai kelompok kontrol yang mendapat model pembelajaran konvensional.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen dan cara pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Tes awal (pretes)

Sebagai prasyarat dalam penelitian ini dilakukan tes awal yang dilakukan pada awal pertemuan sebelum pembelajaran menggunakan metode inkuiri terbimbing. Tes awal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data awal

kemampuan siswa. Tes yang digunakan yaitu tes yang soalnya dalam bentuk masalah matematika yang meliputi tes kemampuan penalaran matematis dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Tes akhir (postes)

Tes akhir diberikan setelah siswa mendapatkan pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing. Data tes akhir merupakan data untuk mengungkapkan tingkat kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Adapun materi dan alat tes yang digunakan pada tes akhir (postes) sama dengan tes awal (pretes).

Setelah instrumen dibuat, kemudian dilakukan validitas isi dan validitas muka oleh ahli. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kesesuaian materi, tujuan yang akan dicapai, aspek yang akan diukur, dan juga tingkat kesukaran soal. Validitas muka bertujuan mengetahui kejelasan redaksional dan gambar.

Setelah instrumen direvisi berdasarkan masukan validator, instrumen tersebut diujicobakan. Tujuan ujicoba instrumen tes untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes. Ujicoba instrumen tes dilakukan di kelas IX yang dianggap sudah menguasai materi kelas VIII.

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu item terhadap skor total. Untuk pengujian validitas pada tiap butir soal, maka skor pada tiap butir soal dikorelasikan dengan total skor. Untuk pengukuran koefisien korelasi antara skor butir soal dengan skor total menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson r_{xy} (Arikunto, 2009) sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien validitas r

N = banyaknya subjek

X = skor butir soal yang akan dicari validitasnya tiap subjek

Y = skor total tiap subjek

Perhitungan rumus korelasi *product moment* dari Pearson r_{xy} menggunakan bantuan program komputer SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences* 17.0) agar perhitungan dan analisis menjadi lebih mudah dan cepat. Untuk interpretasi koefisien korelasinya, dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3. Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Pengujian signifikansi pada tiap koefisien korelasi yang diperoleh digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

Keterangan:

N = jumlah siswa

r = koefisien korelasi (r_{xy})

Hasil uji validitas dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences 17.0*) untuk tes kemampuan penalaran komunikasi matematis siswa, didapat sebagai berikut.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Tes Penalaran Matematis

No Item	r_{xy}	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan	Interpretasi
1	0,846	7,442	2,074	Valid	Sangat tinggi
2	0,868	8,199	2,074	Valid	Sangat tinggi
3	0,924	11,333	2,074	Valid	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel 3.4 di atas, ketiga butir soal tersebut memiliki $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan $\alpha = 0,05$. Dapat disimpulkan ketiga butir soal tes kemampuan penalaran matematis yang diujicobakan hasilnya adalah valid dengan interpretasi sangat tinggi sesuai dengan kriteria pada tabel 3.3.

Hasil uji validitas untuk tes kemampuan komunikasi matematis siswa, didapat sebagai berikut.

Tabel 3.5. Hasil Uji Validitas Tes Komunikasi Matematis

No Item	r_{hitung}	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan	Interpretasi
4	0,890	9,361	2,074	Valid	Sangat tinggi
5	0,889	9,511	2,074	Valid	Sangat tinggi
6	0,801	6,690	2,074	Valid	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel 3.5 tersebut, dapat disimpulkan ketiga butir soal tes kemampuan komunikasi matematis yang diujicobakan hasilnya adalah valid, $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan $\alpha = 0,05$ dengan interpretasi sangat tinggi.

Selanjutnya tes diuji reliabilitasnya dengan mengukur koefisien reliabilitas. Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2009) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor setiap butir soal

S_t^2 = varians skor total

Penginterpretasian koefisien reliabilitas tes menggunakan interpretasi keterandalan instrumen yang disajikan oleh J.P. Guilford (dalam Erman, 2003) yang disajikan pada tabel 3.6. berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Berdasarkan hasil uji reliabilitas dengan menggunakan bantuan program SPSS diperoleh nilai $r = 0,856$ untuk tes kemampuan penalaran matematis. Dengan demikian reliabilitas tes untuk tes kemampuan penalaran matematis tergolong tinggi. Sedangkan untuk tes komunikasi matematis diperoleh nilai $r = 0,847$ dengan interpretasi memiliki reliabilitas yang tinggi dan disajikan dalam bentuk tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen Tes	r_{11}	Interpretasi
Penalaran Matematis	0,856	Reliabilitas tinggi
Komunikasi Matematis	0,874	Reliabilitas tinggi

Daya pembeda tes merupakan kemampuan butir soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Pengukuran tinggi rendahnya angka indeks daya pembeda pada soal dapat diketahui dengan memakai rumus berikut (Erman, 2003)

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal

JA = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA = jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Klasifikasi interpretasi indeks daya pembeda yang digunakan adalah klasifikasi menurut Erman (2003) disajikan dalam Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan data di atas dan dengan menghitung dengan rumus diperoleh hasil daya pembeda untuk soal kemampuan penalaran matematis sebagai berikut.

Tabel 3.9. Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis

Item Soal	Nilai DP	Interpretasi
1	0,417	Baik
2	0,400	Baik
3	0,354	Cukup

Hasil uji instrumen untuk daya pembeda soal tes penalaran matematis pada tabel 3.9 di atas, menunjukkan bahwa untuk item soal nomor 1 dan 2 memiliki interpretasi baik, sedangkan item nomor 3 cukup. Sedangkan hasil daya pembeda untuk soal kemampuan komunikasi matematis ketiga soal memiliki interpretasi daya pembeda yang baik. Seperti yang disajikan pada tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3.10. Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis

Item Soal	Nilai DP	Interpretasi
4	0,528	Baik
5	0,486	Baik
6	0,438	Baik

Tingkat kesukaran (TK) suatu butir soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah sebagai berikut (Erman, 2003):

$$TK = \frac{S_T}{I_T}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran butir soal yang diolah

S_T = jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diolah

I_T = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran yang dikemukakan oleh Robert L. Thorndike dan Elizabeth Hagen (dalam Erman, 2003) disajikan dalam Tabel 3.11 berikut

Tabel 3.11. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat mudah

Hasil pengolahan data untuk uji tingkat kesukaran instrumen tes penalaran matematis disajikan pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12. Tingkat Kesukaran Tes Penalaran Matematis

Item Soal	Nilai TK	Interpretasi
1	0,677	Sedang
2	0,552	Sedang
3	0,295	Sukar

Berdasarkan tabel 3.12 tersebut, hasil uji coba instrumen soal tes penalaran matematis item soal nomor 1 dan 2 diinterpretasikan sedang, sedangkan item soal nomor 3 tergolong sukar. Adapun tingkat kesukaran tes komunikasi matematis, yang diinterpretasikan sedang yaitu item soal nomor 4 dan 5. Sedangkan nomor 6 termasuk soal yang mudah sesuai dengan tabel 3.13 berikut

Tabel 3.13. Tingkat Kesukaran Tes Komunikasi Matematis

Item Soal	Nilai TK	Interpretasi
4	0,611	Sedang
5	0,580	Sedang
6	0,729	Mudah

D. Prosedur Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dengan tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis data, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Tahap persiapan

Langkah-langkah tahap persiapan sebagai berikut:

- a. Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa
- b. Mengkonsultasikan instrumen penelitian dengan dosen ahli (dosen pembimbing)

- c. Menguji coba instrumen kemudian melakukan analisis berupa uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda.
- d. Melakukan revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba instrumen dan masukan dosen ahli (dosen pembimbing)

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan dalam tahap pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Melaksanakan pretes untuk mengetahui kemampuan awal penalaran dan komunikasi matematis siswa.
- b. Melaksanakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol;
- c. Melaksanakan postes untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa setelah pembelajaran;

3. Tahap analisis data

Tahap ini meliputi kegiatan sebagai berikut.

- a. Melakukan analisis yang terdiri dari dua bagian, statistika deskriptif dan statistika inferensial
- b. Melakukan pembahasan terhadap hasil penelitian
- c. Menyimpulkan hasil penelitian.

E. Teknik Analisis Data

Data yang akan diolah adalah data pretes, postes dan *N-gain* dari hasil tes penalaran dan komunikasi matematis siswa. Analisis terdiri dari dua bagian, statistika deskriptif dan statistika inferensial. Analisis deskriptif bertujuan untuk melihat gambaran umum pencapaian kemampuan penalaran dan kemampuan

komunikasi matematis yang terdiri dari rata-rata, skor maksimum, skor minimum, dan skor maksimum ideal.

Analisis statistika inferensial adalah proses pengambilan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data sampel yang lebih sedikit menjadi kesimpulan yang lebih umum untuk sebuah populasi. Untuk mengetahui apakah perbedaan kemampuan kedua kelompok tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji statistik dengan melihat perbedaan rata-rata kedua kelompok. Uji beda yang digunakan menggunakan uji-t jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, menggunakan uji-t' jika kedua data hanya berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dan menggunakan uji *Mann Whitney* jika kedua data tidak berdistribusi normal.

a. Uji Normalitas

Hasil data yang diuji adalah skor pretes, postes, dan *N-gain*. Rumusan untuk *N-gain* adalah sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Tabel 3.14 Kriteria Interpretasi Nilai Gain

Nilai <i>gain</i>	Klasifikasi
$g > 0,7$	tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	sedang
$g \leq 0,3$	rendah

Uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*, dengan rumusan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Populasi berdistribusi normal

H_1 : Populasi tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria uji:

Jika nilai $\text{Sig.}(\rho) < 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika nilai $\text{Sig.}(\rho) > 0,05$ maka H_0 diterima

Apabila populasi sampel tidak berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji parametrik yaitu uji *Mann Whitney-U*.

b. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas variansi antara dua kelas, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelas sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji dapat dinyatakan sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Populasi kedua kelas bervariasi homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Populasi kedua kelas tidak bervariasi homogeny

Keterangan:

σ_1^2 : Variansi kelas dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing

σ_2^2 : Variansi kelas dengan model pembelajaran konvensional

Kriteria uji:

Jika nilai $\text{Sig.}(\rho) < 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika nilai $\text{Sig.}(\rho) > 0,05$ maka H_0 diterima

c. Uji beda dua rata-rata

Uji beda dua rata-rata dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka akan menggunakan uji statistik *Independent Sample T-Test*. Jika terdapat data yang berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka digunakan uji t^2 independen. Apabila data tidak berdistribusi normal maka uji beda rata-rata menggunakan uji *Mann Whitney-U*. Semua pengujian hipotesis di atas memakai bantuan program statistik *SPSS-17 for Windows*.

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu membuat hipotesis statistik, sebagai berikut.

1) Hipotesis penelitian untuk kemampuan penalaran matematis siswa

$H_0: \mu_{1p} = \mu_{2p}$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa antara kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing (kelas eksperimen) dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional (kelas kontrol)

$H_1: \mu_{1p} \neq \mu_{2p}$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa antara kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing (kelas eksperimen) dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional (kelas kontrol)

2) Hipotesis penelitian untuk kemampuan komunikasi matematis siswa

$H_0: \mu_{1k} = \mu_{2k}$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing (kelas eksperimen) dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional (kelas kontrol)

$H_1: \mu_{1k} \neq \mu_{2k}$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing (kelas eksperimen) dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional (kelas kontrol)

Keterangan:

μ_{1p} = Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing

μ_{1p} = Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional

μ_{2k} = Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing

μ_{1p} = Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bangodua Kabupaten Indramayu. Dalam penelitian ini melibatkan dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen pada kelas VIII C dan kelompok kontrol pada kelas VIII D. Siswa kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

SMP Negeri 1 Bangodua merupakan salah satu sekolah menengah pertama yang berlokasi di jalan Raya Wanasari – Bangodua Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Sekolah ini memiliki 20 rombongan belajar, kelas VII dan VIII sebanyak tujuh rombel, sedangkan kelas IX sebanyak enam rombel. Selain ruang kelas yang memadai, sekolah dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang antara lain laboratorium IPA, laboratorium komputer, laboratorium bahasa, perpustakaan, dan lapangan olahraga.

B. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini didapat beberapa data diantaranya: (1) skor pretes, postes, dan *N-gain* kemampuan penalaran matematis siswa; (2) skor pretes, postes, dan *N-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa.

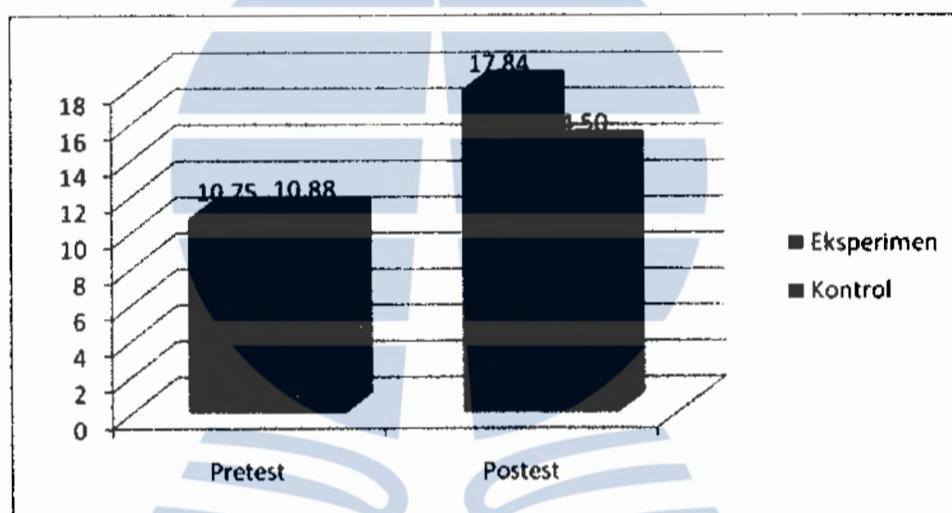
1. Analisis Deskriptif Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Data yang didapatkan dan dianalisis pada penelitian ini diantaranya skor pretes postes dan *N-gain* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol. Data tersebut disajikan pada tabel 4.1 berikut

Tabel 4.1 Data Skor Pretes, Postes dan N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis

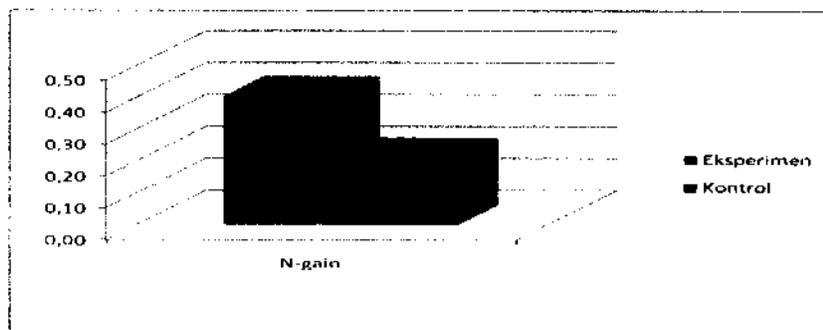
Kategori	Jumlah Siswa	Salah	Benar	Rata-rata	Jumlah Siswa	Salah	Benar	Rata-rata
Pretes	32	2	20	10,75	32	0	10	10,88
Postes	32	6	28	17,84	32	2	28	14,50
N-gain	32	0,1	0,83	0,40	32	0,04	0,83	0,21
Skor maksimal ideal 30								

Berdasarkan tabel 4.1, dengan skor maksimal ideal 30, terlihat bahwa rata-rata pretes kemampuan penalaran matematis siswa relatif sama antara siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Namun setelah pembelajaran diperoleh skor postes kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari siswa kelompok kontrol. Berikut gambaran perbandingan rata-rata pretes dan postes kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol.



Gambar 4.1. Diagram Data Rataan Kemampuan Penalaran Matematis

N-gain siswa kelompok eksperimen berdasarkan table 4.1 sebesar 0,40 termasuk kategori sedang, sedangkan N-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelompok kontrol sebesar 0,21 termasuk kategori rendah. Berikut gambaran perbandingan rata-rata N-gain penalaran matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol.



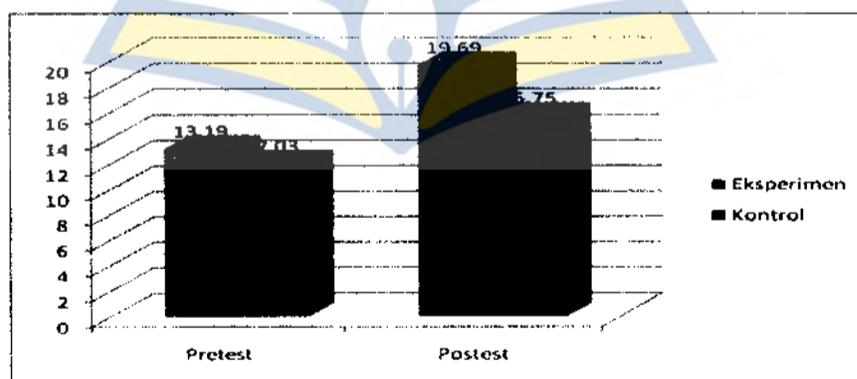
Gambar 4.2. Diagram Data N-gain Kemampuan Penalaran Matematis

Analisis deskriptif untuk kemampuan komunikasi matematis yang meliputi pretes, postes, dan N-gain kelompok eksperimen dan kontrol disajikan pada tabel 4.2 berikut

Tabel 4.2 Data Skor Pretes, Postes dan N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

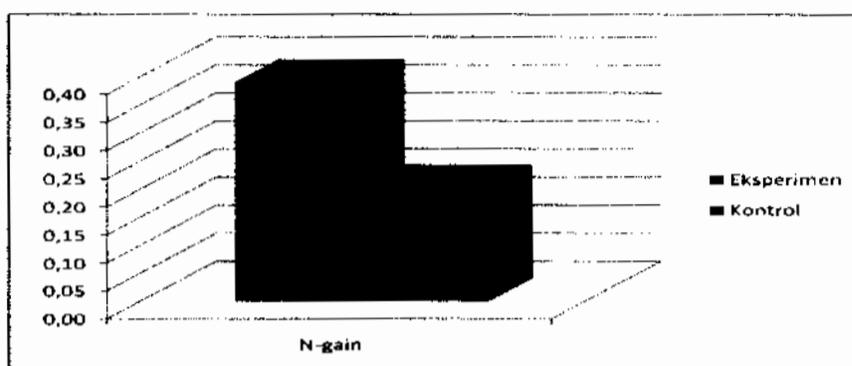
Pretes	32	2	24	13,19	32	1	26	12,03
Postes	32	6	32	19,69	32	2	28	15,75
N-gain	32	0,07	1	0,39	32	0	0,43	0,20
Skor maksimal ideal 32								

Berdasarkan tabel 4.2 dengan skor maksimal 32, terlihat bahwa rata-rata pretes kemampuan komunikasi matematis siswa relatif sama antara siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Namun setelah pembelajaran diperoleh skor postes kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari siswa kelompok kontrol.



Gambar 4.3. Diagram Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Sesuai data yang disajikan pada tabel 4.2, *N-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen sebesar 0,39 termasuk kategori sedang, sedangkan *N-gain* KRM siswa kelompok kontrol sebesar 0,20 termasuk kategori rendah. Data *N-gain* KRM siswa disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4.4. Diagram Data *N-gain* Kemampuan Komunikasi Matematis

2. Analisis Inferensial Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Berdasarkan analisis deskriptif yang telah diuraikan di atas, pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari siswa kelompok kontrol. Untuk mengetahui apakah perbedaan kemampuan kedua kelompok tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji statistik dengan melihat perbedaan rata-rata kedua kelompok. Uji beda yang digunakan menggunakan uji - t jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, menggunakan uji - t' jika kedua data hanya berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dan menggunakan uji *Mann Whitney* jika kedua data tidak berdistribusi normal.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan uji statistik yang dilakukan dalam uji perbedaan rata-rata. Tujuannya uji normalitas adalah untuk menentukan apakah data yang didapatkan memiliki distribusi normal pada skor tes

kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Hipotesis statistik untuk menguji normalitas skor tes adalah sebagai berikut

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Hipotesis diuji dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada SPSS 17,0 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil uji normalitas skor pretes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswadisajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Uji Normalitas Skor Pretes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Kemampuan	Kelompok	Sig. (2-tailed)	Ho	Keterangan
Penalaran Matematis	Eksperimen	0,684	Diterima	Normal
	Kontrol	0,262	Diterima	Normal
Komunikasi Matematis	Eksperimen	0,883	Diterima	Normal
	Kontrol	0,680	Diterima	Normal

Berdasarkan tabel 4.3. terlihat bahwa semua data memiliki nilai Sig. (2-tailed) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti semua data pretes soal penalaran dan komunikasi matematis baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol berdistribusi normal.

Uji normalitas untuk skor postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswadisajikan pada Tabel 4.4. berikut

Tabel 4.4. Uji Normalitas Skor Postes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Kemampuan	Kelompok	Sig. (2-tailed)	Ho	Keterangan
Penalaran Matematis	Eksperimen	0,335	Diterima	Normal
	Kontrol	0,910	Diterima	Normal
Komunikasi Matematis	Eksperimen	0,629	Diterima	Normal
	Kontrol	0,710	Diterima	Normal

Sesuai dengan tabel 4.4 terlihat bahwa semua data memiliki nilai Sig. (*2-tailed*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti semua data postes soal penalaran dan komunikasi matematis berdistribusi normal baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Uji normalitas untuk skor *N-gain* kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswadisajikan pada Tabel 4.5. berikut

Tabel 4.5. Uji Normalitas Skor *N-gain* Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Kemampuan	Kelompok	Sig. (<i>2-tailed</i>)	H_0	Keterangan
Penalaran Matematis	Eksperimen	0,437	Diterima	Normal
	Kontrol	0,076	Diterima	Normal
Komunikasi Matematis	Eksperimen	0,746	Diterima	Normal
	Kontrol	0,410	Diterima	Normal

Berdasarkan tabel 4.5 terlihat bahwa semua data memiliki nilai Sig. (*2-tailed*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti semua data *N-gain* soal penalaran dan komunikasi matematis berdistribusi normal baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas variansi antara dua kelompok, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok sama atau berbeda.

Hipotesis yang akan diuji dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 : \text{Populasi kedua kelompok bervariasi homogen}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 : \text{Populasi kedua kelompok tidak bervariasi homogen}$$

Dengan:

$$\sigma_1^2 : \text{Variansi kelompok dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing}$$

$$\sigma_2^2 : \text{Variansi kelompok dengan model pembelajaran konvensional}$$

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Levene*, dengan kriteria uji pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, Jika nilai $\text{Sig. (2-arah)} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan jika nilai $\text{Sig. (2-arah)} > 0,05$ maka H_0 diterima. Hasil perhitungan uji homogenitas varians dengan menggunakan SPSS 17,0 disajikan pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Uji Homogenitas Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Aspek Kemampuan	Jenis Data	<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig. (2-arah)</i>	H_0	Keterangan
Penalaran Matematis	Pretes	0,993	0,323	Diterima	Homogen
	Postes	0,106	0,746	Diterima	Homogen
	<i>N-Gain</i>	1,544	0,219	Diterima	Homogen
Komunikasi Matematis	Pretes	1,079	0,303	Diterima	Homogen
	Postes	0,250	0,619	Diterima	Homogen
	<i>N-Gain</i>	13,266	0,001	Ditolak	Tidak Homogen

Berdasarkan hasil uji statistik pada tabel 4.6 di atas, menunjukkan bahwa varians skor pretes dan postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah homogen, hal tersebut ditunjukkan oleh nilai $\text{Sig. (2-arah)} > \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$. Demikian juga dengan varians skor *N-Gain* penalaran matematis siswa yang juga homogen. Berbeda dengan varians skor *N-Gain* komunikasi matematis yang memiliki nilai $\text{Sig. (2-arah)} = 0,01$. Hal tersebut menunjukkan bahwa varians skor *N-Gain* komunikasi matematis tidak homogen antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, karena nilai $\text{Sig. (2-arah)} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$.

c. Uji Beda Rata-Rata

Uji beda dua rata-rata dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Untuk data berdistribusi normal dan homogen maka akan menggunakan uji statistik *Independent Sample T-Test*. Berdasarkan tabel 4.5 dan tabel 4.6 data skor yang berdistribusi normal dan memiliki skor varians yang homogen yaitu data skor pretes dan postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa serta

data skor *N-gain* penalaran matematis antara kelompok eksperimen dan kontrol kelompok. Hasil uji statistik *independent sample t-test* disajikan tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Uji Beda Rata-Rata Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Jenis Data	N	Rata-Rata	Sig. (2-arah)	H ₀	Keterangan
Pretes kelompok Eksperimen	32	10,75	0,922	Diterima	Tidak ada perbedaan
Pretes kelompok Kontrol	32	10,88			
Postes kelompok Eksperimen	32	17,84	0,027	Ditolak	Terdapat perbedaan
Postes kelompok Kontrol	32	14,50			
<i>N-gain</i> kelompok Eksperimen	32	0,40	0,000	Ditolak	Terdapat perbedaan
<i>N-gain</i> kelompok Kontrol	32	0,21			

Berdasarkan tabel 4.7 tersebut, dapat diketahui hasil pretes kemampuan penalaran matematis, diperoleh hasil dari uji *independent sample t-test* dengan nilai Sig.(2-arah) sebesar $0,922 > 0,05$; dengan demikian H₀ diterima. Uji rata-rata pretes tersebut untuk mengetahui apakah nilai rata-rata awalan antar kedua kelompok sama atau berbeda. Jika hasil uji rata-rata pretes tidak terdapat perbedaan yang signifikan, maka pengujian hipotesis dapat menggunakan skor postes saja. Tetapi jika hasilnya berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, maka pengujian hipotesis menggunakan skor *N-gain* yaitu menggunakan selisih nilai postes dan pretes.

Sesuai hasil uji *independent sample t-test* di atas dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil pretes kemampuan penalaran matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hal tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan awal siswa dalam penalaran matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah sama, sehingga pengujian hipotesis dapat menggunakan skor

postes saja. Sedangkan skor *N-gain* untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran matematis antara kelompok eksperimen.

Hasil uji *independent sample t-test* untuk postes kemampuan penalaran matematis diperoleh nilai *Sig.*(2-arah) sebesar $0,027 < 0,05$; ini berarti H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil postes kemampuan penalaran matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Demikian juga dengan hasil uji *independent sample t-test N-gain* kemampuan penalaran matematis, diperoleh nilai *Sig.*(2-arah) sebesar $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *N-gain* kemampuan penalaran matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Berdasarkan data tersebut, dapat diartikan bahwa kemampuan penalaran matematis kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Demikian juga untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

Hasil uji beda rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol ditunjukkan pada tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Uji Beda Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Jenis Data	N	Rata-Rata	Sig. (2-arah)	H ₀	Keterangan
Pretes kelompok Eksperimen	32	13,19	0,404	Diterima	Tidak ada perbedaan
Pretes kelompok Kontrol	32	12,03			
Postes kelompok Eksperimen	32	19,69	0,020	Ditolak	Terdapat perbedaan
Postes kelompok Kontrol	32	15,75			
N-gain kelompok Eksperimen	32	0,39	0,000	Ditolak	Terdapat perbedaan
N-gain kelompok Kontrol	32	0,20			

Dari tabel 4.8 tersebut, dapat diketahui bahwa hasil pretes kemampuan komunikasi matematis, diperoleh hasil uji *independent sample t-test* dengan nilai Sig.(2-arah) sebesar $0,404 > 0,05$; dengan demikian H₀ diterima. Hal tersebut dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil pretes kemampuan penalaran matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan awal siswa dalam aspek komunikasi matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah sama.

Hasil uji *independent sample t-test* untuk postes kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai Sig.(2-arah) sebesar $0,020 < 0,05$; ini berarti H₀ ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil postes kemampuan komunikasi matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Untuk uji beda rata-rata N-Gain kemampuan penalaran matematis, menggunakan uji t' independen, karena data berdistribusi normal tetapi tidak homogen. Hasil ujicoba diperoleh nilai Sig.(2-arah) sebesar $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata N-gain kemampuan komunikasi matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Dari penjelasan tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan komunikasi siswa setelah mendapat perlakuan, hasilnya kelas eksperimen lebih

baik daripada kelas kontrol. Begitu pula dengan peningkatan kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan penjelasan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Pembahasan ini meliputi variabel-variabel yang diteliti, yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing, kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

1. Model pembelajaran inkuiri terbimbing

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

Hasil pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa tersebut berkaitan erat dengan proses pembelajaran yang menuntut siswa aktif dalam belajar. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif berlatih dan membiasakan dengan permasalahan. Selain itu, siswa diberikan

keleluasaan untuk menanamkan pondasi-pondasi berpikir ilmiah dan mengkomunikasikan pemikirannya hingga dalam kegiatan pembelajaran tersebut lebih banyak berpusat pada siswa. Siswa benar-benar ditempatkan sebagai subjek yang belajar. model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dijelaskan melalui tahap-tahap pembelajaran sebagai berikut.

a. Orientasi

Hal yang dilakukan dalam tahap orientasi ini adalah menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan. Kemudian menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan. Setelah itu, menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar. Pada tahap ini juga guru melakukan apersepsi, yaitu mengingatkan materi lalu yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Misalnya ketika akan membahas topik teorema pythagoras. Melalui tanya jawab, guru mengingatkan tentang bilangan kuadrat dan akar kuadrat, dan sebagainya. Kegiatan ini berkaitan dengan penalaran deduktif siswa.

Selain itu, menurut Nanang dan Cucu (dalam Sulistyono, Radiana, dan Fadillah, 2014) mengungkapkan bahwa ada beberapa hal yang berkaitan dengan apersepsi, yaitu: (a) Pengalaman baru akan mudah diterima jika dikaitkan dengan pengalaman lama yang telah dimiliki peserta didik sehingga proses pembelajaran akan berjalan lebih efektif; (b) Pengalaman lama yang sudah dimiliki dapat memberikan warna terhadap pengalaman baru sebagai satu kesatuan yang integral dalam memodifikasi perilaku baru; (c) Apersepsi dapat menumbuhkembangkan minat dan perhatian dalam belajar sehingga keterbukaan untuk menerima pengalaman baru dalam belajar lebih siap dan menyenangkan; (d) Apersepsi dapat

menumbuh kembangkan motivasi belajar peserta didik sehingga memberikan input untuk terjadinya mental revolution dan motif untuk berprestasi. Dengan demikian, kegiatan orientasi dapat menjadikan kemampuan penalaran siswa menjadi lebih baik.

b. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang menantang. Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis atau dalam bentuk kertas kerja. Siswa dibimbing untuk mencari jawaban yang tepat dan guru memberikan bimbingan agar masalah yang diajukan tidak menyimpang dari tujuan yang sudah ditetapkan. Kegiatan ini merupakan kegiatan bernalar secara deduktif, karena di sini siswa menyusun premis-premis dan berusaha untuk menarik suatu kesimpulan. Dalam merumuskan masalah, diperlukan kemampuan pemahaman, penafsiran dan penilaian ide yang disajikan dalam bentuk gambar, angka atau bentuk visual untuk memperjelas premis-premis. Kegiatan tersebut menurut Suchman (dalam Sutawidjaya dan Afgani, 2015) menyatakan bahwa para siswa yang dihadapkan dengan situasi semacam ini secara alamiah akan mempunyai energi dan motivasi untuk menyelesaikannya. Lebih lanjut Suchman juga percaya kesadaran dan semangat siswa pada proses inkuiri dapat meningkat dan beriringan, dengan begitu mereka dapat diajarkan prosedur-prosedur ilmiah secara langsung.

Hal senada diungkapkan NCTM (2000) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditumbuhkan dengan berlatih dan membiasakan dengan permasalahan yang membutuhkan penalaran

secara terus menerus. Lebih lanjut, siswa diarahkan untuk mengenali penalaran dan bukti sebagai aspek fundamental matematika; membuat dan menyelidiki dugaan matematika; serta mengembangkan dan mengevaluasi argumen-argumen dan bukti matematika. Oleh karena itu melalui, proses tersebut siswa akan bersemangat dan termotivasi untuk memperoleh pengalaman yang sangat berharga sebagai upaya mengembangkan mental melalui proses berpikir, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

c. Merumuskan hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang disajikan. Hipotesis harus diuji benar atau tidaknya. Pengembangan kemampuan siswa untuk membuat hipotesis dengan cara pengajuan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa agar dapat membuat perumusan jawaban atau merumuskan berbagai pilihan jawaban dari permasalahan yang disajikan. Hipotesis siswa perlu diperiksa kembali oleh guru. Dalam kegiatan menemukan pola atau menggeneralisasi terkadang siswa melakukannya dengan bantuan gambar, angka atau bentuk visual lain, sehingga kemampuan komunikasi memegang peranan dalam kegiatan ini. Selain itu, menurut Liandari, dkk. (2017) dalam simpulan penelitiannya menyatakan aktivitas berhipotesis dapat mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan menunjang ketercapaian salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa. Sehingga, melalui kegiatan merumuskan hipotesis ini kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dapat meningkat.

d. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah kegiatan mencari informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan siswa dengan mengumpulkan berbagai konsep atau prinsip yang sudah dipelajari sebelumnya dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Informasi dapat berbentuk tabel, gambar, ataupun grafik. Pengumpulan data termasuk proses mental yang sangat penting untuk mengembangkan intelektual siswa. Proses mengumpulkan perlu motivasi yang tinggi, selain itu juga perlu ketekunan dalam menggunakan penalaran dan potensi berpikir. Dengan demikian siswa terlatih untuk mengembangkan penalaran matematisnya.. Selain itu, mengumpulkan data atau informasi melatih siswa mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat (Permendikbud No. 81a Th. 2013).

e. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis yaitu menentukan jawaban yang dianggap diterima berdasarkan data atau informasi yang diperoleh dari pengumpulan data. Kegiatan pengujian hipotesis dapat meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa. Hal tersebut dapat diartikan bahwa kebenaran jawaban yang diajukan tidak hanya berdasar pada argumentasi, tetapi juga perlu dukungan dari data yang diperoleh dan bisa dipertanggungjawabkan. Pengujian hipotesis ini harus menggunakan aturan kaidah yang berlaku dalam matematika sehingga aktivitas siswa ini dipenuhi dengan kegiatan bernalar secara deduktif. Dalam menguji hipotesis, siswa bisa menggunakan data berupa gambar, grafik, tabel, maupun bentuk-

bentuk lainnya. Menguji hipotesis tersebut, berarti mengembangkan kemampuan penalaran serta kemampuan komunikasi matematisnya. Sebagaimana yang diungkapkan Liandari, dkk. (2017) dalam simpulan penelitiannya menyatakan aktivitas berhipotesis dapat mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan menunjang ketercapaian salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa.

f. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan merupakan proses pendeskripsian temuan yang didapatkan sesuai hasil uji hipotesis. Suatu aturan dan sifat yang telah disimpulkan tersebut kemudian diperluas dengan diterapkan ke dalam masalah yang lebih kompleks. Kegiatan terakhir ini merupakan kegiatan bernalar secara deduktif. Siswa dilatih untuk dapat mendeskripsikan kesimpulan yang telah diperoleh dan mengkomunikasikan temuan yang diperoleh berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui siswa. Fatima dan Rao (2008) mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran siswa dapat tumbuh dengan baik ketika mulai terbiasa menggunakan logika dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga penalaran juga diartikan sebagai aktivitas mental yang digunakan dalam berargumentasi, menunjukkan bukti dan melakukan demonstrasi. Sehingga, pada tahap akhir ini siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematisnya.

2. Kemampuan penalaran matematis

Data penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang lebih tinggi

dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional. Dimana rata-rata skor postes kelompok eksperimen sebesar 17,84 lebih besar dibandingkan dengan rata-rata postes kelompok kontrol, yaitu sebesar 14,50 dengan skor maksimal ideal sebesar 30. Selain itu, rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa juga terdapat perbedaan yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dari skor *N-gain* model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih besar dibandingkan siswa dengan model pembelajaran konvensional. Dimana skor *N-gain* kelompok eksperimen sebesar 0,40 termasuk kategori sedang, sedangkan kelompok model pembelajaran konvensional 0,21 termasuk kategori rendah. Hasil tersebut berkaitan erat dengan langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing yang telah diuraikan sebelumnya.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Noviyanti dan Yumiati (2014) yang memberi kesimpulan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal senada juga dibuktikan pada penelitian Meidawati (2013) dan Pratiwi (2014) dalam kesimpulannya menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis serta *self confidence* siswa yang mendapatkan metode penemuan terbimbing lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional.

3. Kemampuan komunikasi matematis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa kelompok model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa kelompok model pembelajaran konvensional. Hasil rata-ran skor postes kelompok eksperimen yang diberi model pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 19,69 lebih besar dibandingkan dengan rata-ran postes kelompok kontrol, yaitu sebesar 15,75 dengan skor maksimal ideal sebesar 32. Pada aspek peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa juga terdapat perbedaan yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan oleh skor *N-gain* model pembelajaran inkuiri terbimbing yang lebih besar dibandingkan siswa dengan model pembelajaran konvensional. Skor *N-gain* kelompok eksperimen sebesar 0,39 termasuk kategori sedang, sedangkan kelompok model pembelajaran konvensional memiliki skor dengan kategori rendah yaitu 0,20.

Pencapaian dan peningkatan hasil kemampuan komunikasi matematis tersebut berkaitan dengan langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing yang telah dijelaskan sebelumnya. Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing siswa dapat mengatur dan menggambarkan pemikiran matematis melalui komunikasi; mengkomunikasikan pemikiran matematis mereka secara

logis dan jelas kepada teman-teman, guru, dan orang lain; menganalisis dan mengevaluasi pemikiran serta strategi-strategi matematika orang lain; dan siswa dapat menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis dengan tepat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sefalianti (2013) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Begitu pula dengan penelitian Bahariawan (2013) yang menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Selain itu, peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 0,40 berada pada kategori sedang, peningkatan tersebut lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas model pembelajaran konvensional sebesar 0,21 berada pada kategori rendah. Dengan demikian, model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. Begitu juga dengan peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan model

pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 0,39 berada pada kategori sedang, angka tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional sebesar 0,20 berada pada kategori rendah. Dengan demikian dapat dikatakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Saran

1. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP khususnya pada materi theorema phytagoras. Diharapkan pembelajaran ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis pada materi lainnya.
2. Agar model pembelajaran inkuiri terbimbing berjalan sesuai dengan tujuan, guru harus memperhatikan pemilihan materi yang sesuai jika dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, karena tidak semua materi cocok dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Selain itu, guru harus mempersiapkan bahan ajar dan lembar kerja siswa untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran. Guru juga harus mempersiapkan soal-soal untuk kemampuan matematis sesuai dengan indikator yang akan dicapai.
3. Guru hendaknya memprediksi kondisi yang dihadapi siswa dalam setiap tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Karena tidak semua siswa mampu mengikuti tahapan-tahapan yang akan dilalui. Oleh karena itu, bimbingan guru benar-benar harus diperhatikan.

4. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP. Selain untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, model pembelajaran inkuiri terbimbing patut diteliti untuk melihat pengaruhnya pada kemampuan matematis yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Absorin (2017). *Eksplorasi kemampuan penalaran, komunikasi, dan representasi Matematis siswa SMP di Kab. Indramayu*. Yogyakarta: Tesis Universitas Negeri Yogyakarta.
- Afgani, J. D. (2014). *Analisis kurikulum matematika*. Banten: Universitas Terbuka.
- Ansari, B. I (2003). *Menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa SMU melalui strategi Think-Talk-Write*. Bandung: Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia
- Arends, R. I. & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning (become an accomplished teacher)*. New York, NY: Roudledge Taylor and Francis Group
- Arikunto, S (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Bahariawan (2013). *Efektivitas metode model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA*. Jakarta: Tugas Akhir Program Magister Universitas Terbuka
- Brodie, Karin. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classroom*. New York City: Springer Science and Business Media.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: the learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Erman, S. (2003). *Evaluasi pembelajaran matematika: untuk guru dan mahasiswa calon guru matematika*. Bandung: JPMAT FPMIPA UPI.
- Elliot, P. C., & Kenney, M. J. (Eds.). (1996). *Communication in mathematics, K-12 and beyond*. Reston, Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics, Inc
- Fatima, K. S., & Rao, D. B. (2008). *Reasoning ability of adolescent students*. Darya Ganj, New Delhi: Discovery Publishing House PVT. LTD
- Fatmariansi, Ismail M. I, Abrar A. I. P. (2015). Perbandingan kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing dan pendekatan saintifik siswa kelas VII di SMP Wahyu Makassar. *MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran*. Vol. 3, No 2, 149-162

- Goos, M., Stillman, G., & Vale, C. (2007). *Teaching secondary school mathematics. Research and practice for the 21st century*. Crows Nest NSW: Allen & Unwin.
- Hamalik, O. (2010). *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Herman, T. (2007). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, Th. XXVI, Vol 1, No. 1, 41-61
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., Isnaini (2017). Upaya meningkatkan kemampuan merumuskan dan menguji hipotesis melalui pendekatan keterampilan proses sains dengan metode praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, Vol. 2 No.1, 50-55.
- Maarif, S. (2016). *Improving Junior High School Students' Mathematical Analogical Ability Using Discovery Learning Method*. *International Journal of Research in Education and Science*, 2, 1. 113-124
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal MIPMIPA UNHALU*, Vol. 8. Nomor 1. 1412-2318
- Masykur, Ag. M., & Fathani, A. H. (2008). *Mathematical intelligence*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Meidiawati, Y. (2013). *Pengaruh pendekatan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP*. Jakarta: Tugas Akhir Program Magister Universitas Terbuka
- Moshman, D. (2015). *Epistemic cognition and development: the psychology of justification and truth*. New York: Psychology Press
- Mueller, E. T. (2006). *Commonsense reasoning*. San Francisco, SF: Morgan Kaufmann.
- NCTM. (2000). *Principles and standars for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Noviyanti, M., dan Yumiati (2014). *Model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa SMP*. Jakarta: Laporan tahunan penelitian hibah bersaing Universitas Terbuka
- Nursyahidah, F., Saputro B. A., Prayitno, M. (2016). Kemampuan penalaran matematis siswa smp dalam belajar garis dan sudut dengan geogebra. *Suska Journal of Mathematics Education*. Vol.2, No. 1, 13 – 19

- OECD. (2014). *PISA 2012 result: what students know and can do-student performance in mathematics, reading and science (volume I) (Rev. ed.)*. Paris: OECD Publishing.
- Pratiwi, W. I. (2014) *Penerapan metode penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis serta self confidence siswa SMP*. Bandung: Tesis Universitas Pendidikan Indonesia.
- Reys, R.et.al. (2009). *Helping children learn mathematics (9th Ed)*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc
- Rosita, C. D. (2010). Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis: apa, mengapa dan bagaimana ditingkatkan pada mahasiswa. *Jurnal Euclid*, vol.1, No.1, pp. 1-59.
- Ruseffendi, H. E. T. (2014). *Perkembangan pendidikan matematika*. Banten: Universitas Terbuka.
- Santrock, J.W. (2011). *Education psychology (5th ed)*. New York, NY: Mc-graw-Hill.
- Sanjaya, W. (2012). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sarea, S. (2013). *Model dan sintak dalam model pembelajaran konvensional*. Diambil tanggal 4 September 2017 dari <https://www.wawasanpendidikan.com/2013/08/model-dan-sintaks-pembelajaran-konvensional.html>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories an educational perspective (6th ed.)*. Boston: Pearson Education. Inc
- Schwanke, B. (2008) *Reasoning and Proof (RAP) Journals: I Am Here*. Math in the Middle Institute Partnership Action Research Project Report, in Department of Mathematics University of Nebraska-Lincoln.
- Sefalianti, B. (2013). *Penerapan pendekatan inkuiri terbimbing terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa*. Jakarta: Tugas Akhir Program Magister Universitas Terbuka.
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi*, Yogyakarta, PPPG.
- Skemp R. (1971). *The psycology of learning mathematics*. Middlesex, England: Penguin Books Ltd

- Slavin, R. E. (2011a). *Educational Psychology: Theory and Practice (9th ed.)*. (Terjemahan Marianto). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Sugilar dan Juandi, D (2013). *Metode Penelitian Matematika*. Banten: Universitas Terbuka
- Suherman, E. dkk (2003). *Pendekatan pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: JICA-Universitas pendidikan Indonesia (UPI)
- Sulistiyono, Radiana, dan Fadillah (2014). Pengelolaan panel kontrol untuk memaksimalkan hasil belajar pelajaran produktif pada jurusan teknik listrik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol 3, No 7
- Sumarmo, U. (2006). *Pembelajaran keterampilan membaca matematika pada siswa sekolah menengah*. Diambil 3 September 2017 dari <http://www.academia.edu/4609768/>
- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan disposisi matematika: apa, mengapa, dan bagaimana dikembangkan pada peserta didik*. Diambil 3 September 2017, dari <http://www.academia.edu/10346582/>
- Sumarmo, U. (2017). *Pedoman pemberian skor pada beragam tes kemampuan matematik*. Diambil 3 September 2017 dari <http://utari-sumarmo.dosen.stkipsiliwangi.ac.id/>
- Suriasumantri, J. S. (2010). *Filsafat ilmu sebuah pengantar populer*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Sutawidjaja, A. dan Afgani, J. D. (2015). *Pembelajaran matematika*. Banten: Universitas Terbuka
- Van de Walle, et. al. (2010). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally (6th ed.)*. Boston, Massachusetts: Allyn and Bacon, Pearson Education, Inc.
- Wahyono (2009). *Karakteristik dan prosedur pelaksanaan model pembelajaran konvensional*. diambil 23 Maret 2018 dari <http://www.pendidikanekonomi.com/2013/06/karakteristik-dan-prosedur-pelaksanaan.html/>
- Winkel, W. S. (2012). *Psikologi pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi
- Zaini, A. (2012). *Perbandingan keefektifan pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik dan pendekatan konvensional ditinjau dari aspek kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa SMP*. Yogyakarta: Tesis Universitas Negeri Yogyakarta.

Lampiran 1. RPP

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMPN 1 BANGODUA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII / I
 Materi Pokok : Teorema Pythagoras

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji 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**KD pada KI-1**

- 1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KD pada KI-2

- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah
- 2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar

KD pada KI-3

3.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga, dan menyelidiki berbagai pola bilangan

KD pada KI-4

4.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator pada KI-1

1.1.1 Menerapkan tindakan toleransi dari pengalaman belajar dan bekerja dengan matematika dalam menjalankan ajaran agama

Indikator pada KI-2

KD 2.1

2.1.1 Menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dari guru

2.1.2 Menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras

KD 2.2

2.2.1 Menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru

2.2.2 Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas

Indikator pada KI-3

Pertemuan 1

3.8.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah

3.8.2 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.

Pertemuan 2

3.8.3 Menentukan Jenis Suatu Segitiga dengan Kebalikan Teorema Pythagoras

Pertemuan ke 3

3.8.4 Menerapkan Teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku dengan sudut istimewa

3.8.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menghitung panjang diagonal, sisi, pada bangun datar, misal persegi, persegi panjang, belah ketupat, dsb

Indikator pada KI-4

Pertemuan ke 4

3.8.6 Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan menggunakan teorema Pythagoras

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

KI 1 dan KI 2

Peserta didik :

- 1.1.1.1 Bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika
- 1.1.1.2 Serius dalam mengikuti pembelajaran matematika
- 1.1.1.3 Suka bertanya dalam proses pembelajaran
- 1.1.1.4 Suka mengamati sesuatu yang berhubungan dengan himpunan
- 1.1.1.5 Tidak menggantungkan diri pada orang lain dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan himpunan
- 1.1.1.6 Berani presentasi di depan kelas

KI 3 dan KI 4

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat :

Pertemuan ke-1

- 3.8.1.1 Menemukan konsep Teorema Pythagoras
- 3.8.2.1 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui

Pertemuan ke-2

- 3.8.3.1 Menentukan Jenis Suatu Segitiga dengan Kebalikan Teorema Pythagoras

Pertemuan ke-3

- 3.8.4.1 Menerapkan Teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku dengan sudut istimewa
- 3.8.4.2 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menghitung panjang diagonal, sisi, pada bangun datar, misal persegi, persegi panjang, belah ketupat, dsb

Pertemuan ke-4

- 3.8.4.3 Siswa dapat Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan menggunakan teorema Pythagoras

E. DESKRIPSI MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1

- 1. Konsep teorema pythagoras
- 2. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui

Pertemuan ke-2

- 1. Menentukan Jenis Suatu Segitiga dengan Kebalikan Teorema Pythagoras

Pertemuan ke-3

- 1. Penerapan Teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku dengan sudut istimewa
- 2. Menggunakan Teorema Pythagoras pada bangun datar

Pertemuan ke-4

1. Menyelesaikan model matematika yang berkaitan dengan Pythagoras

F. Alat dan Sumber Belajar

1. Kertas berpetak dangunting
2. Nuharini D. dan Wahyuni T. 2008. *Matematika konsep dan aplikasinya 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
3. Lembar Kerja Siswa.

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan -1

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p><i>Tahap 1: Orientasi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan tentang topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai siswa b. Guru menjelaskan pokok-pokok kegiatan dan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilalui. c. Mengingat kembali operasi hitung pangkat dan akar pangkat d. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pada siswa akan pentingnya kemampuan untuk memahami teorema Pythagoras dan menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengannya. e. Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang 	10 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Tahap 2: Merumuskan Masalah</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membagikan lembar kerja kelompok (terlampir) yang berisi masalah telah disiapkan sebelumnya kepada masing-masing kelompok. b. Guru menanyakan berapa luas persegi-persegi yang ada pada lembar kerja tersebut untuk memicu keingintahuan dan penalaran siswa. c. Bagaimana hubungan antara luas 3 buah persegi yang terbentuk dari 3 sisi segitiga siku-siku tersebut? d. Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah yang disajikan. <p><i>Tahap 3: Merumuskan Hipotesis</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membimbing siswa berdiskusi dan mengamati gambar beberapa buah segitiga siku-siku pada kertas berpetak di lembar kerja dan 	60 menit

	<p>menghitung luas 3 buah persegi yang terbentuk dari 3 sisi segitiga siku-siku</p> <p>b. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan hipotesisnya sesuai rumusan masalah yang disajikan</p> <p><i>Tahap 4: Mengumpulkan Data</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa mendiskusikan untuk melakukan langkah-langkah percobaan 1 dan percobaan 2 pada lembar kerja.</p> <p>b. Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam melakukan langkah-langkah percobaan 1 dan percobaan 2.</p> <p><i>Tahap 5: Menguji hipotesis</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk mengamati data yang telah terkumpul hasil dari melakukan percobaan 1 dan percobaan 2</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk menguji jawaban sementara (rumusan hipotesis) yang diajukan sebelumnya berdasarkan data yang terkumpul hasil percobaan 1 dan 2.</p> <p><i>Tahap 6: Merumuskan Kesimpulan</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk merumuskan kesimpulan berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui.</p> <p>b. Guru memberi kesempatan kepada perwakilan masing-masing kelompok untuk melaporkan kesimpulan hasil diskusi kelompok.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberikan penjelasan mengenai materi pembelajaran yang telah dilalui siswa.</p> <p>b. Guru memberikan soal latihan tugas mandiri berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</p>	10 menit



Pertemuan -2

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p><i>Tahap 1: Orientasi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan tentang topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai siswa Guru menjelaskan pokok-pokok kegiatan dan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilalui. Mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pada siswa akan pentingnya kemampuan untuk memahami teorema pythagoras dan menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengannya. Guru mengkondisikan siswa untuk berkelompok sesuai dengan pertemuan sebelumnya. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Tahap 2: Merumuskan Masalah</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membagikan lembar kerja kelompok (terlampir) yang berisi masalah telah disiapkan sebelumnya kepada masing-masing kelompok. Guru menanyakan berapa luas persegi-persegi yang ada pada lembar kerja tersebut untuk memicu keingintahuan dan penalaran siswa. Bagaimana hubungan antara kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lainnya terhadap jenis segitiga sesuai gambar yang disajikan? Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah yang disajikan. <p><i>Tahap 3: Merumuskan Hipotesis</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa berdiskusi dan mengamati gambar beberapa buah segitiga siku-siku pada kertas berpetak di lembar kerja dan menghitung luas 3 buah persegi yang terbentuk dari 3 sisi segitiga siku-siku Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan hipotesisnya sesuai rumusan masalah yang disajikan <p><i>Tahap 4: Mengumpulkan Data</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa mendiskusikan untuk melakukan langkah-langkah percobaan 1, 2, 3 dan 4 pada lembar kerja. Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam 	60 menit

	<p>melakukan langkah-langkah percobaan 1 s.d. percobaan 4.</p> <p>Tahap 5: Menguji hipotesis</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk menganalisis data yang telah terkumpul hasil dari melakukan percobaan 1 sampai dengan percobaan 4.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk menguji jawaban sementara (rumusan hipotesis) yang diajukan sebelumnya berdasarkan data yang terkumpul hasil semua percobaan.</p> <p>Tahap 6: Merumuskan Kesimpulan</p> <p>a. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk merumuskan kesimpulan berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui dan menuliskannya pada kolom yang telah disediakan pada lembar kerja siswa.</p> <p>b. Guru member kesempatan kepada perwakilan masing-masing kelompok untuk melaporkan kesimpulan hasil diskusi kelompok.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberikan penjelasan mengenai materi pembelajaran yang telah dilalui siswa.</p> <p>b. Guru memberikan soal latihan tugas mandiri berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</p>	10 menit

Pertemuan -3

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p>Tahap 1: Orientasi</p> <p>a. Guru menjelaskan tentang topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai siswa</p> <p>b. Guru menjelaskan pokok-pokok kegiatan dan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilalui.</p> <p>c. Mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>d. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pada siswa akan pentingnya kemampuan untuk memahami teorema phytagoras dan menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengannya.</p> <p>e. Guru mengkondisikan siswa untuk berkelompok sesuai dengan pertemuan sebelumnya.</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Tahap 2: Merumuskan Masalah</p> <p>a. Guru membagikan lembar kerja kelompok (terlampir) yang berisi masalah telah disiapkan sebelumnya kepada masing-masing kelompok.</p>	60 menit

	<p>b. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk menganalisis masalah tentang perbandingan antara sisi pada segitiga khusus yang disajikan pada lembar kerja siswa.</p> <p>c. Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah yang disajikan.</p> <p><i>Tahap 3: Merumuskan Hipotesis</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengamati menganalisis gambar dua buah segitiga khusus dengan ukuran yang disajikan dan mengisi tabel yang disediakan.</p> <p>b. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan hipotesisnya sesuai rumusan masalah yang disajikan.</p> <p><i>Tahap 4: Mengumpulkan Data</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa mendiskusikan untuk melakukan langkah-langkah percobaan 1, 2, dan 3 pada lembar kerja.</p> <p>b. Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam melakukan langkah-langkah percobaan 1 s.d. percobaan 3.</p> <p><i>Tahap 5: Menguji hipotesis</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk menganalisis data yang telah terkumpul hasil dari melakukan percobaan 1 sampai dengan percobaan 3.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk menguji jawaban sementara (rumusan hipotesis) yang diajukan sebelumnya berdasarkan data yang terkumpul hasil semua percobaan.</p> <p><i>Tahap 6: Merumuskan Kesimpulan</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk merumuskan kesimpulan berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui dan menuliskannya pada kolom yang telah disediakan pada lembar kerja siswa.</p> <p>b. Guru member kesempatan kepada perwakilan masing-masing kelompok untuk melaporkan kesimpulan hasil diskusi kelompok.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberikan penjelasan mengenai materi pembelajaran yang telah dilalui siswa.</p> <p>b. Guru memberikan soal latihan tugas mandiri berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</p>	10 menit

Pertemuan -4

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p><i>Tahap 1: Orientasi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan tentang topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai siswa. Guru menjelaskan pokok-pokok kegiatan dan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilalui. Mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pada siswa akan pentingnya kemampuan untuk memahami teorema pythagoras dan menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengannya. Guru mengkondisikan siswa untuk berkelompok sesuai dengan pertemuan sebelumnya. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Tahap 2: Merumuskan Masalah</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membagikan lembar kerja kelompok (terlampir) yang berisi masalah telah disiapkan sebelumnya kepada masing-masing kelompok. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk menganalisis tentang masalah sehari-hari dengan menggunakan teorema pythagoras yang disajikan pada lembar kerja siswa. Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah yang disajikan. <p><i>Tahap 3: Merumuskan Hipotesis</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa berdiskusi untuk mengamati menganalisis soal cerita yang disediakan. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan hipotesisnya sesuai rumusan masalah yang disajikan. <p><i>Tahap 4: Mengumpulkan Data</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa mendiskusikan untuk melakukan langkah-langkah sesuai dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya. Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengumpulan data yang dibutuhkan. <p><i>Tahap 5: Menguji hipotesis</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk menganalisis data yang telah terkumpul hasil dari hasil diskusi serta 	60 menit

	<p>langkah-langkah sebelumnya.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk menguji jawaban sementara (rumusan hipotesis) yang diajukan sebelumnya berdasarkan data yang terkumpul hasil semua percobaan.</p> <p><i>Tahap 6: Merumuskan Kesimpulan</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa berdiskusi untuk merumuskan jawaban berdasarkan langkah-langkah yang telah dilalui dan menuliskannya pada kolom yang telah disediakan pada lembar kerja siswa.</p> <p>b. Guru member kesempatan kepada perwakilan masing-masing kelompok untuk melaporkan jawaban hasil diskusi kelompok.</p>	
Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberikan penjelasan mengenai materi pembelajaran yang telah dilalui siswa.</p> <p>b. Guru memberikan soal latihan tugas mandiri berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</p>	10 menit

F. Penilaian

Teknik : tes tertulis

Bentuk Instrumen: uraian

Instrumen : terlampir

Mengetahui,
Kepala SMPN 1 Bangodua

Bangodua, Oktober 2017
Peneliti,

Rutesih, M.Pd.

Agus Soleh Riyadi

Lampiran 2. LKS

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) – 1

Kelompok : Kelas:

Nama Anggota:

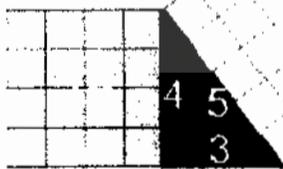
1.
2.
3.
4.
5.

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

Indikator : 1. Menemukan Konsep Teorema Pythagoras.
2. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui.

Waktu: 2 x 40 menit (2 jam pelajaran)

Masalah

Bagaimana hubungan antara ketiga sisi segitiga siku-siku tersebut?

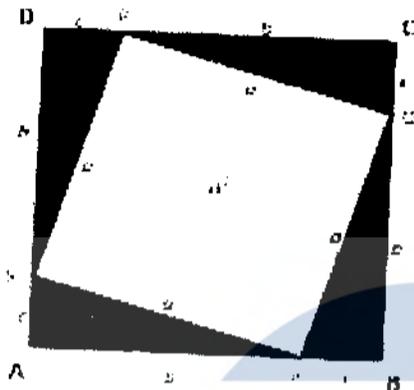
Jawab:

1. Menemukan Teorema Pythagoras

Percobaan 1 (Persegi ABCD)

Langkah-langkah :

- Buatlah empat segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya b cm dan c cm.
- Gambarlah persegi ABCD berukuran $(b + c)$ cm.
- Tempelkan empat segitiga siku-siku tersebut pada setiap ujung persegi ABCD (sehingga terlihat seperti pada gambar 1.1).
- Beri nama seperti pada gambar 1.1
- Isilah titik-titik yang tersedia

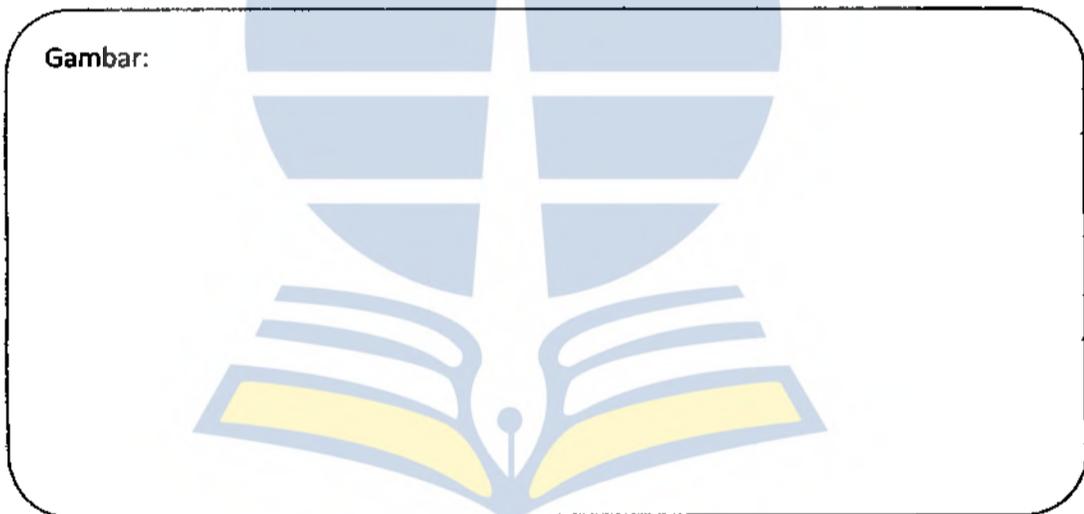


gambar 1.1

Catatan:

Panjang b cm dan c cm masing-masing kelompok bebas menentukan ukurannya sesuai dengan kesepakatan antar anggota kelompok .

Gambar:



Pada percobaan yang telah dilakukan :

Luas ABCD = Luas PQRS (daerah putih) + empat segitiga siku-siku (biru)

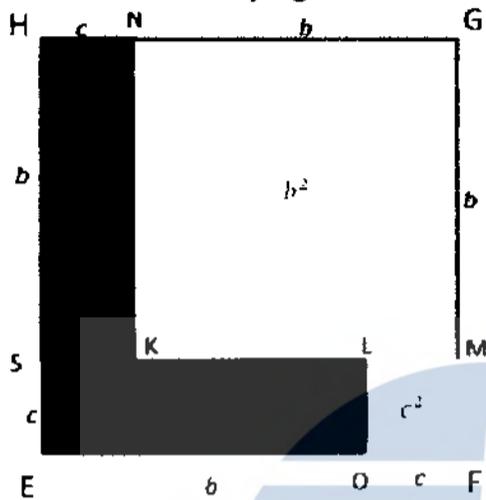
$$= \dots \times \dots + \dots \times \frac{1}{2} \times \dots \times \dots$$

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

Percobaan 2 (Persegi EFGH)

Langkah-Langkah :

- Buatlah empat segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya b cm dan c cm.
- Gambarlah persegi EFGH berukuran $(b + c)$ cm.
- Tempelkan ke empat segitiga siku-siku tersebut sedemikian sehingga membentuk dua persegi panjang berukuran $(b \times c)$ cm (sehingga terlihat seperti pada gambar (b)).
- Beri nama seperti pada gambar (b).
- Isilah titik-titik yang tersedia.

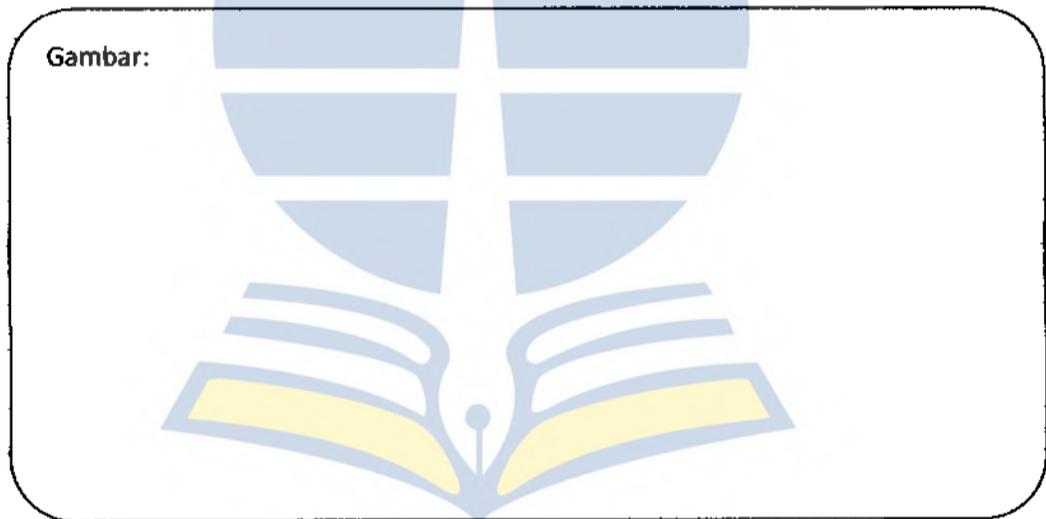


Gambar 1.2

Catatan:

Panjang b cm dan c cm masing-masing harus sama dengan gambar 1.1

Gambar:



Pada percobaan yang telah dilakukan :

- Luas EFGH = Luas persegi (daerah putih) + luas dua persegi panjang (biru)

$$= (\dots \times b) + (c \times \dots) + 2 \times \dots \times \dots$$

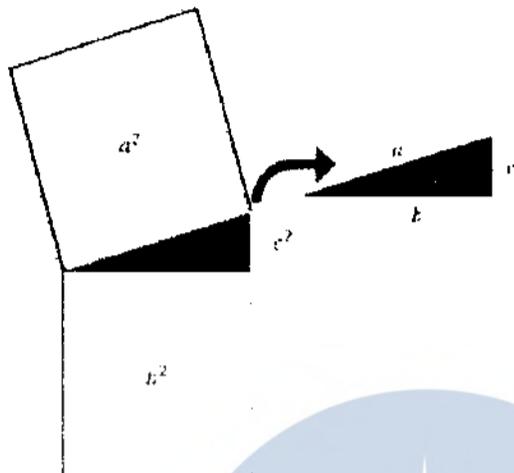
$$= \dots^2 + \dots^2 + 2\dots$$

Dari gambar 1.1 dan gambar 1.2 tampak bahwa ukuran persegi ABCD = ukuran persegi EFGH sehingga diperoleh :

Luas persegi ABCD = Luas persegi EFGH

$$\begin{aligned} \dots^2 + 2bc &= \dots^2 + \dots^2 + \dots \\ \dots^2 &= \dots^2 + \dots^2 \end{aligned}$$

Dari uraian di atas maka akan tampak pada gambar di bawah ini :



Kesimpulan:

TUGAS INDIVIDU – 1

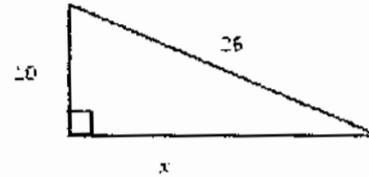
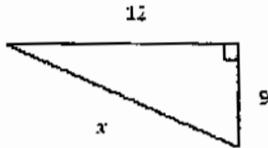
Nama siswa :

Kelas :

Nama Kelompok :

Kerjakan soal berikut secara individu dan tidak boleh bekerja sama!

1. Gunakan teorema Pythagoras untuk menghitung nilai x pada gambar berikut.



Jawab:

Jawab:

2. Diketahui segitiga PQR siku-siku di P dengan $PQ = 12$ cm dan $QR = 13$ cm.

a. Buatlah sketsa segitiga tersebut

b. Tentukan panjang PR

gambar:

Jawab:

3. Panjang hipotenusa suatu segitiga siku-siku adalah 15 cm, sedangkan panjang sisi lainnya 12 cm dan x cm. Berapakah nilai x ?

Jawab:

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) – 2

Kelompok : Kelas:

Nama Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

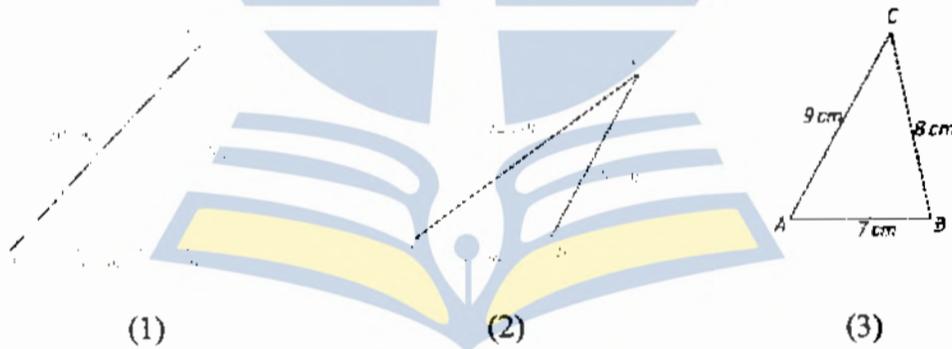
Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

Indikator : 3. Menentukan Jenis Suatu Segitiga dengan Kebalikan Teorema Pythagoras

Waktu: 2 x 40 menit (2 jam pelajaran)

Masalah

Perhatikan ketiga gambar segitiga ABC berikut, sisi AC adalah sisi terpanjangnya. Kemudian isilah tabel di bawah ini



No	AB	BC	AC	AB ²	BC ²	AC ²	AB ² + BC ²	$\frac{AC^2 - AB^2 + BC^2}{BC^2}$	Jenis segitiga
(i)									
(ii)									
(iii)									

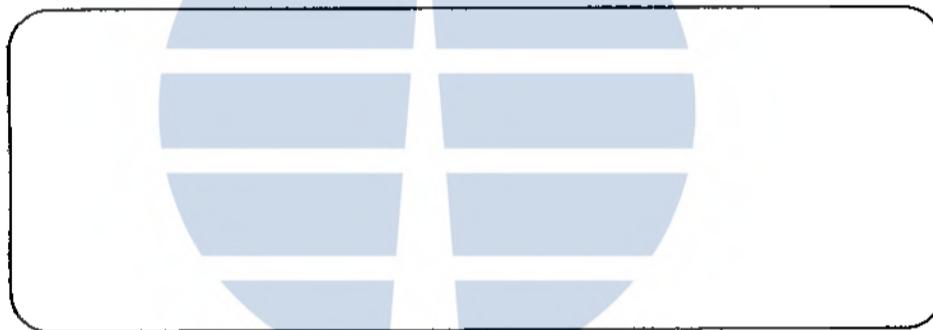
Bagaimana hubungan antara kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lainnya terhadap jenis segitiga

Jawab:

Percobaan 1

Buatlah 3 buah persegi dengan menggunakan kertas berpetak masing-masing sisinya berukuran 6 satuan, 8 satuan, dan 10 satuan.

- a) Susunlah ketiga persegi tersebut sehingga membentuk segitiga ditengahnya



- b) Apakah jenis segitiga yang terbentuk? Segitiga siku-siku, lancip, atau tumpul?

Jawab: ...

- c) Bandingkan kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lain dengan mengisi dengan $>$, $<$, atau $=$ pada kotak yang tersedia.

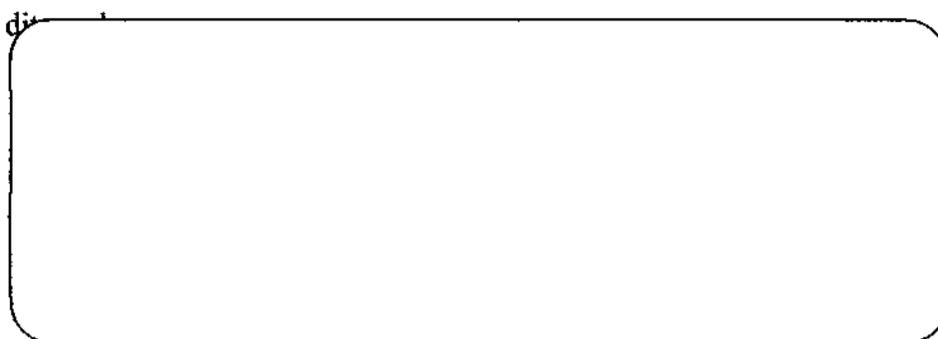
Jawab:

- Kuadrat sisi terpanjang = $10^2 = \dots$
- Jumlah kuadrat sisi yang lain = $8^2 + 6^2 = \dots + \dots$
- Jadi, Kuadrat sisi terpanjang Jumlah kuadrat sisi yang lain

Percobaan 2

1. Buatlah 3 buah persegi dengan menggunakan kertas berpetak masing-masing sisinya berukuran 12 satuan, 14 satuan, dan 16 satuan.

a) Susunlah ketiga persegi tersebut sehingga membentuk segitiga



b) Apakah jenis segitiga yang terbentuk? Segitiga siku-siku, lancip, atau tumpul?

Jawab: ...

c) Bandingkan kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lain dengan mengisi dengan $>$, $<$, atau $=$ pada kotak yang tersedia.

Jawab:

- Kuadrat sisi terpanjang = ...
- Jumlah kuadrat sisi yang lain = ...
- Jadi, Kuadrat sisi terpanjang Jumlah kuadrat sisi yang lain

Percobaan 3

Buatlah 3 buah persegi dengan menggunakan kertas berpetak masing-masing sisinya berukuran 15 satuan, 20 satuan, dan 28 satuan.

a) Susunlah ketiga persegi tersebut sehingga membentuk segitiga ditengahnya



b) Apakah jenis segitiga yang terbentuk? Segitiga siku-siku, lancip, atau tumpul?

Jawab: ...

c) Bandingkan kuadrat sisi terpanjang dengan jumlah kuadrat sisi yang lain dengan mengisi dengan $>$, $<$, atau $=$ pada kotak yang tersedia.

Jawab:

- Kuadrat sisi terpanjang = ...
- Jumlah kuadrat sisi yang lain = ...

- Jadi, Kuadrat sisi terpanjang Jumlah kuadrat sisi yang lain

Setelah melakukan ketiga percobaan di atas, buatlah kesimpulannya

Kesimpulan 1

Pada suatu segitiga berlaku:

- Jika kuadrat sisi terpanjang = jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut termasuk jenis segitiga
- Jika kuadrat sisi terpanjang ... jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut termasuk jenis segitiga
- Jika.....

Percobaan 4

Perhatikan kelompok tiga bilangan berikut, tentukan manakah yang termasuk jenis segitiga siku-siku? Berikan alasannya!

- 3, 5, 6
- 6, 8, 10
- 4, 5, 6
- 5, 12, 13

Jawab:

- 3, 5, 6
 $6^2 = \dots$
 $3^2 + 5^2 = 9 + \dots = \dots$
 Karena $6^2 > 3^2 + 5^2$, maka **bukan** termasuk segitiga siku-siku.
- 6, 8, 10
 $10^2 = \dots$
 $\dots^2 + \dots^2 = \dots + \dots = \dots$
 Karena $10^2 \dots 6^2 + 8^2$, maka

Jawab:

c.

d.

Jadi, kelompok tiga bilangan yang termasuk jenis segitiga siku-siku yaitu:

Selanjutnya, kelompok tiga bilangan tersebut disebut *tripel Pythagoras*

Kesimpulan 2

Tripel Pythagoras adalah kelompok tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kuadrat bilangan terbesar jumlah kuadrat dua bilangan lainnya.

TUGAS INDIVIDU – 2

Nama siswa :

Kelas :

Nama Kelompok :

Kerjakan soal berikut!

1. Lengkapilah tabel berikut, sehingga membentuk tripel pythagoras jika panjang sisinya adalah a , b , dan c , dengan c adalah hipotenusanya

a	b	c
3	4	...
...	12	13
6	...	10
10	24	...

2. Diketahui segitiga ABC dengan panjang sisi-sisinya 6 cm, 11 cm, dan 14 cm.
- Berapakah panjang sisi terpanjang dan tentukan pula kuadrat dari panjang sisi tersebut.
 - Tentukan jumlah kuadrat dari dua sisi selain (jawaban a).
 - Bandingkan (jawaban a) dan (jawaban b).
 - Segitiga apakah ABC itu?
 - Apakah 6, 11, dan 14 merupakan bilangan Tripel Pythagoras? Jelaskan jawabanmu!
3. Diberikan panjang sisi-sisi dari sebuah segitiga seperti di bawah ini. Selidikilah berupa segitiga lancip, siku-siku atau tumpulkah segitiga yang mempunyai panjang sisi-sisi seperti berikut, dan berikan alasannya
- | | |
|---------------|----------------------|
| a. 11, 12, 15 | c. $2, 2\sqrt{5}, 4$ |
| b. 21, 15, 8 | d. 31, 23, 12 |

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) – 3

Kelompok :

Nama Anggota

1.
2.
3.
4.
5.

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

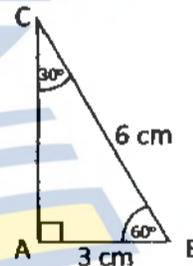
Indikator : >Menerapkan Teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku dengan sudut istimewa
>Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menghitung panjang diagonal, sisi, pada bangun datar, misal persegi, persegi panjang, belah ketupat, dsb

Waktu: 2 x 40 menit (2 jam pelajaran)

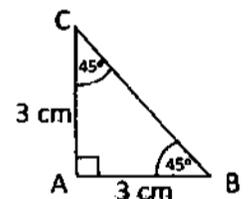
Masalah 1

Perhatikan gambar segitiga siku-siku di samping! Tentukan perbandingan antara $AB:BC:AC$ jika sisi-sisi tersebut menghadap sudut:

1. $30^\circ:90^\circ:60^\circ$
2. $45^\circ:90^\circ:45^\circ$



(1)



(2)

No	AB	BC	AC	$\angle ACB$	$\angle BAC$	$\angle ABC$	AB:BC:AC
(1)			$AC^2 = BC^2 - AB^2$ $= \dots - \dots$ $= \dots$ $AC = \sqrt{\dots}$				
(2)		$BC^2 = AC^2 + AB^2$ $= \dots + \dots$ $= \dots$ $BC = \sqrt{\dots}$					

Perbandingan Sisi-Sisi pada Segitiga Siku-Siku dengan Sudut Khusus

Percobaan 1

a. Sudut 30° dan 60°

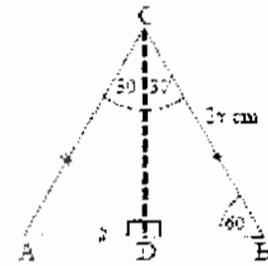
Perhatikan Gambar 3.1

Segitiga ABC di samping adalah segitiga sama sisi, maka:

- $AB = \dots = \dots = 2x$ cm
- $\angle ACB = \angle BAC = \angle ABC = 60^\circ$

Karena CD tegak lurus AB, maka CD merupakan garis tinggi sekaligus garis bagi $\angle C$, sehingga:

- $\angle ACD = \angle \dots = 30^\circ$.
- Diketahui $\angle ADC = \angle BDC = \dots$



Gambar 3.1

Perhatikan $\triangle CBD$

Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh:

$$\begin{aligned}
 CD^2 &= BC^2 - BD^2 \\
 CD &= \sqrt{\dots^2 - \dots^2} \\
 &= \sqrt{(2x)^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{\dots^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{3x^2} = x\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, diperoleh perbandingan

$$\begin{aligned}
 BD : CD : BC &= x : x\sqrt{3} : 2x \quad (\text{masing-masing dibagi } x) \\
 &= \dots : \dots : \dots
 \end{aligned}$$

Percobaan 2

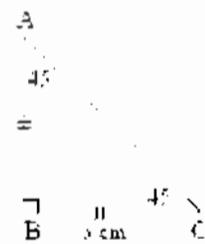
Sudut 45°

Perhatikan Gambar

Segitiga ABC pada Gambar 3.2 adalah segitiga siku-siku sama kaki. Sudut B siku-siku dengan panjang $AB = BC = x$ cm dan $\angle BAC = \angle BCA = 45^\circ$.

Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

$$\begin{aligned}
 AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
 AC &= \sqrt{AB^2 + \dots^2} \\
 &= \sqrt{\dots + x^2}
 \end{aligned}$$



Gambar 3.2

$$= \sqrt{...}$$

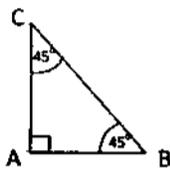
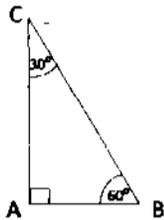
$$= x\sqrt{...}$$

Dengan demikian, diperoleh perbandingan

$$AB : BC : AC = x : x : x\sqrt{...} \quad (\text{masing-masing dibagi } x)$$

$$= ... : ... : \sqrt{...}$$

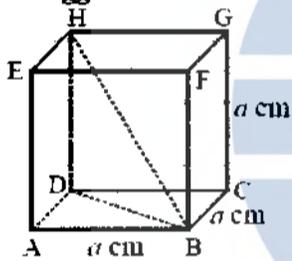
KESIMPULAN:



1. Perbandingan sisi segitiga siku-siku $AB:BC:AC$ yang berhadapan dengan sudut $30^\circ : 90^\circ : 60^\circ$ adalah ... : ... : ...

2.

Penggunaan Teorema Pythagoras pada Bangun Datar dan Bangun Ruang

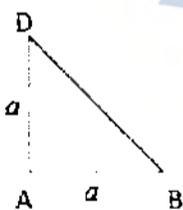


Bagaimana menghitung diagonal ruang kubus jika sisinya diketahui?

.....

Percobaan 3

Perhatikan ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm pada gambar di atas. Dari $\triangle ABD$ dengan siku-siku di A, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh:



$$BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$$AC = \sqrt{a^2 + a^2}$$

$$= \sqrt{2a^2}$$

$$= \sqrt{2} \cdot a$$

$$= a\sqrt{2}$$

Dengan cara yang sama gambarlah segitiga siku-siku $\triangle DBH$ kemudian hitung dengan teorema Pythagoras

$$\begin{aligned} HB^2 &= \dots^2 + \dots^2 \\ AC &= \sqrt{\dots^2 + \dots^2} \\ &= \sqrt{\dots + \dots} \\ &= \sqrt{\dots} \\ &= a\sqrt{\dots} \end{aligned}$$

Kesimpulan:

TUGAS INDIVIDU - 3

Nama siswa :

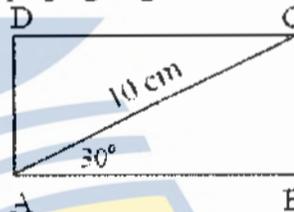
Kelas :

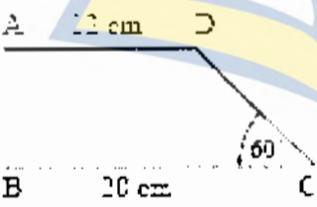
Nama Kelompok :

Kerjakan soal berikut!

1. Diketahui persegi panjang ABCD dengan panjang diagonal $AC = 10$ cm dan $\angle CAB = 30^\circ$. Tentukan

- panjang AB;
- panjang BC;
- luas ABCD;
- keliling ABCD.



2. 

Pada trapesium ABCD di atas, hitunglah

- panjang AB
- panjang CD
- Luas trapesium

3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 15$ cm.

- Tentukan
- Gambarlah sketsa kubus tersebut
 - Panjang bidang AC
 - Panjang diagonal ruang AG

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) – 4

Kelompok :

Nama Anggota

1.
2.
3.
4.
5.

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

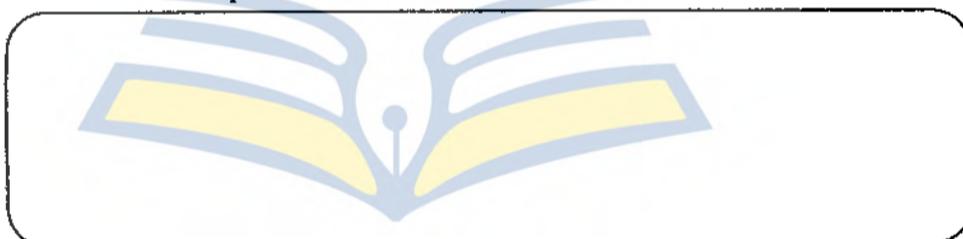
Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

Indikator : Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan menggunakan teorema pythagoras

Waktu: 2 x 40 menit (2 jam pelajaran)

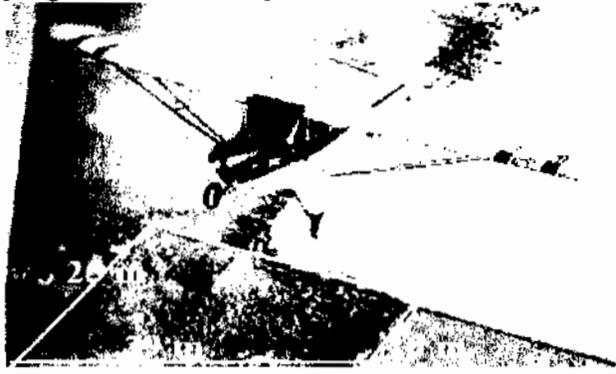
Diskusikanlah masalah berikut bersama kelompokmu!

1. Seorang anak menaikkan layang-layang dengan benang yang panjangnya 100 meter. Jarak anak di tanah dengan titik yang tepat berada di bawah layang-layang adalah 60 meter.
 - a. Gambarlah sketsa permasalahan di atas



- b. Hitunglah ketinggian layang-layang.

2. Pak Sitorus mempunyai kebun berbentuk segiempat seperti pada gambar di samping yang akan ditanami sayuran.

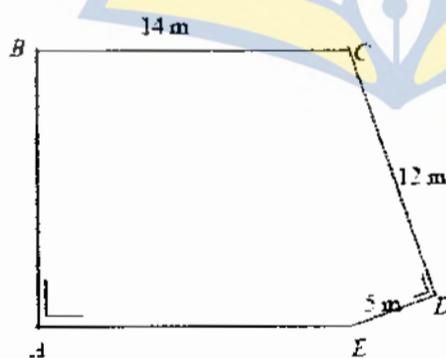


- a. Gambarlah kebun Pak Sitorus.

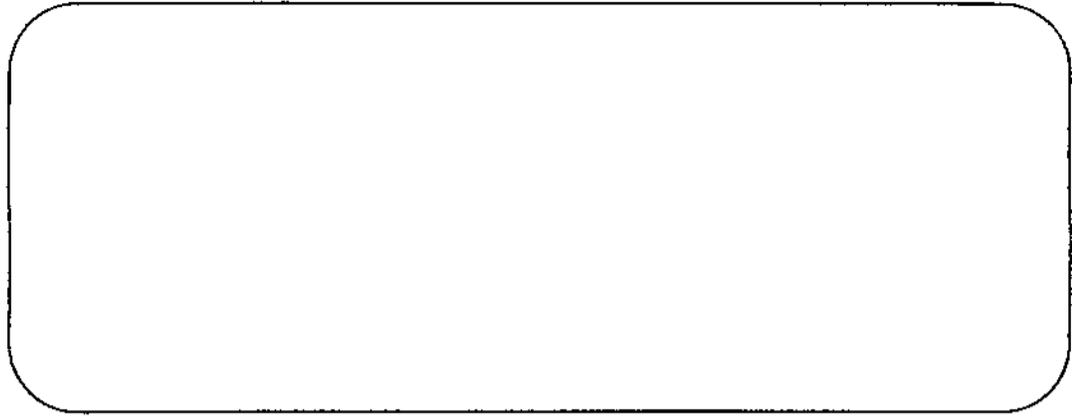
- b. Bagaimanakah caramu mencari luas kebun Pak Sitorus? Jelaskan jawabanmu!

- c. Berapakah banyaknya pupuk yang harus dibeli Pak Sitorus, jika 1 m^2 lahan memerlukan pupuk $0,5 \text{ kg}$?

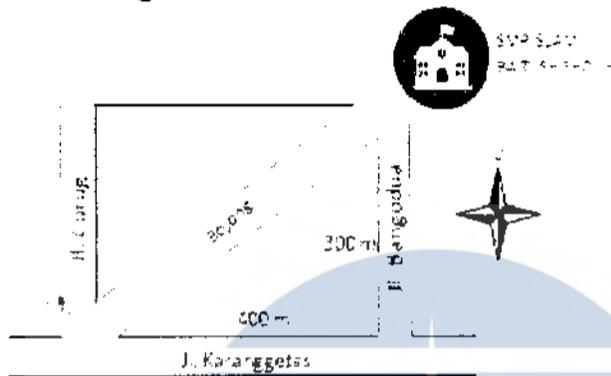
3. Perhatikan gambar di berikut!



Pak Soleh mempunyai kebun seperti gambar di samping! Kebun tersebut akan ditanami jagung. Setiap meter persegi lahan diperlukan 5 gram benih jagung dengan harga Rp 12.000,00 tiap 1 kg. Berapa biaya yang harus dikeluarkan pak Soleh untuk membeli benih?

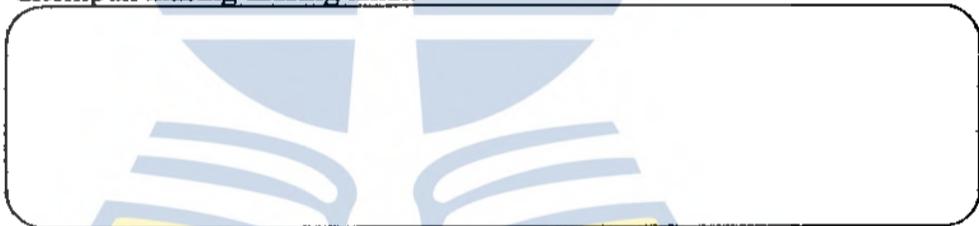


4. Perhatikan gambar di berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, bandingkan jalan yang akan dilalui oleh Keisha dan Azkiya menuju SMP Islam Baitush Sholih. Keisha akan melalui Jl. Karanggetas kemudian belok ke arah utara melalui Jl. Bangodua. Sedangkan Azkiya akan melalui Jl. Bojong.

- a) Buatlah gambar sketsa lintasan yang ditempuh masing-masing anak untuk sampai ke SMP Islam Baitush Sholih dan hitung berapa jarak yang ditempuh masing-masing anak.

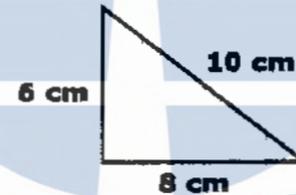


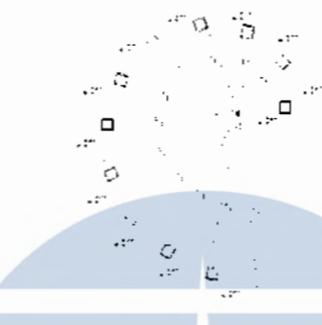
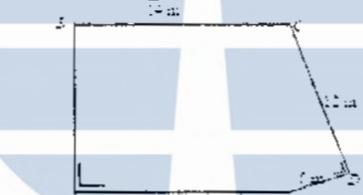
- b) Siapakah yang lebih cepat sampai ke SMP Islam Baitush Sholih, jika mereka berjalan dengan kecepatan yang sama? Kemukakan alasannya!



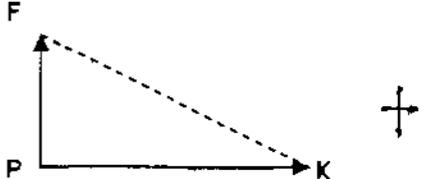
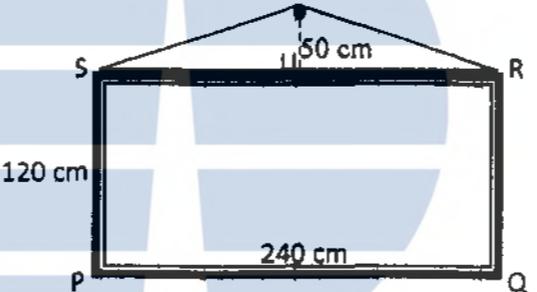
Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Tes

KISI KISI INSTRUMEN TES PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Kemampuan Matematis	Indikator	No. Soal	Soal	Jawaban
Penalaran Matematis	Analogi matematik (menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses/ konsep matematik yang terlibat)	1	<p>Diketahui tiga buah segitiga dengan panjang sisi masing-masing:</p> <p>(i) 5cm, 8cm, dan 12 cm (ii) 5cm, 12 cm, dan 13 cm (iii) 8cm, 10 cm, dan 11 cm</p> <p>Dari ketiga segitiga tersebut tentukan segitiga yang sejenis berdasarkan besar sudutnya (lancip/tumpul/siku-siku) dengan segitiga berikut ini, berikan alasannya!</p> 	<p>(i) Kuadrat sisi terpanjang (c^2) = $12^2 = 144$ cm Jml kuadrat sisi lainnya (a^2+b^2) = $5^2+8^2=89$cm Karena $c^2 > a^2+b^2$, maka segitga (i) termasuk segitiga tumpul</p> <p>(ii) Kuadrat sisi terpanjang (c^2) = $13^2 = 169$ cm Jml kuadrat sisi lainnya (a^2+b^2) = $5^2+12^2=169$cm Karena $c^2 = a^2+b^2$, maka segitga (ii) termasuk segitiga siku-siku</p> <p>(iii) Kuadrat sisi terpanjang (c^2) = $11^2 = 121$ cm Jml kuadrat sisi lainnya (a^2+b^2) = $8^2+10^2=164$cm Karena $c^2 < a^2+b^2$, maka segitga (iii) termasuk segitiga lancip</p> <p>Segitiga pada gambar: Kuadrat sisi terpanjang (c^2) = $10^2 = 100$ cm Jml kuadrat sisi lainnya (a^2+b^2) = $6^2+8^2=100$cm Karena $c^2 = a^2+b^2$, maka segitga (iii) termasuk segitiga siku-siku</p> <p>Jadi, segitiga yang serupa/sejenis berdasarkan besar sudutnya adalah segitiga (ii), karena keduanya adalah segitiga siku-siku, dimana sisi-sisinya memenuhi $c^2 = a^2+b^2$.</p>
Penalaran Matematis	Generalisasi (menarik	2	Perhatikan gambar berikut!	<p>Untuk h_1, h_2, dan h_3 $h_1 = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2}$ cm</p>

	kesimpulan umum berdasarkan proses/ konsep matematik yang terlibat)		 <p>Hitunglah panjang sisi h_1, h_2, dan h_3. Kemudian tentukan rumus untuk mencari panjang h lainnya (h_n) untuk pola gambar di atas</p>	$h_2 = \sqrt{1^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{1+2} = \sqrt{3} \text{ cm}$ $h_3 = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{1+3} = \sqrt{4} = 2 \text{ cm}$ <p>Dari proses perhitungan h_1, h_2, dan h_3 di atas, maka dapat disimpulkan untuk mencari h_n adalah sebagai berikut</p> $h_n = \sqrt{1^2 + (\sqrt{n})^2} = \sqrt{1+n} = \sqrt{n+1} \text{ cm}$
Penalaran Matematis	Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang berlaku	3	<p>Perhatikan gambar di berikut!</p>  <p>Pak Soleh mempunyai kebun seperti gambar di samping! Kebun tersebut akan ditanami jagung. Setiap meter persegi lahan diperlukan 10 gram benih jagung dengan harga Rp 12.000,00 tiap 1 kg. Berapa biaya yang harus dikeluarkan pak Soleh untuk membeli benih?</p>	<p>Diketahui: $BC = 14 \text{ m}$ $CD = 12 \text{ m}$ $DE = 5 \text{ m}$</p> <p>Ditanyakan: biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli benih?</p> <p>Jawab:</p> <p>Luas bangun = Luas CDE + Luas $ABCE$</p> $\begin{aligned} \text{Luas } \triangle CDE &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times DE \times CD \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \\ &= \frac{1}{2} \times 60 = 30 \text{ m}^2 \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{Luas } ABCE &= p \times l \\ &= BC \times CE \end{aligned}$ <p>Dengan $CE = \sqrt{DE^2 + CD^2}$</p> $\begin{aligned} &= \sqrt{5^2 + 12^2} \\ &= \sqrt{25 + 144} \end{aligned}$

				$= \sqrt{169} = 13 \text{ m}$ <p>sehingga, luas $ABCE = 14 \times 13 = 182 \text{ m}^2$ Jadi luas kebun pak Budi adalah $30 \text{ m}^2 + 182 \text{ m}^2 = 212 \text{ m}^2$ Jika tiap meter persegi dibutuhkan 10 gram benih jagung, maka untuk menanam seluruh luas kebun pak Soleh dibutuhkan $212 \times 10 = 2120 \text{ gram} = 2,12 \text{ kg}$ Diketahui Harga 1 kg benih jagung Rp 12.000,00, sehingga $2,12 \text{ kg} \times \text{Rp}12.000,00 = \text{Rp} 25.420,00$ Jadi biaya yang dikeluarkan pak Soleh untuk menanam benih jagung adalah Rp 25.420,00</p>
Komunikasi Matematis	Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	4	Dua buah kapal berlayar dari pelabuhan yang sama dan berangkat pada waktu yang bersamaan. Kapal feri menuju ke arah utara, sedangkan kapal kargo ke arah timur. Buatlah model matematika untuk permasalahan di atas dan tuliskan jarak antara 2 kapal untuk sebarang jarak tempuh dari masing-masing kapal!	Diketahui: Kapal feri berlayar ke arah utara Kapal kargo berlayar ke arah timur Ditanyakan: Buatlah model matematika untuk permasalahan di atas dan tuliskan jarak antara dua kapal untuk sebarang jarak tempuh dari masing-masing kapal! Jawab: Jika jarak pelabuhan (P) dengan kapal feri (F) = PF dan jarak pelabuhan (P) dengan kapal kargo (K) = PK maka jarak antara dua kapal feri (F) dengan kapal kargo (K) = KF, Sehingga jarak antara 2 kapal untuk sebarang jarak tempuh dari masing-masing kapal, adalah: $KF^2 = PF^2 + PK^2$ Jadi, jarak antara kapal A dan kapal B setelah berlayar di waktu yang sama adalah $KF^2 = PF^2 + PK^2$

				
Komunikasi Matematis	Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa	5	<p>Sebuah lukisan digantungkan pada sebuah paku oleh seutas tali seperti pada gambar di bawah.</p>  <p>Buatlah keterangan yang kamu dapatkan dari gambar tersebut dan dari keterangan tersebut bagaimana cara menentukan panjang tali minimal yang digunakan, jelaskan!</p>	<p>Diketahui: $PQ = 240$ cm, $QR = 120$ cm $TU = 50$ cm.</p> <p>Ditanyakan: keterangan yang didapatkan dari gambar dan dapatkah panjang tali minimal yang digunakan. Jawab: Panjang lukisan tersebut adalah 240 cm; lebar lukisannya 120cm; dan jarak terdekat paku dengan lukisan adalah 50 cm. Untuk menghitung panjang tali minimal yang digunakan pada permasalahan tersebut, perhatikanlah segitiga yang terbentuk antara lukisan dengan tali (segitiga TUR), karena membentuk segitiga siku-siku maka untuk menghitung setengah panjang tali (dari salah satu sudut lukisan ke paku) dapat menggunakan rumus pythagoras dengan menjumlahkan kuadrat jarak paku dengan lukisan (50 cm) dengan kuadrat setengah panjang lukisan (120 cm) kemudian hasilnya dikalikan dua, karena panjang tali di sisi lainnya juga memiliki panjang yang sama.</p>

Komunikasi Matematis	Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola	6	1. Lengkapilah tabel berikut!				Jawab:							
			a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel pythagoras	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel pythagoras
			2	1	3	4	5	3, 4, 5	2	1	3	4	5	3, 4, 5
							3	1	8	6	10	8, 6, 10		
							3	2	5	12	13	5, 12, 13		
							4	1	15	8	17	15, 8, 17		
							4	2	12	16	20	12, 16, 20		
							4	3	7	24	25	7, 24, 25		
			Jelaskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari tabel di atas!				<p>Tabel di atas merupakan tabel cara mencari tripel Pythagoras dengan rumus: $(a^2 - b^2), 2ab, (a^2 + b^2)$ dengan $a > b$ dan a, b merupakan bilangan bulat positif.</p> <p>Akan dibuktikan bahwa kuadrat sisi terpanjang = jumlah kuadrat sisi yang lainnya</p> $(a^2 + b^2)^2 = (2ab)^2 + (a^2 - b^2)^2$ $a^4 + 2a^2b^2 + b^4 = 4a^2b^2 + a^4 - 2a^2b^2 + b^4$ $a^4 + 2a^2b^2 + b^4 = a^4 + 2a^2b^2 + b^4$ <p>Jadi, dapat ditarik kesimpulan untuk mencari tripel Pythagoras dapat dicari dengan rumus: $(a^2 - b^2), 2ab, (a^2 + b^2)$</p>							

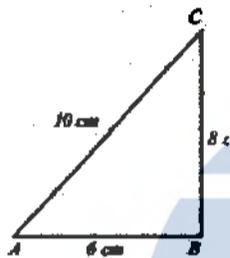
Lampiran 3. Lembar Soal Instrumen Tes

TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS**PETUNJUK:**

1. *Tuliskan identitas kalian pada kolom di lembar jawaban yang telah disediakan.*
2. *Jawablah setiap pertanyaan dengan jelas dan benar.*
3. *Jawablah dengan jujur atas usaha sendiri.*
4. *Tidak diperkankan (dilarang) melihat buku/catatan dan atau melihat jawaban teman*
5. *Jawablah soal yang lebih mudah dahulu.*

Kerjakan soal dibawah ini

1. Perhatikan gambar berikut!

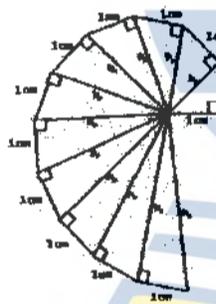


Diketahui tiga buah segitiga dengan panjang sisi masing-masing:

- (iv) 7 cm, 8 cm, dan 9 cm
- (v) 6 cm, 8 cm, dan 10 cm
- (vi) 8 cm, 10 cm, dan 11 cm

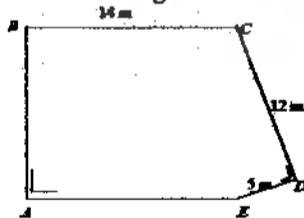
Dari ketiga segitiga tersebut tentukan segitiga yang sejenis berdasarkan besar sudutnya (lancip/tumpul/siku-siku) dengan segitiga di samping, berikan alasannya!

2. Perhatikan gambar berikut!



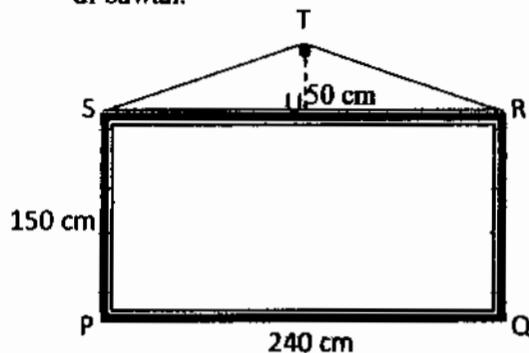
Hitunglah panjang sisi h_1 , h_2 , dan h_3 . Kemudian tentukan rumus untuk mencari panjang h lainnya (h_n) untuk pola gambar di atas

3. Perhatikan gambar berikut!



Pak Soleh mempunyai kebun seperti gambar di samping! Kebun tersebut akan ditanami jagung. Setiap meter persegi lahan diperlukan 12 gram benih jagung dengan harga Rp 15.000,00 tiap 1 kg. Berapa biaya yang harus dikeluarkan pak Soleh untuk membeli benih?

4. Dua buah kapal berlayar dari pelabuhan yang sama dan berangkat pada waktu yang bersamaan. Kapal feri menuju ke arah utara, sedangkan kapal kargo ke arah barat. Buatlah model matematika untuk permasalahan di atas dan tuliskan jarak antara 2 kapal untuk sebarang jarak tempuh dari masing-masing kapal!
5. Sebuah lukisan digantungkan pada sebuah paku oleh seutas tali seperti pada gambar di bawah.



Buatlah keterangan yang kamu dapatkan dari gambar tersebut dan dari keterangan tersebut bagaimana cara menentukan panjang tali minimal yang digunakan, jelaskan!

6. Lengkapilah tabel berikut!

a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel pythagoras
2	1	3	4	5	3, 4, 5
3	1				
3	2				
4	1				
4	2				
4	3				

Jelaskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari tabel di atas!

Lampiran Pedoman Rubrik Penskoran Instrumen Tes

**PEDOMAN RUBRIK PENSKORAN KEMAMPUAN PENALARAN
DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

A. Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Penalaran matematik	Jawaban	Skor
Penalaran induktif: Analogi matematik (menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses/konsep matematik yang terlibat)	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi kaitan antara proses/konsep pada kasus yang diberikan dan menentukan nama proses/konsep yang bersangkutan	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antara proses/konsep pada kasus yang ditanyakan	0 – 2
	Memilih/menetapkan kaitan antara proses/konsep yang serupa pada kedua kasus disertai dengan alasan dan nama konsep yang bersangkutan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
Penalaran induktif: Generalisasi (menarik kesimpulan umum berdasarkan proses/konsep matematik yang terlibat)	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi proses/konsep yang terlibat pada kasus yang diberikan dan menentukan namanya	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang termuat pada kasus yang bersangkutan	0 – 2
	Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang telah diperoleh	0 – 2
	Menyusun bentuk umum proses/konsep yang bersangkutan disertai alasan/penjelasan	0 – 3
Sub-total (satu butir tes)	0 – 10	
Penalaran deduktif: Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus/aturan matematika yang berlaku	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi proses/konsep matematika pada situasi/masalah yang diberikan, ditanyakan, serta memeriksa ketercukupan unsur	0 – 3
	Menyusun model matematika masalah	0 – 3
	Mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan	0 – 3
	Menyelesaikan model matematika masalah disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan	0 – 3
Sub-total (satu butir tes)	0 – 12	

B. Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Komunikasi Matematis	Jawaban	Skor
Menyatakan situasi matematik atau peris-tiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi unsur/data yang diketahui dan ditanyakan serta menyatakannya dalam simbol matematika	0 – 2
	Mengidentifikasi kaitan antar unsur/data yang diketahui dan ditanyakan	0 – 2
	Menyusun model matematika masalah dalam bentuk gambar dan atau ekspresi matematika dan menjelaskan konsep matematika yang terlibat	0 – 3
	Menyelesaikan masalah/model matematika disertai alasan	0 – 3
	Menetapkan solusi yang relevan disertai alasan	0 – 2
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 12
Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun soal ceritera)	Tidak ada jawaban	0
	Melengkapi model matematika (gambar) dan atau ekspresi matematika dengan unsur-unsur yang relevan	0 – 3
	Mengidentifikasi konsep/prinsip matematika yang termuat dalam model matematika (gambar dan atau ekspresi) yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi masalah yang akan diajukan dan menentukan konsep matematika yang termuat dalam masalah yang bersangkutan	0 – 3
	Menyusun soal ceritera yang relevan dengan model matematika yang bersangkutan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 12
Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 2
	Memberi penjelasan terhadap kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang termuat dalam situasi yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang akan ditanyakan	0 – 3
	Menyusun pertanyaan berkaitan dengan konsep dan proses matematika yang akan ditanyakan disertai alasan	0 – 3
	Sub-total (satu butir tes)	0 – 9

Lampiran 3. Hasil Uji Coba Instrumen Tes

**SKOR UJI COBA INSTRUMEN
TES PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

No	Responden	No Item Soal Penalaran Matematis				No Item Soal Komunikasi Matematis			
		1	2	3	TotalSkor PM	4	5	6	TotalSkor KM
1	1	6	6	4	16	6	10	8	24
2	2	2	4	0	6	8	2	6	16
3	3	2	6	2	10	2	2	4	8
4	4	1	1	0	2	0	0	0	0
5	5	6	8	4	18	8	10	8	26
6	6	6	8	8	22	10	4	8	22
7	7	6	8	2	16	10	10	6	26
8	8	2	4	0	6	2	2	4	8
9	9	8	10	12	30	12	12	8	32
10	10	8	10	8	26	12	10	6	28
11	11	2	4	0	6	0	0	4	4
12	12	8	2	2	12	4	10	4	18
13	13	8	10	6	24	12	12	8	32
14	14	2	4	0	6	4	6	2	12
15	15	4	6	2	12	8	0	0	8
16	16	8	4	4	16	10	10	8	28
17	17	4	8	2	14	8	8	4	20
18	18	8	10	4	22	12	6	8	26
19	19	4	2	2	8	6	6	8	20
20	20	8	10	6	24	10	12	8	30
21	21	8	10	6	24	4	6	8	18
22	22	6	10	4	20	12	8	8	28
23	23	8	4	2	14	10	12	4	26
24	24	4	8	2	14	2	4	2	8



A. Hasil Uji Validitas

1. Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

		Item_1	Item_2	Item_3	Total_Skor_PM
Item_1	Pearson Correlation	1	.557**	.720**	.846**
	Sig. (2-tailed)		.005	.000	.000
	N	24	24	24	24
Item_2	Pearson Correlation	.557**	1	.707**	.868**
	Sig. (2-tailed)	.005		.000	.000
	N	24	24	24	24
Item_3	Pearson Correlation	.720**	.707**	1	.924**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	24	24	24	24
Total_Skor_PM	Pearson Correlation	.846**	.868**	.924**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	24	24	24	24

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

		Item_4	Item_5	Item_6	Total_Skor_KM
Item_4	Pearson Correlation	1	.659**	.604**	.890**
	Sig. (2-tailed)		.000	.002	.000
	N	24	24	24	24
Item_5	Pearson Correlation	.659**	1	.586**	.889**
	Sig. (2-tailed)	.000		.003	.000
	N	24	24	24	24
Item_6	Pearson Correlation	.604**	.586**	1	.801**
	Sig. (2-tailed)	.002	.003		.000
	N	24	24	24	24
Total_Skor_KM	Pearson Correlation	.890**	.889**	.801**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	24	24	24	24

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

B. Hasil Uji Reliabilitas**1. Reliabilitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis****Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.856	4

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Item_1	25.29	169.433	.786	.835
Item_2	24.12	158.288	.803	.812
Item_3	27.25	152.283	.884	.788
Total_Skor_PM	15.33	56.928	1.000	.852

2. Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.847	4

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Item_4	31.83	238.232	.829	.782
Item_5	32.25	235.239	.825	.779
Item_6	33.42	283.297	.740	.848
Total_Skor_KM	19.50	89.478	1.000	.814

C. Daya Pembeda

1. Daya Pembeda soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Data kelompok atas

Data kelompok bawah

Kode siswa	No Item Soal Penalaran Matematis			
	1	2	3	Skor total
9	8	10	12	30
10	8	10	8	26
21	8	10	6	24
20	8	10	6	24
13	8	10	6	24
18	8	10	4	22
6	6	8	8	22
22	6	10	4	20
5	6	8	4	18
16	8	4	4	16
7	6	8	2	16
1	6	6	4	16

Kode siswa	No Item Soal Komunikasi Matematis			
	4	5	6	Skor total
17	8	8	4	20
19	6	6	8	20
12	4	10	4	18
21	4	6	8	18
2	8	2	6	16
14	4	6	2	12
3	2	2	4	8
8	2	2	4	8
15	8	0	0	8
24	2	4	2	8
11	0	0	4	4
4	0	0	0	0

Berdasarkan data di atas dan dengan menghitung dengan rumus diperoleh hasil daya pembeda untuk soal kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

Item Soal	Nilai DP	Interpretasi
1	0,448	Baik
2	0,425	Baik
3	0,347	Cukup

2. Daya Pembeda soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok Atas

Kode siswa	No Item Soal Komunikasi Matematis			
	4	5	6	Skor total
9	12	12	8	32
13	12	12	8	32
20	10	12	8	30
10	12	10	6	28
16	10	10	8	28
22	12	8	8	28
5	8	10	8	26
7	10	10	6	26
18	12	6	8	26
23	10	12	4	26
1	6	10	8	24
6	10	4	8	22

Kelompok bawah

Kode siswa	No Item Soal Komunikasi Matematis			
	4	5	6	Skor total
17	8	8	4	20
19	6	6	8	20
12	4	10	4	18
21	4	6	8	18
2	8	2	6	16
14	4	6	2	12
3	2	2	4	8
8	2	2	4	8
15	8	0	0	8
24	2	4	2	8
11	0	0	4	4
4	0	0	0	0

Berdasarkan data di atas dan dengan menghitung dengan rumus diperoleh hasil daya pembeda untuk soal kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Item Soal	Nilai DP	Interpretasi
4	0,528	Baik
5	0,486	Baik
6	0,438	Baik

D. Tingkat Kesukaran

Berdasarkan perhitungan dari tabel di atas didapat sebagai berikut

Item Soal	Nilai TK	Interpretasi
1	0,677	Sedang
2	0,552	Sedang
3	0,295	Sukar
4	0,611	Sedang
5	0,580	Sedang
6	0,729	Mudah

Lampiran Skor Pretes dan Postes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis siswa

SKOR PRETES DAN POSTES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA KELOMPOK EKSPERIMEN

No	Kode siswa	Nama Siswa	Pretes				Postes			
			Item 1	Item 2	Item 3	Skor total	Item 1	Item 2	Item 3	Skor total
1	E-1	ADINDA ERICKA H.	6	6	6	18	8	10	10	28
2	E-2	BAGUS RIYANTO	4	4	4	12	6	6	6	18
3	E-3	CUCUN CUNENGSIH	4	4	6	14	8	10	8	26
4	E-4	CUTRIYAH	6	8	6	20	8	8	12	28
5	E-5	DAVID BECKHAM B.	2	2	2	6	4	4	6	14
6	E-6	DEA RIZKI	4	6	6	16	6	8	6	20
7	E-7	DEWI SITI BADRIYAH	4	6	4	14	6	8	6	20
8	E-8	ELAN MARTANG	2	2	2	6	6	6	4	16
9	E-9	ICHA VIREZA	4	4	4	12	6	6	8	20
10	E-10	INDAH	4	6	4	14	6	8	8	22
11	E-11	JAENUDIN ANWAR	2	4	4	10	6	6	6	18
12	E-12	KASWATI	2	6	4	12	6	6	6	18
13	E-13	LELA NURLITA	4	6	6	16	6	8	8	22
14	E-14	LUKMAN	4	2	4	10	6	6	6	18
15	E-15	LUTFI ANDRIYAN	2	2	2	6	4	4	4	12
16	E-16	MAULANA NGAENAL F.	2	2	2	6	4	4	2	10
17	E-17	MOHAMAD FIRMANSYAH	2	2	2	6	4	4	4	12
18	E-18	MUHAMAD ALFARIZI	2	0	2	4	4	2	4	10
19	E-19	MULYONO	2	2	4	8	6	6	6	18
20	E-20	NADIA APRILIANA	2	4	4	10	4	8	6	18
21	E-21	RAFLY SANJANI	4	2	4	10	6	6	6	18
22	E-22	RIYANTO	2	2	0	4	2	4	4	10
23	E-23	RIZKI HASAN R.	2	4	4	10	6	6	6	18
24	E-24	SANTO	0	2	0	2	2	2	2	6
25	E-25	SIHAB HANAFI	4	2	4	10	4	4	4	12
26	E-26	SITI MARYAM	4	6	6	16	6	8	8	22
27	E-27	SRI CHISYANTINIH	4	4	4	12	6	6	4	16
28	E-28	TIRANI JAYANING S.	6	8	6	20	6	10	12	28
29	E-29	WINDI USWATUN K.	4	6	6	16	8	8	8	24
30	E-30	YESINTA	4	4	4	12	6	8	8	22
31	E-31	YOGAS HARYANTO	4	4	2	10	6	8	6	20
32	E-32	YOSEP MAULANA	0	2	0	2	1	2	4	7
Rata-Rata			3.1	3.8	3.7	10.75	5.3	6.1	6.1	17.844
Skor Minimum			0	0	0	2	1	2	2	6
Skor Maksimum			6	8	6	20	8	10	12	28
Standar Deviasi			1.5	2	1.8	4.8924	1.7	2.3	2.4	5.8702

**SKOR PRETES DAN POSTES KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS SISWA KELOMPOK KONTROL**

No	Kode siswa	Nama Siswa	Pretest				Posttest			
			Item 1	Item 2	Item 3	Skor total	Item 1	Item 2	Item 3	Skor total
1	K-1	AISYAH ARIANI	6	6	4	16	6	6	6	18
2	K-2	AJO WIRANTO	4	6	4	14	4	6	6	16
3	K-3	ANGGUN GUNAWAN	2	4	2	8	4	6	2	12
4	K-4	ARYA SUTA	2	0	1	3	2	4	2	8
5	K-5	CARITA	4	6	6	16	6	8	6	20
6	K-6	CASMUDI	2	2	2	6	4	2	4	10
7	K-7	DELTA NITA SARI	6	4	6	16	6	6	6	18
8	K-8	DERRY LUKMAN	6	6	6	18	8	8	6	22
9	K-9	DWI KARLINAH	2	6	4	12	4	6	4	14
10	K-10	ETIKA SUSILAWATI	4	8	4	16	6	8	6	20
11	K-11	FAHRI AL FARIZI	1	2	2	5	2	2	2	6
12	K-12	HASBULLAH FAQY M	6	6	6	18	8	10	10	28
13	K-13	IKBAL	0	0	1	1	2	2	1	5
14	K-14	ILHAM WUJAYA	2	2	2	6	2	4	2	8
15	K-15	KARINIH	4	4	6	14	6	4	6	16
16	K-16	LALA KAYPALLAH S.R.	2	4	2	8	6	4	2	12
17	K-17	LINA KURNIASIH	6	6	4	16	6	8	10	24
18	K-18	MARSHA NUR C.	4	4	4	12	6	4	6	16
19	K-19	MUHAMAD FAISAL	2	2	4	8	4	4	4	12
20	K-20	NURHIDAYAH	0	0	0	0	1	1	0	2
21	K-21	OLIVIA AGUSTINA	4	6	6	16	8	6	6	20
22	K-22	PAOJAN	1	1	2	4	2	1	2	5
23	K-23	PUTRI	2	6	4	12	4	6	4	14
24	K-24	RATNAWATI	4	4	4	12	6	6	4	16
25	K-25	RISKA	6	4	6	16	8	6	8	22
26	K-26	RIYAN FERNANDY	1	2	2	5	4	2	4	10
27	K-27	SEPPUDIN	2	0	4	6	4	4	4	12
28	K-28	SILVI YANTI	2	4	6	12	4	4	6	14
29	K-29	SITI NGAISAH	4	8	4	16	6	8	4	18
30	K-30	SRI YANTI	4	6	6	16	6	6	6	18
31	K-31	TANISA	4	2	2	8	4	4	4	12
32	K-32	WINDI SAID	4	4	4	12	4	6	6	16
Rata-Rata			3.2	3.8	3.7	10.875	4.7	5	4.6	14.5
Skor Minimum			0	0	0	0	1	1	0	2
Skor Maksimum			6	8	6	18	8	10	10	28
Standar Deviasi			1.8	2.3	1.8	5.2778	1.9	2.3	2.4	5.9622

**SKOR PRETES DAN POSTES KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELOMPOK EKSPERIMEN**

No	Kode siswa	Nama Siswa	Pretes				Postes			
			Item 4	Item 5	Item 6	Skor total	Item 4	Item 5	Item 6	Skor total
1	E-1	ADINDA ERICKA H.	4	8	6	18	10	10	8	28
2	E-2	BAGUS RIYANTO	2	6	2	10	8	6	6	20
3	E-3	CUCUN CUNENGSIH	6	6	4	16	8	8	8	24
4	E-4	CUTRIYAH	6	6	4	16	8	10	6	24
5	E-5	DAVID BECKHAM B.	2	4	4	10	4	6	6	16
6	E-6	DEA RIZKI	4	8	6	18	10	10	8	28
7	E-7	DEWI SITI BADRIYAH	6	8	4	18	8	10	6	24
8	E-8	ELAN MARTANG	4	4	2	10	6	4	4	14
9	E-9	ICHA VIREZA	6	6	4	16	8	10	8	26
10	E-10	INDAH	6	8	6	20	10	12	6	28
11	E-11	JAENUDIN ANWAR	6	4	4	14	6	6	6	18
12	E-12	KASWATI	4	4	4	12	6	6	6	18
13	E-13	LELA NURLITA	8	8	8	24	10	10	8	28
14	E-14	LUKMAN	4	4	4	12	6	6	4	16
15	E-15	LUTFI ANDRIYAN	4	4	4	12	6	4	6	16
16	E-16	MAULANA NGAENAL F.	2	4	4	10	4	6	6	16
17	E-17	MOHAMAD FIRMANSYAH	0	2	4	6	2	4	4	10
18	E-18	MUHAMAD ALFARIZI	4	2	2	8	4	4	2	10
19	E-19	MULYONO	2	4	4	10	4	6	4	14
20	E-20	NADIA APRILIANA	4	6	4	14	6	8	6	20
21	E-21	RAFLY SANJANI	6	4	6	16	10	6	8	24
22	E-22	RIYANTO	2	2	2	6	2	4	2	8
23	E-23	RIZKI HASAN R.	4	4	4	12	8	8	6	22
24	E-24	SANTO	2	0	2	4	2	2	2	6
25	E-25	SIHAB HANAFI	2	6	4	12	8	6	8	22
26	E-26	SITI MARYAM	4	6	6	16	8	10	8	26
27	E-27	SRI CHISYANTINI	4	6	4	14	8	8	8	24
28	E-28	TIRANI JAYANING S.	8	8	6	22	12	12	8	32
29	E-29	WINDI USWATUN K.	4	4	6	14	6	8	8	22
30	E-30	YESINTA	4	6	6	16	8	8	6	22
31	E-31	YOGAS HARYANTO	4	4	6	14	6	6	6	18
32	E-32	YOSEP MAULANA	0	2	0	2	1	4	1	6
Rata-Rata			4	4.9	4.3	13.188	6.6	7.1	5.9	19.688
Skor Minimum			0	0	0	2	1	2	1	6
Skor Maksimum			8	8	8	24	12	12	8	32
Standar Deviasi			2	2.1	1.7	4.9477	2.7	2.6	2.1	6.8365

**SKOR PRETES DAN POSTES KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELOMPOK KONTROL**

No	Kode siswa	Nama Siswa	Pretes				Postes			
			Item 4	Item 5	Item 6	Skor total	Item 4	Item 5	Item 6	Skor total
1	K-1	AISYAH ARIANI	6	4	8	18	8	8	8	24
2	K-2	AJO WIRANTO	2	2	4	8	6	4	4	14
3	K-3	ANGGUN GUNAWAN	4	2	4	10	6	4	6	16
4	K-4	ARYA SUTA	2	1	1	4	2	4	2	8
5	K-5	CARITA	4	4	4	12	6	6	6	18
6	K-6	CASMUDI	4	0	4	8	4	2	4	10
7	K-7	DELTA NITA SARI	8	6	6	20	8	6	8	22
8	K-8	DERRY LUKMAN	6	6	6	18	8	8	6	22
9	K-9	DWI KARLINAH	4	2	6	12	6	8	6	20
10	K-10	ETIKA SUSILAWATI	6	0	6	12	6	2	6	14
11	K-11	FAHRI AL FARIZI	2	2	1	5	2	4	1	7
12	K-12	HASBULLAH FAQY M	10	8	6	24	10	10	6	26
13	K-13	IKBAL	1	0	0	1	2	0	0	2
14	K-14	ILHAM WIJAYA	0	2	4	6	4	4	4	12
15	K-15	KARINIH	4	6	6	16	6	6	6	18
16	K-16	LALA KAYPALLAH S.R.	6	2	2	10	6	4	4	14
17	K-17	LINA KURNIASIH	10	8	8	26	12	8	8	28
18	K-18	MARSHA NUR C.	4	2	4	10	4	4	4	12
19	K-19	MUHAMAD FAISAL	4	4	4	12	4	4	4	12
20	K-20	NURHIDAYAH	1	1	0	2	2	1	1	4
21	K-21	OLIVIA AGUSTINA	6	6	6	18	8	6	8	22
22	K-22	PAOJAN	1	2	2	5	1	4	2	7
23	K-23	PUTRI	4	0	4	8	6	4	6	16
24	K-24	RATNAWATI	4	4	8	16	6	6	8	20
25	K-25	RISKA	4	4	8	16	6	8	8	22
26	K-26	RIYAN FERNANDY	2	0	6	8	6	4	6	16
27	K-27	SEPPUDIN	2	2	4	8	4	2	4	10
28	K-28	SILVI YANTI	8	2	2	12	8	2	4	14
29	K-29	SITI NGAISAH	4	6	6	16	6	6	8	20
30	K-30	SRI YANTI	4	4	8	16	6	6	8	20
31	K-31	TANISA	6	6	4	16	6	8	6	20
32	K-32	WINDI SAID	4	4	4	12	4	4	6	14
Rata-Rata			4.3	3.2	4.6	12.031	5.5	4.9	5.3	15.75
Skor Minimum			0	0	0	1	1	0	0	2
Skor Maksimum			10	8	8	26	12	10	8	28
Standar Deviasi			2.5	2.4	2.3	6.008	2.4	2.4	2.3	6.3347

Lampiran Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest_KPM_ Eksperimen	Pretest_KPM_ Kontrol	Posttest_KPM_ Eksperimen	Posttest_KPM_ Kontrol	N_Gain_KPM_ Eksperimen	N_Gain_KPM_ Kontrol
N		32	32	32	32	32	32
Normal Parameters ^a	Mean	10.75	10.88	17.84	14.50	.4034	.2106
	Std. Deviation	4.892	5.278	5.870	5.962	.19085	.15711
Most Extreme Differences	Absolute	.127	.178	.167	.099	.154	.226
	Positive	.115	.113	.090	.069	.154	.226
	Negative	-.127	-.178	-.167	-.099	-.090	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.716	1.008	.944	.562	.869	1.280
Asymp. Sig. (2-tailed)		.684	.262	.335	.910	.437	.076
a. Test distribution is Normal.							

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest_KKM_ Eksperimen	Pretest_KKM_ Kontrol	Posttest_KKM_ Eksperimen	Posttest_KKM_ Kontrol	N_Gain_KKM_ Eksperimen	N_Gain_KKM_ Kontrol
N		32	32	32	32	32	32
Normal Parameters ^a	Mean	13.19	12.03	19.69	15.75	.3903	.2028
	Std. Deviation	4.948	6.008	6.837	6.335	.22420	.11682
Most Extreme Differences	Absolute	.103	.127	.132	.124	.120	.157
	Positive	.097	.127	.081	.078	.120	.154
	Negative	-.103	-.121	-.132	-.124	-.094	-.157
Kolmogorov-Smirnov Z		.585	.719	.749	.701	.679	.887
Asymp. Sig. (2-tailed)		.883	.680	.629	.710	.746	.410
a. Test distribution is Normal.							



Lampiran Uji Homoenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

Pretest_KPM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.993	1	62	.323

ANOVA

Pretest_KPM	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.250	1	.250	.010	.922
Within Groups	1605.500	62	25.895		
Total	1605.750	63			

Test of Homogeneity of Variances

Postest_KPM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.106	1	62	.746

ANOVA

Postest_KPM	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	178.891	1	178.891	5.111	.027
Within Groups	2170.219	62	35.004		
Total	2349.109	63			

Test of Homogeneity of Variances

N_Gain_KPM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.544	1	62	.219

ANOVA

N_Gain_KPM	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.595	1	.595	19.468	.000
Within Groups	1.894	62	.031		
Total	2.489	63			

Lampiran Uji t

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest_KPM	1	32	10.75	4.892	.865
	2	32	10.88	5.278	.933

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pretest_KPM	.993	.323	-.098	62	.922	-.125	1.272	-2.668	2.418
			-.098	61.647	.922	-.125	1.272	-2.668	2.418

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest_KPM	1	32	17.84	5.870	1.038
	2	32	14.50	5.982	1.054

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Posttest_KP M	Equal variances assumed	.108	.748	2.261	62	.027	3.344	1.479	.387	6.300
	Equal variances not assumed			2.261	61.985	.027	3.344	1.479	.387	6.300

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest_KKM	1	32	13.19	4.948	.875
	2	32	12.03	6.008	1.062

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pretest_KKM	1.079	.303	.840	62	.404	1.156	1.376	-1.594	3.907
			.840	59.801	.404	1.156	1.376	-1.596	3.909

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest_KKM	1	32	19.89	8.837	1.209
	2	32	15.75	8.335	1.120

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Posttest_KK M	Equal variances assumed	.250	.619	2.390	62	.020	3.938	1.648	.644	7.231
	Equal variances not assumed			2.390	61.643	.020	3.938	1.648	.644	7.231

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N_Gain_KPM	1	32	.4034	.19085	.03374
	2	32	.2106	.15711	.02777

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
N_Gain_KP M	Equal variances assumed	1.544	.219	4.412	62	.000	.19281	.04370	.10546	.28017
	Equal variances not assumed			4.412	59.793	.000	.19281	.04370	.10540	.28023

Group Statistics

	Faktor	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N_Gain_KKM	1	32	.3903	.22420	.03983
	2	32	.2028	.11682	.02065

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
N_Gain_KK	Equal variances assumed	13.286	.001	4.195	62	.000	.18750	.04469	.09816	.27684
M	Equal variances not assumed			4.195	46.676	.000	.18750	.04469	.09758	.27742