



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI  
MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS  
SISWA PADA MATERI LINGKARAN  
KELAS VIII MTs NEGERI 2  
PADANGSIDIMPUAN**

**SKRIPSI**

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh

**ANDI MANGARAJA**  
NIM. 18 202 00075

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY  
PADANGSIDIMPUAN**

**2022**



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI*  
*MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS  
SISWA PADA MATERI LINGKARAN  
KELAS VIII MTs NEGERI 2  
PADANGSIDIMPUAN

**SKRIPSI**

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh

ANDI MANGARAJA  
NIM. 18 202 00075

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY  
PADANGSIDIMPUAN  
2022**



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI  
MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS  
SISWA PADA MATERI LINGKARAN  
KELAS VIII MTs NEGERI 2  
PADANGSIDIMPUAN

SKRIPSI

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh  
ANDI MANGARAJA  
NIM. 18 202 00075

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Dr. Almira Amir, S.T., M.Si.  
NIP. 19730902 200801 2 006

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



FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY  
PADANGSIDIMPUAN

2022

## SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi  
a.n : Andi Mangaraja  
Lampiran : 7 (Tujuh) Exemplar

Padangsidempuan, **20** Desember 2022  
Kepada Yth,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu  
Keguruan Universitas Islam Negeri  
Syekh Ali Hasan Ahmad Addary  
Padangsidempuan

di-

Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan sepenuhnya terhadap skripsi a.n **Andi Mangaraja** yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Missiouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan”**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar sarjana pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut dapat menjalani sidang munaqosyah untuk mempertanggung jawabkan skripsi ini.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Dr. Almira Amir, S.T., M.Si.  
NIP. 19730902 200801 2 006

Pembimbing II



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

## SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Andi Mangaraja

NIM : 18 202 000 75

Fakultas/Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM-1

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Missiouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan

Dengan ini menyatakan menyusun skripsi tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan kode etik mahasiswa pasal 14 ayat 2.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam pasal 19 ayat 4 tentang kode etik mahasiswa yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 20 Desember 2022

Saya yang menyatakan



ANDI MANGARAJA

NIM. 18 202 000 75

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Andi Mangaraja

NIM : 18 202 000 75

Fakultas/Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM-1

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan teknologi dan seni, menyetujui untuk memberikan kepada pihak UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Missiouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan”**, beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini pihak Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Padangsidempuan, 20 Desember 2022

Saya yang menandatangani



ANDI MANGARAJA  
NIM. 18 202 000 75

**DEWAN PENGUJI  
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

**NAMA** : ANDI MANGARAJA  
**NIM** : 18 202 00075  
**JUDUL SKRIPSI** : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN  
MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP)  
TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN  
MATEMATIS SISWA PADA MATERI  
LINGKARAN KELAS VIII MTs NEGERI 2  
PADANGSIDIMPUAN**

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Dr. Mariam Nasution, M.Pd.</u> (Ketua/Penguji Bidang Isi dan Bahasa)	
2.	<u>Dr. Almira Amir, M.Si.</u> (Sekretaris/Penguji Bidang Metodologi)	
3.	<u>Dr. Anita Adinda, M.Pd.</u> (Anggota/Penguji Bidang Matematika)	
4.	<u>Diyah Hoiriyah, M.Pd.</u> (Anggota/Penguji Bidang Umum)	

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di	: Padangsidimpuan
Tanggal	: 20 Desember 2022
Pukul	: 13.30 WIB s/d 16.00 WIB
Hasil/Nilai	: 83,75/A
Predikat	: Pujian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang Kota Padangsidempuan 22733  
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022  
Website: [uinsyahada.ac.id](http://uinsyahada.ac.id)

## PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan  
Nama : Andi Mangaraja  
NIM : 18 202 00075  
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan/Pendidikan Matematika

Telah dapat diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Padangsidempuan, 20 Desember 2022  
Dekan



Dr. Cejya Hilda, M.Si  
NIP. 19720920 200003 2 002

## ABSTRAK

Nama : ANDI MANGARAJA  
Nim : 18 202 00075  
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan

Latar belakang masalah penelitian ini, yaitu peningkatan kualitas pendidikan pada sekolah bisa ditempuh melalui aneka macam cara, diantaranya peningkatan bekal awal peserta didik baru, peningkatan kompetensi guru, peningkatan isi kurikulum, peningkatan kualitas pembelajaran, evaluasi hasil belajar peserta didik, penyediaan materi ajar yang memadai, dan penyediaan sarana belajar. Kurangnya peranan guru dalam mendukung peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pembelajaran matematika yang masih cenderung berpusat pada guru. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen, Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* dalam bentuk *Posttest only Control*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan yang terdiri dari 8 kelas yang menjadi sampel dari penelitian ini, yaitu kelas VIII<sup>1</sup> adalah kelas kontrol, dan VIII<sup>2</sup> adalah kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diajarkan materi lingkaran dengan penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan di kelas kontrol secara pembelajaran yang biasa dipakai guru. Adapun bentuk instrumen yang dipakai adalah bentuk tes.

Berdasarkan hasil riset disimpulkan rata-rata hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen pada materi lingkaran menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah 84,63, sedangkan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran biasa adalah 76 dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yaitu  $(4,353 > 2,00172)$  dan nilai *sig. (2-tailed)*  $< 0,05$  atau  $(0,000 < 0,05)$  sesuai uji *Independent Samples T-test* maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  yang diterima.

Kepada peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi atau acuan dalam melakukan penelitian, tetapi dalam hal *hard skills* matematika lain-nya, sebagaimana dirujuk oleh para ahli dan memperbaiki kekurangan yang ada dalam penelitian ini.

Kata kunci: *Missouri Mathematics Project*, Kemampuan Penalaran Matematis.

## ABSTRACT

Name : ANDI MANGARAJA  
Nim : 18 202 00075  
Title : The Effect of Missouri Mathematics Project (MMP) Learning Model on Students' Mathematical Reasoning Ability in Class VIII Circle Material at MTs Negeri 2 Padangsidempuan

The background of this research problem, namely improving the quality of education in schools can be pursued in various ways, including increasing the initial provision of new students, increasing teacher competence, improving curriculum content, improving learning quality, evaluating student learning outcomes, providing adequate teaching materials, and providing learning facilities. Lack of teacher's role in supporting the improvement of students' mathematical reasoning abilities. Mathematics learning still tends to be teacher-centered. To determine whether the Missouri Mathematics Project (MMP) learning model has a significant effect on students' mathematical reasoning abilities in the class VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan circle material.

The type of research used is experimental. The design used in this study is True Experimental Design in the form of Posttest only Control. The population in this study were all students of class VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan which consisted of 8 classes that were the samples of this study, namely class VIII<sup>1</sup> was the control class, and VIII<sup>2</sup> was the experimental class. In the experimental class, the circle material is taught by applying the Missouri Mathematics Project (MMP) learning model. In the control class, the teacher usually uses the learning method. The form of instrument used is a test form.

Based on the research results, it was concluded that the average post-test result of the experimental class's mathematical reasoning ability on the circular material using the Missouri Mathematics Project (MMP) learning model was 84.63, while the control class using the ordinary learning model was 76, thus, there was a significant effect. Missouri Mathematics Project learning model is significant on students' mathematical reasoning abilities. The value of counting  $>$  The value of the table, that is  $(4,353 > 2,00172)$ , and the value of sig. (2-tailed)  $< 0.05$  or  $(0.000 < 0.05)$  according to the Independent Sample T-test, then  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted.

For further researchers, the results of this study can be used as a reference or reference in conducting research, but in terms of other math hard skills, as referred to by experts and correcting the shortcomings that exist in this study.

Keywords: Missouri Mathematics Project, Mathematical Reasoning Ability.

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah* segala puja dan puji hanya milik Allah SWT, yang atas rahmat dan karunia-Nya serta kemudahan yang diberikan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah bersusah payah dalam menyampaikan ajaran Islam kepada ummatnya untuk mendapat pegangan hidup di dunia dan keselamatan di akhirat nanti yang insya Allah kita dapatkan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan”**, sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary (UIN SYAHADA) Padangsidimpuan.

Dengan selesainya penelitian ini, tidak terlepas dari bantuan, dorongan, bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan tanda terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si, Pembimbing I dan Dr. Mariam Nasution, M.Pd, Pembimbing II yang telah berupaya meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag, selaku Rektor UIN SYAHADA Padangsidimpuan, wakil Rektor I, II dan III, Bapak dan Ibu Dosen, Serta seluruh civitas akademik UIN SYAHADA Padangsidimpuan yang telah memberikan dukungan moril kepada peneliti selama dalam perkuliahan.
3. Dr. Lelya Hilda M.Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

- serta seluruh Wakil Dekan dan Stafnya di UIN SYAHADA Padangsidempuan.
4. Nur Fauziah Siregar, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Tadris/Pendidikan Matematika UIN SYAHADA Padangsidempuan.
  5. Nur Fauziah Siregar, M.Pd, Selaku Dosen Penasehat Akademik peneliti yang telah membimbing peneliti selama perkuliahan.
  6. Bapak dan Ibu Dosen serta Civitas Akademik UIN SYAHADA Padangsidempuan yang telah memberi dukungan moril kepada peneliti selama perkuliahan.
  7. Ibu Kepala Sekolah MTs Negeri 2 Padangsidempuan, yaitu Ibu Ummi Kalsum, S.Pd, serta guru matematika, yaitu ibu Evi Wahyuni Dalimunthe, S.Pd, dan seluruh staf pengajar dan siswa/i MTs Negeri 2 Padangsimpuan khususnya untuk kelas VIII-1 dan VIII-2 yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini dalam bentuk pemberian data ataupun informasi yang diperlukan oleh peneliti.
  8. Teristimewa untuk Ayahanda (Indra Muda/Syarif Husein), Ibunda (Purnama Raya), dan Adik saya (Endah Aulia dan Syakila Zahra) dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a, motivasi dan dukungan penuh kepada peneliti dari awal menempuh pendidikansampai penyelesaian ini.
  9. Teman-teman di UIN SYAHADA Padangsidempuan Terkhusus untuk TMM-1, TMM-2 dan TMM-3 angkatan 2018 yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan maupun bantuan selama mengerjakan skripsi ini.
  10. Sahabat saya Trianingsih, Delisma, Juliana, Aidar, Aldi, Derli, Ahmad Yunus Siregar, Rosdelima lubis, Fithrah Amaliyah Hasibuan, Tita Anggraini Ritonga, Asmaul Husna Pasaribu, HMJ Matematika 2020/2021, group banner dan group lambe, teman KKL kelompok 75, teman PLP Sayur Matinggi dan terkhusus untuk TMM-1 yang sudah selalu memberikan dukungan selama menjalani perkuliahan sampai dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Untuk segala bantuan dan bimbingan yang peneliti terima, peneliti tidak bisa membalas-nya satu per satu. Peneliti hanya bisa berdoa semoga kebaikan dari semua pihak mendapat imbalan yang pantas dari Allah SWT dan segala aktivitas kita mendapat Ridho-NYA, Aamiin Ya Robbal ‘Alamin.

Padangsidempuan, Desember 2022

Peneliti

**ANDI MANGARAJA**  
**NIM. 18 202 00075**

## DAFTAR ISI

## Halaman

Halaman Judul/Sampul	
Halaman Pengesahan Pembimbing	
Surat Pernyataan Pembimbing	
Surat Pernyataan Menyusun Skripsi Sendiri	
Surat Pernyataan Persetujuan Publikasi	
Berita Acara Ujian Munaqasyah	
Halaman Pengesahan Dekan	
Abstrak.....	i
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar .....	x
Daftar Lampiran .....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Definisi Operasional Variabel.....	10
E. Rumusan Masalah .....	13
F. Tujuan Penelitian .....	13
G. Kegunaan Penelitian.....	13
H. Sistematika Pembahasan .....	15
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>16</b>
A. Kerangka Teori.....	16
1. Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP).....	16
a. Pengertian Pembelajaran MMP.....	16
b. Tujuan Pembelajaran MMP .....	17
c. Karakteristik Model Pembelajaran MMP .....	18
d. Langkah-langkah Pembelajaran MMP.....	19
e. Kelebihan Model Pembelajaran MMP.....	22
f. Kelemahan Model Pembelajaran MMP .....	24
2. Kemampuan Penalaran Matematis.....	24
a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis.....	24
b. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis .....	30
3. Lingkaran .....	33
a. Kompetensi Inti (KI) .....	33
b. Kompetensi Dasar (KD).....	34
c. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) .....	35
4. Teori Belajar dalam Matematika.....	36
a. Teori Belajar Jean Piaget .....	36
b. Teori Belajar Jerome S. Brunner.....	36
c. Teori Belajar Ausubel .....	37
d. Teori Belajar Thorndike.....	37

5. Pengertian Pembelajaran Matematika.....	38
B. Penelitian yang Relevan.....	40
C. Kerangka Berpikir.....	45
D. Hipotesis.....	47
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	48
B. Jenis dan Metode Penelitian.....	48
C. Populasi dan Sampel .....	50
1. Populasi.....	50
2. Sampel.....	50
D. Instrumen Penelitian.....	50
1. Tes.....	52
a. Bentuk Tes .....	52
b. Banyak Tes.....	52
c. Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	52
d. Pedoman Penskoran Tes .....	53
E. Pengembangan Instrumen .....	55
1. Validitas Instrumen .....	56
a. Validitas Tes.....	56
b. Reliabilitas Tes.....	56
c. Tingkat Kesukaran .....	57
d. Daya Pembeda.....	58
F. Teknik Pengumpulan Data.....	59
G. Teknik Analisis Data.....	59
1. Analisis Deskriptif .....	59
2. Analisis Statistik Inferensial .....	60
a. Uji Normalitas.....	60
b. Uji Homogenitas .....	61
c. Uji Hipotesis.....	61
1) Uji <i>Independent Sample T-test</i> .....	61
3. Data Hasil Uji Coba Instrumen.....	62
a. Uji Validitas .....	62
1) Validitas Isi .....	62
2) Validitas Konstruksi .....	62
a) Uji Validitas Soal <i>Pre-test</i> .....	63
b) Uji Reliabilitas Soal <i>Pre-test</i> .....	63
c) Uji Tingkat Kesukaran <i>Pre-test</i> .....	64
d) Uji Daya Pembeda Soal <i>Pre-test</i> .....	65
e) Uji Validitas Soal <i>Post-test</i> .....	65
f) Uji Reliabilitas Soal <i>Post-test</i> .....	66
g) Uji Tingkat Kesukaran <i>Post-test</i> .....	66
h) Uji Daya Pembeda Soal <i>Post-test</i> .....	67
b. Kesimpulan Uji Coba Instrumen Tes.....	68
1) Kesimpulan Uji Coba Soal <i>Pre-test</i> .....	68
2) Kesimpulan Uji Coba Soal <i>Post-test</i> .....	69
4. Uji Analisis Data Tahap Awal <i>Pre-test</i> .....	70

a. Uji Normalitas <i>Pre-test</i> .....	71
b. Uji Homogenitas <i>Pre-test</i> .....	71
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>73</b>
A. Deskripsi Data.....	73
1. Deskripsi Data Penelitian.....	74
a. Hasil Data Skor <i>Pre-test</i> .....	74
1) Hasil Data Skor <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	74
2) Hasil Data Skor <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	78
b. Hasil Data Skor <i>Post-test</i> .....	81
1) Hasil Data Skor <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....	81
2) Hasil Data Skor <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	86
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	90
1. Uji Normalitas <i>Post-test</i> .....	90
2. Uji Homogenitas <i>Post-test</i> .....	91
C. Uji Hipotesis.....	92
1. Uji <i>Independent Sample T-test</i> .....	92
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	94
E. Keterbatasan Penelitian.....	97
1. Keterbatasan Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> ..	97
2. Keterbatasan Kemampuan Penalaran Matematis.....	97
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>99</b>
A. Kesimpulan .....	99
B. Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> .....	20
Tabel 2.2 Perbedaan antara Pembelajaran Konvensional dan Pembelajaran MMP .....	22
Tabel 2.3 Komponen Penalaran Matematis .....	32
Tabel 2.4 Penelitian yang Relevan .....	43
Tabel 3.1 Model Desain Penelitian .....	49
Tabel 3.2 Populasi penelitian .....	50
Tabel 3.3 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	52
Tabel 3.4 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	53
Tabel 3.5 Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis .....	60
Tabel 3.6 Validitas Soal Pre-test .....	63
Tabel 3.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Pre-test .....	64
Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Pre-test .....	65
Tabel 3.9 Validitas Soal Post-test .....	66
Tabel 3.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Post-test .....	67
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Post-test .....	67
Tabel 3.12 Kesimpulan Uji Coba Pre-test .....	68
Tabel 3.13 Kesimpulan Uji Coba Post-test .....	69
Tabel 3.14 Hasil Uji Normalitas Pre-test .....	70
Tabel 3.15 Hasil Uji Homogenitas Pre-test .....	71
Tabel 4.1 Deskripsi Statistik Pre-test Kelas Kontrol .....	75
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Skor Pre-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....	75
Tabel 4.3 Kategori Penilaian Data Pre-test Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....	77
Tabel 4.4 Deskripsi Statistik Pre-test Kelas Eksperimen .....	78
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Skor Pre-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	79
Tabel 4.6 Kategori Penilaian Data Pre-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	80
Tabel 4.7 Deskripsi Statistik Post-test Kelas Kontrol .....	82
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Skor Post-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....	83
Tabel 4.9 Kategori Penilaian Data Post-test Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....	84
Tabel 4.10 Deskripsi Statistik Post-test Kelas Eksperimen .....	86
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Data Skor Post-test Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	87
Tabel 4.12 Kategori Penilaian Data Post-test Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	88

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Nilai Post-test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	90
Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Post-test Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	91
Tabel 4.15 Hasil Uji Independent Sample T-test.....	93

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....	46
Gambar 4.1 Diagram dan Grafik Persentase Pre-test Kelas Kontrol .....	76
Gambar 4.2 Diagram dan Grafik Persentase Pre-test Kelas Eksperimen .....	80
Gambar 4.3 Diagram dan Grafik Persentase Post-test Kelas Kontrol .....	84
Gambar 4.4 Diagram dan Grafik Persentase Post-test Kelas Eksperimen.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Time Schedule*
- Lampiran 2 Materi Lingkaran
- Lampiran 3 Soal *Pre-test*
- Lampiran 4 Langkah Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis dan Kunci Jawaban Soal *Pre-test*
- Lampiran 5 Soal *Post-test*
- Lampiran 6 Langkah Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis dan Kunci Jawaban Soal *Post-test*
- Lampiran 7 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 8 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- Lampiran 9 Lembar Tugas Proyek Kelompok (LTPK) 1 dan 2
- Lampiran 10 Lembar Tugas Proyek Individu (LTPI) 1 dan 2
- Lampiran 11 Uji Validitas *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 12 Uji Validitas *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 13 Uji Reliabilitas *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 14 Uji Reliabilitas *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 15 Uji Tingkat Kesukaran *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 16 Uji Tingkat Kesukaran *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 17 Uji Daya Pembeda Soal *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 18 Uji Daya Pembeda Soal *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 19 Daftar Nilai Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 20 Daftar Nilai Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 21 Surat Validasi RPP
- Lampiran 22 Surat Validasi *Pre-test* dan *Post-test*
- Lampiran 23 Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test* dengan Bantuan *Software SPSS* Versi 25
- Lampiran 24 Uji Homogenitas Data *Pre-test* dan *Post-test* dengan Bantuan *Software SPSS* Versi 25
- Lampiran 25 Uji Hipotesis dengan Bantuan *Software SPSS* Versi 25
- Lampiran 26 Distribusi Nilai  $r_{tabel}$  Product Moment
- Lampiran 27 Nilai-nilai dalam Distribusi  $t$
- Lampiran 28 Dokumentasi Jawaban Salah Satu Siswa
- Lampiran 29 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 30 Surat Pengesahan Judul Skripsi
- Lampiran 31 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 32 Surat Balasan telah Melaksanakan Penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan berarti melakukan upaya aktif untuk menyebarluaskan pengetahuan dan keterampilan individu yang berlangsung hingga akhir hayat. Pendidikan ialah di antara elemen yang paling penting dalam membentuk generasi yang bermanfaat buat masa depan bangsa, melalui pendidikan manusia dapat dididik, dibina, dan dikembangkan potensinya. Karena matematika merupakan mata pelajaran yang berkembang dan tumbuh sebagai hasil dari proses berpikir, maka perlu menggunakan nalar ketika belajar matematika, tetapi ingat bahwa siswa memiliki berbagai tingkat kecerdasan logis, dan ini dapat menyulitkan beberapa siswa untuk memahami konsep matematika.<sup>1</sup>

Setiap lembaga pendidikan bertanggung jawab untuk memajukan tujuan UU No. 20 Tahun 2003, yang mengamanatkan pendekatan pendidikan yang komprehensif yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Kualitas pendidikan di sekolah dapat ditingkatkan dengan berbagai cara, seperti dengan menambah jumlah bekal awal siswa yang masuk, jumlah guru yang berkualitas, jumlah topik yang tercakup dalam kurikulum, kedalaman pengajaran, metode yang digunakan untuk menilai perkembangan

---

<sup>1</sup>Rahman Hanan Tiasto dan Elly Arliani, "Model pembelajaran Missouri Mathematics Project dengan Pendekatan Two Stay Stry". (Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNY, 2015).

siswa, ketersediaan sumber daya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, dan akurasi yang dihasilkan dari penilaian pertumbuhan siswa dilaporkan.

Di antara pendekatan-pendekatan ini, berinvestasi dalam pelatihan guru menonjol sebagai strategi yang sangat strategis dan kemungkinan akan memberikan hasil yang positif.<sup>2</sup>

Seperti mata pelajaran lainnya, matematika sangat penting untuk keberhasilan setiap program pendidikan nasional, dan kualitasnya harus ditingkatkan secara menyeluruh jika program ingin mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran dalam matematika dapat mengarah pada pencapaian hasil yang diinginkan.

Perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang sistematis dari proses pembelajaran siswa inilah yang merupakan suatu sistem pembelajaran, yang memastikan bahwa siswa secara efisien dan efektif mencapai tujuan pembelajaran. Bagaimana pembelajaran dilakukan memiliki dampak langsung pada tercapai atau tidaknya tujuan. Berhasil tidaknya siswa menyerap informasi baru merupakan indikator yang baik dari efektifitas proses pembelajaran secara keseluruhan.

Akibat dari sebuah pembelajaran dikelas ditunjukkan dengan prestasi belajar yang dicapai siswa. Pendidikan matematika sangat penting bagi siswa dari segala usia, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, karena membantu mereka memperoleh alat yang mereka perlukan untuk berpikir seperti anggota masyarakat yang sukses: secara logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan

---

<sup>2</sup>Tukiran Taniredja, dkk, *Model-Model Pembelajaran Inovatif dan Efektif* (Bandung: Alfabeta, 2017), hlm. 1.

kooperatif. Oleh karena itu, matematika menjadi penting dalam banyak setting, mulai dari yang paling dasar hingga kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) hingga kerangka pembentukan pandangan optimis siswa.

Proses pembelajaran harus holistik dan integratif, dengan fokus untuk membantu setiap siswa mencapai potensi penuhnya. Karena itu, keahlian seorang guru saja tidak mengenai tentang bidang studi yang diajarkan; sebaliknya, mereka harus memperhatikan aspek pembelajaran secara keseluruhan yang memfasilitasi berkembangnya potensi siswa secara utuh.

Pada matematika, hubungan antar konsep. Artinya, penerapan satu konsep matematika berpengaruh terhadap pemahaman siswa terhadap topik matematika lainnya pada jenjang pendidikan selanjutnya karena adanya keterkaitan antara konsep-konsep tersebut. Konsep ini wajib terhubung antara satu dengan yang lain. Jika terjadi miskonsepsi antar materi, maka menjadi sulit mengikuti materi selanjutnya.<sup>3</sup>

Pada proses pembelajaran seseorang pengajar seringkali menggunakan contoh kelas yang membosankan di mana guru hanya menyampaikan informasi, mendemonstrasikan keahliannya, atau mengajukan pertanyaan kepada siswa tanpa terlibat dengan mereka. Siswa tidak melakukan apa-apa selain mendengarkan dan mencatat apa yang sudah dijelaskan seorang pengajar oleh karenanya siswa tidak terlalu paham dengan materi yang disampaikan seseorang pengajar tadi dan tidak berani mengakui bahwa mereka bingung tentang poin tertentu. Penalaran dan kreativitas siswa tidak berkembang

---

<sup>3</sup>Ahmad Nizar Rangkuti, *Pendidikan Matematika Realistik Pendekatan Alternatif dalam Pembelajaran Matematika* (Bandung: Citapusataka Media, 2019), hlm. 13.

melalui kegiatan tersebut karena terbiasa duduk-duduk dan menunggu informasi yang akan diberikan oleh guru. Hal ini menyebabkan metode penyampaian pengetahuan yang kurang ideal kepada siswa, yang pada gilirannya menurunkan tingkat keterampilan mereka pada bernalar secara matematis kurang maksimal serta kurang diasah pada latihan soal.

Pengembangan keterampilan analitis dan deduktif siswa merupakan bagian integral dari keberhasilan setiap program pendidikan matematika. Oleh karena itu, diharapkan Pembelajaran matematika akan membantu siswa mengembangkan keterampilan yang berhubungan langsung dengan tujuan pendidikan matematika: pemecahan masalah yang lebih baik dan penalaran matematis yang lebih meningkat. Masih banyak siswa yang bergelut dengan matematika, akibatnya prestasi siswa di bidang ini tetap rendah.

Mengembangkan keterampilan penalaran logis merupakan tujuan penting dari pendidikan matematika, sebagaimana tertuang dalam Permendiknas 22 (2006).<sup>4</sup> Untuk alasan sederhana bahwa itu memainkan peran penting dalam proses berpikir siapa pun yang terlibat dalam penalaran matematis. Belajar matematika juga membutuhkan kemampuan bernalar. Dengan cara yang sama bahwa siswa dengan tingkat penalaran matematis yang tinggi lebih siap untuk memahami konsep matematika, siswa dengan tingkat penalaran yang lebih rendah akan berjuang untuk memahami konsep tersebut. Dalam proses pembelajaran, peserta didik dituntut wajib memiliki kepandaian

---

<sup>4</sup>Depdiknas, "Standarisasi Sekolah Dasar Dan Menengah" (Permendiknas No. 22, 2006).

bernalar untuk memahami materi yang diajarkan. Bila peserta didik memiliki daya akal yang baik maka tujuan pembelajaran juga tercapai dengan baik.

لَهُ مُعَبَّاتٌ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya: Malaikat-malaikat yang menjaganya (manusia) secara bergantian, dari depan dan belakang. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum hingga kaum itu mengubah kaumnya sendiri. Dan jika Allah menghendaki keburukan atas suatu kaum, maka tidak ada yang dapat menentanginya, dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia. 11 (Q.S. Ar-Ra'd)<sup>5</sup>

Ayat ini menyinggung gagasan bahwa kekayaan suatu bangsa tidak akan membaik kecuali orang-orang dari bangsa itu bekerja untuk memperbaikinya. Ketika sampai pada hasil studi mereka, para peneliti berharap untuk jenis perubahan tertentu: pemahaman baru tentang pembelajaran matematika. Penalaran matematis siswa diharapkan meningkat sebagai akibat dari perubahan model pembelajaran yang membentuk partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan pengembangan kemampuan berpikir yang optimal.

---

<sup>5</sup>Dinda Fitria, "Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project dan Index Card Match terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa Pada Pokok Turunan di Kelas XI SMA N 7 Binjai T.P. 2018-2019", *Skripsi* (Medan, UIN SU, 2019), hlm. 4.

Penalaran matematis adalah keterampilan yang penting dan berharga untuk dimiliki siswa sekolah menengah. Masa depan matematika bergantung pada kemampuan siswa untuk bernalar secara matematis, yang sejalan dengan visi matematika. Karena begitu banyak aspek kehidupan sehari-hari yang dipengaruhi olehnya, Salah satu bidang studi yang paling penting adalah matematika.<sup>6</sup>

Hal tersebut bisa ditinjau berasal dari NCTM menyarankan lima kompetensi inti berikut: kemampuan penalaran (*Reasoning*), kemampuan pemecahan masalah (*Problem Solving*), kemampuan komunikasi (*Communication*), kemampuan koneksi (*Connection*), serta representasi (*Representation*). Dari hasil observasi yang dilakukan oleh penulis bahwa siswa belum bisa bernalar secara maksimal oleh karenanya perlu pembelajaran yang mampu meningkatkan penalaran matematis siswa. Baik Baroody dan Nasoetion menekankan pentingnya mengembangkan kapasitas seseorang untuk penalaran matematis, yang membantu tidak hanya mengingat informasi yang relevan tetapi juga dalam menerapkan pengetahuan dan pemahaman seseorang untuk memecahkan masalah serta untuk membuat dugaan berdasarkan pengalaman seseorang untuk membantu orang lain memahami konsep yang ada. Belajar dan mengajar matematika yang satu dengan lainnya saling berhubungan dan dapat dipelajari secara bermakna (*Meaningful Learning*).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup>Nur Fauziah Siregar, "Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Logaritma* Volume. 06, No. 02 (Desember 2018): hlm. 75.

<sup>7</sup>Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa* (Bandung: PT Refika Aditama, 2021), hlm. 25.

Masih banyak ruang untuk pertumbuhan kemampuan matematika siswa dan prestasi terkait matematika lainnya. Hal ini didukung oleh data dari TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), yang menjelaskan bahwa salah satu alasan siswa Indonesia tidak berprestasi sebaik teman sebayanya adalah karena mereka tidak diberi cukup latihan untuk memecahkan masalah dalam konteks suatu bidang yang membutuhkan penalaran, argumentasi, dan kreativitas tingkat tinggi dalam menyelesaikannya.<sup>8</sup>

Hasil observasi pendahuluan pada proses pembelajaran berlangsung. Soal yang diberikan guru terkait konsep menyelesaikan persoalan lingkaran yaitu, dengan menanya tentang unsur-unsur lingkaran dalam dan melakukan manipulasi matematika sampai dengan ditariknya kesimpulan atau hasil dari perhitungan. Akan tetapi, masalah siswa dilapangan ialah mengaitkan rumus tersebut ke dalam soal yang berubah-ubah belum bisa dilakukan peserta didik. Jadi, siswa diam dan mengarang pikirannya saja dalam menjawab soal atau membuat rumus yang tidak ada kaitannya dengan soal dan selalu memberi jawaban yang salah terhadap soal yang diberikan guru. Maka dari itu, kegiatan mengulang atau mengaitkan dengan rumus yang sebelumnya sudah ditemukan sangat perlu dikaitkan dengan rumus baru untuk menjawab persoalan yang baru juga terutama materi lingkaran perlu dilihat kemampuan penalaran matematisnya karena pada lingkaran terdapat masalah yang berkaitan kehidupan sehari-hari yang banyak menggunakan nalar dan logika.

---

<sup>8</sup>Munaji dan Mochammad Iman Setia Wahyu, "Profil Kemampuan Matematika Siswa SMP di Kota Cirebon," *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, Volume. 5, No. 2 (September 30, 2020): hlm. 250. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3732>.

Seperti yang terungkap dari hasil wawancara dengan salah satu pendidik matematika di MTs Negeri 2 Padangsidempuan, Ibu Evi Wahyuni, siswa lebih banyak diam, mendengarkan, mencatat, dan menerima apa yang dikatakan guru dan siswa cenderung malu dalam bertanya apa lagi mengenai soal yang berbentuk penalaran dan melihat contoh yang dibuku saja dan mungkin kurang memahami darimana datangnya rumus tersebut jadilah siswa menemukan pembelajaran yang tidak bermakna. Guru juga masih tetap melaksanakan pembelajaran secara konvensional atau pembelajaran biasa, dan mencatat diakibatkan karena masa pandemi oleh sebab itu, sekolah juga baru bisa dibuka pada saat ini sebelumnya pembelajaran yang dilakukan kurang efektif dan kurangnya kerjasama antara sekolah dan guru dalam membuat model pembelajaran baru. Kemampuan peserta didik dilapangan juga masih sangat terkendala dalam hal konsep bernalar yaitu mengikuti langkah-langkah dalam konsep bernalar tidak mengerti bahkan darimana proses penyelesaian matematika menggunakan penalaran dan dalam menjawab soal matematika, siswa tidak mengerti dalam alur atau tahap penyelesaian soal ini mungkin diakibatkan kurangnya siswa dalam mengajukan pertanyaan kepada guru dan kurangnya mengerjakan latihan soal yang menggunakan penalaran.

Saat peneliti mengajak salah satu dari siswa untuk saya tanyakan salah satu soal tentang penalaran siswa canggung, diam, malu-malu memberikan jawaban, bisa jadi siswa tersebut tidak mengerti soal tersebut, dan kurang memahami konsep dasar matematika terutama dalam perkalian biasa.

Peneliti melihat hasil dokumentasi nilai siswa dalam ulangan harian masih sangat jauh dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Hasil tersebut merupakan cerminan dari kurang aktifnya dalam mengembangkan model pembelajaran. Akibatnya proses bernalar tidak dapat dirangsang sehingga mereka tidak bisa menyelesaikan soal-soal yang terlalu berbeda dengan yang diberikan guru.

Kapasitas individu untuk penalaran matematis sangat dipengaruhi oleh pendekatan instruksional yang diambil saat mempelajari subjek. Khususnya dengan menggunakan model pembelajaran yang berkualitas, maka akan

diperoleh hasil belajar yang signifikan. Tanpa kemampuan bernalar, siswa akan mempelajari matematika sebagai seperangkat prosedur dan secara mekanis mereplikasi contoh tanpa memahami konsep yang mendasarinya. Saat ini, pendidik memiliki standar profesionalisme yang lebih tinggi daripada sebelumnya. Guru yang benar-benar profesional merencanakan ke depan untuk masa depan siswa mereka dan mempertimbangkan cara terbaik untuk membimbing siswa mereka menuju kesuksesan dengan menggunakan metode pendidikan paling mutakhir.<sup>9</sup>

*Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah model pembelajaran alternatif yang bertujuan untuk mengajak siswa berpikir tentang matematika dan meningkatkan pemahaman mereka tentang mata pelajaran. Secara terpisah, untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan penalaran matematis mereka. Sintaks model pembelajaran ini meliputi bagian-bagian berikut: pendahuluan (review), pengembangan, praktik terkontrol, *seartwork* (pekerjaan mandiri), dan penugasan.<sup>10</sup>

Berdasarkan uraian dan penjelasan diatas mendorong penulis melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan”**

---

<sup>9</sup>Almira Amir, “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pendekatan *Realistic Mathematics Education* Di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan,” *Jurnal Logaritma*, Volume. 9, No. 01 (Juni 2021): hlm. 17.

<sup>10</sup>Rahmiati dan Fahrurrozi, “Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah,” *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume. 10, No. 2 (Juni 21, 2016): hlm. 2.

## **B. Identifikasi Masalah**

Terlihat masalah yang ditemukan penulis pada observasi pendahuluan yang dilakukan di MTs Negeri 2 Padangsidempuan, maka identifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya dan kurangnya minat dalam belajar Matematika
2. Pendidikan matematika masih sangat berpusat pada guru.
3. Kurangnya kemampuan siswa dalam penalaran matematis.
4. Kurangnya keterlibatan guru dalam membina perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa
5. Siswa kurang mempersiapkan diri dalam belajar dan mengerjakan dengan soal non rutin.

## **C. Batasan Masalah**

Mempertimbangkan konteks di atas dan masalah yang teridentifikasi, maka membatasi pengkajian ini ada atau tidak ada pengaruh yang signifikan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran MMP (*Missouri Mathematics Project*) Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan.

## **D. Defenisi Operasional Variabel**

Ada beberapa istilah terkait penelitian yang didefinisikan oleh peneliti untuk memastikan bahwa mereka dipahami dan tidak disalahartikan. Penulisan ini mendefinisikan konsep kunci berikut:

## 1. Pengaruh

Pengaruh diartikan sebagai “daya yang ada atau timbul dari seseorang atau sesuatu yang turut membentuk watak, keyakinan, atau perbuatan seseorang” dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).<sup>11</sup> Dalam konteks ini, "pengaruh" mengacu pada efek satu variabel terhadap variabel lainnya.

## 2. Model Pembelajaran *Missori Mathematics Project* (MMP)

Missouri, sebuah negara bagian di Amerika Serikat, telah mengadopsi pendekatan baru untuk mengajar matematika yang disebut *Missori Mathematics Project* (MMP), yang dikelola oleh Departemen Missouri Pendidikan Dasar dan Menengah.<sup>12</sup> Model pembelajaran *Missori Mathematics Project* mendorong siswa dan guru untuk mengambil peran aktif dalam proses akademik.

## 3. Model Pembelajaran Konvensional

Pendekatan pendidikan yang dikenal sebagai Pembelajaran Konvensional menempatkan penekanan pada kegiatan akademik sebagai mode pengajaran utama. Dengan cara ini, guru dapat mengawasi kemajuan setiap siswa saat mereka belajar, memanfaatkan waktu terbatas yang mereka miliki di kelas, dan menjaga lingkungan yang terkendali. Menggunakan waktu belajar siswa yang tersedia secara efisien merupakan

---

<sup>11</sup>Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2016), hlm. 849.

<sup>12</sup>Soviana Nur Savitri dan Arief Agoestanto, “Keefektifan Pembelajaran Matematika Mengacu Pada Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah,” *Unnes Journal of Mathematics Education*, Volume. 2, No. 1 (2013): hlm. 29.

inti dari model pembelajaran langsung.<sup>13</sup> Model ini berpusat di guru yang berperan sebagai pemberi informasi (guru). Guru berbagi pengetahuan dengan siswa mereka dan membantu mereka mempraktikkannya.

#### 4. Kemampuan Penalaran Matematis

Untuk memecahkan masalah, seseorang harus terlibat dalam proses penalaran, yang merupakan pemikiran logis. Lithner mendefinisikan penalaran sebagai proses mental yang dengannya seseorang sampai pada menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang masuk akal berdasarkan pernyataan yang sudah ada sebelumnya yang kebenarannya telah ditetapkan atau diasumsikan. Istilah "penalaran" mengacu pada jenis pemikiran yang melibatkan menyimpulkan suatu hasil berdasarkan premis argumen.<sup>14</sup> Penalaran matematis dapat dianggap sebagai proses berkelanjutan yang membutuhkan banyak garis pemikiran untuk digunakan untuk memahami ide, membentuk ide, dan membangun hubungan antara inspirasi.

#### 5. Lingkaran

Sebagai kurva tertutup sederhana, lingkaran dapat digunakan untuk membagi bidang menjadi dua bagian, lingkaran dalam dan luar. 8 komponen lingkaran adalah apotema, tembereng, juring lingkaran, tali busur, busur lingkaran, diameter, jari-jari lingkaran, dan pusat lingkaran. Menghitung jari-jari, diameter, panjang busur, luas sektor, dan luas

---

<sup>13</sup>Aunurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hlm. 169.

<sup>14</sup>Cita Dwi Rosita, "Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis : Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa," *Jurnal Euclid*, Volume. 1, No. 1, (Januari 1, 2014): hlm. 40.

penampang lingkaran, serta pola berulang keliling dan luasnya. Untuk penelitian ini, akan menguji tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan materi terkait lingkaran.

#### **E. Rumusan Masalah**

Masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut, mengingat pembahasan penulis sebelumnya dan informasi yang disajikan di atas: Apakah ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan?

#### **F. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai untuk memecahkan masalah sebagaimana tersebut di atas adalah penelitian tentang ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan.

#### **G. Kegunaan Penelitian**

Dalam hal hasil yang diharapkan, penelitian ini bermanfaat bagi banyak pemangku kepentingan:

1. Secara teoritis

Diharapkan temuan dari penelitian ini akan membantu pendidikan matematika secara umum dan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) khususnya dengan membantu siswa mengembangkan keterampilan penalaran matematis mereka. Secara khusus, diharapkan

hasil penelitian ini dapat menginspirasi penelitian selanjutnya yang serupa dan memajukan pendidikan matematika di sekolah.

## 2. Secara Praktis

- a. bagi peneliti untuk mempelajari, memahami, dan memiliki pengalaman menerapkan ilmu dan pengetahuan yang diperoleh selama di bangku kuliah ke dalam permasalahan aktual yang dihadapi di bidang pendidikan, serta bagi peneliti untuk mendapatkan pengalaman nyata dalam menerapkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) model dalam proses belajar mengajar/pembelajaran yang bermanfaat untuk menjadi bekal calon pendidik yang inovatif, kreatif, dan profesional di masa depan.
- b. Bagi guru atau Pendidik, Model *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai pengganti atau panduan untuk tujuan pembinaan penalaran matematis yang lebih baik.
- c. Bagi siswa, untuk siswa dalam menyelesaikan permasalahan atau menguasai konsep-konsep dalam pembelajaran matematika.
- d. Bagi akademisi, untuk dapat memaparkan informasi tentang model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika bagi mahasiswa yang lainnya.

## **H. Sistematika Pembahasan**

Studi ini dipecah menjadi potongan dikelola disebut "bab" oleh penulis untuk membantu dalam pemahaman, yakni seperti berikut ini:

Bab I pendahuluan, yang mencakup Latar belakang masalah, identifikasi masalah, definisi masalah, definisi operasional variabel, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, dan sistematika pembahasan.

Bab II landasan teori, yang meliputi kerangka teori, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis.

Bab III metodologi penelitian, meliputi tempat dan waktu penelitian, jenis dan metode penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, pengembangan instrumen, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

Bab IV hasil penelitian, meliputi deskripsi data, pengujian persyaratan analisis, pengujian hipotesis, pembahasan, dan batasan penelitian.

Bab V penutup, meliputi kesimpulan, dan saran-saran.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kerangka Teori

##### 1. Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

###### a. Pengertian Pembelajaran MMP

*Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah model pembelajaran matematika yang diterapkan di Missouri oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, Amerika Serikat. Dalam penelitiannya, Thomas L. Good dan Douglas A. Mc Daniel menemukan model pembelajaran ini. Grows pada tahun 1979 dengan judul penelitian "*The Missouri Mathematics Effectiveness Project: An experimental study in fourth-grade classrooms*". Good, Grouws, Ebmeier, dan Confrey lebih lanjut menemukan yang bahwa guru bertanggung jawab untuk merumuskan dan melaksanakan Kurikulum Lima Tahapan Pembelajaran Matematika lebih berhasil daripada guru yang menggunakan metode tradisional.

Beberapa pendapat tentang kerangka pembelajaran MMP disajikan di bawah ini.<sup>1</sup>

- 1) Menurut Ansori dan Aulia, "Definisi MMP adalah program yang membantu pendidik menerapkan latihan dengan cara yang mengarah pada pertumbuhan yang signifikan pada siswa.

---

<sup>1</sup>Isrok'atun dan Amelia Rosmala, *Model-model Pembelajaran Matematika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2019), hlm. 124.

- 2) Fauziah dan Sukasno berpendapat bahwa model pembelajaran MMP mendorong siswa untuk menerapkan apa yang telah dipelajari melalui proyek kolaboratif, mengontrol gerakan, dan bekerja secara mandiri.
- 3) Tasci menyatakan bahwa model pembelajaran MMP merupakan “Pendekatan proyek adalah pusat sekolah ini dan anak-anak didorong untuk secara eksperimental belajar dan menerapkan lingkungan mereka.”

*Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah model pembelajaran yang berfokus pada pelatihan siswa dalam pemecahan masalah dan secara aktif melibatkan mereka dalam pembelajaran matematika. Ini lebih berhasil daripada siswa yang menggunakan pendekatan tradisional. Berdasarkan beberapa pandangan di atas, kami menyimpulkan bahwa Model *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah desain pembelajaran matematika yang memungkinkan siswa untuk menerapkan pertanyaan praktis pada lembar tugas proyek yang membahas pengetahuan yang diperoleh secara individu dan kelompok dalam latihan soal.

#### **b. Tujuan Pembelajaran MMP**

Tujuan utama MMP adalah untuk membantu siswa menjadi lebih mahir dalam memecahkan masalah matematika melalui penggunaan latihan yang dapat dilakukan di lingkungan yang terkontrol, sambil duduk, atau saat mengerjakan pekerjaan rumah secara mandiri. Rosani

mengklaim bahwa belajar melalui model MMP paling efektif ketika siswa menggunakan tugas berbasis proyek untuk mengasah kemampuan mereka di berbagai bidang seperti berbicara dan menulis dengan jelas, serta kemampuan mereka untuk bekerja dengan orang lain dan membuat keputusan yang tepat.<sup>2</sup> Disimpulkan, tujuan pembelajaran MMP adalah supaya mengasah dan mengembangkan keterampilan siswa dalam mengerjakan latihan soal baik dia latihan mandiri maupun latihan kelompok yang dapat meningkatkan komunikasi, penalaran, dan hubungan interpersonal satu kelompok dalam menyelesaikan masalah.

### **c. Karakteristik Model Pembelajaran MMP**

Menurut Tiasto dan Arliani, project assignment (tugas proyek) merupakan ciri khas dari model pembelajaran MMP. Hal ini disajikan sebagai penyajian lembar kerja tugas matematika yang berisi latihan-latihan yang perlu dilakukan siswa untuk mendemonstrasikan pemahaman mereka tentang bagaimana mereka dapat menggunakan matematika di dunia nyata. Upaya kolaboratif diperlukan untuk menyelesaikan proyek kelompok. Selama kegiatan pembelajaran kolaboratif berbasis matematika ini, siswa didorong untuk menyuarakan perspektif dan ide unik mereka. Harapan dari pengembangan materi dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan ini adalah dapat membantu siswa memecahkan masalah matematika dengan lebih baik.

---

<sup>2</sup>Rosani, *Model-model Pembelajaran Konstruktivis* (Bandung: Alfabeta, 2004), hlm. 5.

#### **d. Langkah-langkah Pembelajaran MMP**

Model proyek matematika mencakup lima langkah untuk belajar matematika: konseptualisasi/pengembangan, kerja kolaboratif (praktik terkelola), kerja mandiri (pekerjaan duduk), dan tugas. Model pembelajaran MMP memiliki beberapa tingkatan pembelajaran yaitu.

##### 1) Pendahuluan/*Review*

Langkah pertama dalam belajar adalah mengingat materi sebelumnya yang relevan dengan topik yang sedang dibahas.

##### 2) Pengembangan

Fase pengembangan adalah fase pembelajaran dimana materi lama dikembangkan untuk memperoleh materi baru.

##### 3) Latihan menggunakan bimbingan guru/Kerja kooperatif

Siswa diberikan lembar proyek yang mengharuskan mereka bekerja dalam kelompok.

##### 4) *Seatwork*/Kerja mandiri

Setelah siswa mengerjakan serangkaian pertanyaan dalam kelompok, siswa mengembangkan materi dengan menjawab sendiri soal latihan.

##### 5) Penutup

Pada langkah terakhir dari proses pembelajaran, siswa mensintesis informasi yang telah mereka peroleh dari berbagai

sumber. Para siswa ditugaskan pekerjaan yang dapat diselesaikan di rumah mereka sendiri. Informasi diberikan dalam tabel 2.1:<sup>3</sup>

**Tabel 2.1**  
**Langkah-langkah Pembelajaran *Missouri Mathematics Project***

<b>Langkah</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
<b>Review</b>	1. Tinjau kembali materi teorema pythagoras serta tunjukkan bahwa ada hubungan antara bangun datar dan lingkaran	1. Berperan aktif dalam pengkajian konsep bangun datar dengan menjawab pertanyaan guru.
<b>Pengembangan Konsep</b>	2. Menyampaikan pengembangan konsep menemukan rumus baru berdasarkan sifat lingkaran. Hal ini dapat dilakukan dengan memperhatikan, dan mempertanyakan, siswa yang tidak memperhatikan selama pelajaran. 3. Menyampaikan tujuan hubungan antara apa yang sedang dipelajari dan apa yang dibutuhkan untuk berhasil dalam situasi kehidupan nyata	2. Memperhatikan guru dan berpartisipasi aktif dalam pengembangan konsep dan dialog interaktif dengan guru Anda. 3. Mendengarkan baik-baik saat guru menjelaskan materi.
<b>Kerja Kooperatif</b>	4. Memberi motivasi pentingnya	4. Memperhatikan penjelasan guru

<sup>3</sup>Fadjar Shadiq, *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*, (Sleman: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan PPPPTK Matematika, 2009), hlm. 21.

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<b>(Latihan Terkontrol)</b>	bekerjasama dengan kelompok 5. Membantu siswa menyelesaikan kerja kelompok dengan membimbing siswa dalam diskusi 6. Menginstruksikan siswa tentang cara mempresentasikan hasil kerja kelompok secara efektif.	5. Diskusikan dengan anggota kelompok  6. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok.
<b>Kerja Mandiri (Seat Work)</b>	7. Membimbing siswa saat mereka mengerjakan tugas individu 8. Memberikan pembahasan soal individu 9. Mengumpulkan tugas individu dan kuis	7. Bertanggung jawab menyelesaikan tugas individu 8. Mengoreksi pekerjaan temannya 9. Menyerahkan tugas dan kuis individu kepada guru
<b>Penugasan/ Penutup</b>	10. Membantu peserta didik dalam meringkas pembelajaran 11. Minta agar siswa mencari bahan bacaan tambahan, mempelajarinya di rumah, dan membawanya ke pertemuan berikutnya untuk didiskusikan 12. Memberi siswa pekerjaan rumah	10. Meringkas materi  11. Perhatikan instruksi guru.  12. menyimak instruksi guru.

### e. Kelebihan Model Pembelajaran MMP

Menurut Alba, Chotim, dan Junaedi, model pembelajaran *Missouri mathematics project* mempunyai kelebihan yaitu:<sup>4</sup>

- 1) Siswa menerima lebih banyak materi. Selama masa pelatihan, siswa diberikan penjelasan materi dan lebih banyak waktu yang dihabiskan untuk menjelaskan materi sebesar 50% dari total waktu belajar.
- 2) Mampu menjawab berbagai macam pertanyaan. Siswa diwajibkan menyelesaikan tugas proyek pembelajaran berupa soal-soal latihan. Selama pertanyaan dari sesi latihan. “...students help each other solving their difficulties and share their thought”. Siswa menjadi mahir dalam menangani berbagai jenis masalah melalui kegiatan praktik masalah dan berbagi proses pemecahan masalah.

**Tabel 2.2**  
**Perbedaan antara Pembelajaran Konvensional dan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)**

Aspek perbedaan	Pembelajaran Konvensional	Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP)
Pengembangan konsep/penyampaian materi	Sebagian besar informasi disampaikan oleh guru	Diskusi yang dipimpin guru atau yang dipimpin siswa, serta upaya kolaboratif antara instruktur, digunakan untuk menyampaikan materi

---

<sup>4</sup>Isrok'atun dan Amelia Rosmala *Model-model Pembelajaran...*, hlm. 126.

Aspek perbedaan	Pembelajaran Konvensional	Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP)
Pengelolaan peserta didik	Tidak ada pembentukan kelompok belajar pada Pembelajaran klasikal	Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok belajar pada pembelajaran kelompok
Sumber pembelajaran	Hanya menggunakan buku.	Buku teks dan lembar pekerjaan rumah (pekerjaan rumah, <i>seat work</i> , dan latihan terkontrol)
Interaksi belajar	Interaksi siswa-ke-siswa dan guru-ke-siswa adalah satu-satunya dua pilihan untuk mendorong pembelajaran siswa.	Interaksi antara siswa dan guru, siswa dalam kelompok belajar, siswa di luar kelompok belajar, dan siswa dan materi pembelajaran semuanya berkontribusi pada pengalaman pendidikan siswa yang lebih luas (lembar tugas proyek)
Penerapan konsep/latihan	Hanya setelah pemahaman terbentuk barulah latihan diberikan. Siswa dapat memilih untuk bekerja sendiri atau dengan teman 1 bangku.	Latihan terkontrol dan <i>seat work</i> keduanya disediakan sebagai bentuk aktivitas fisik. Dalam kegiatan ini, siswa bekerja baik secara berkelompok (menggunakan lingkungan yang terkontrol) maupun

<b>Aspek perbedaan</b>	<b>Pembelajaran Konvensional</b>	<b>Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project (MMP)</i> secara individu (seat work).<sup>5</sup></b>
------------------------	--------------------------------------	--

#### **f. Kelemahan Model Pembelajaran MMP**

- 1) Siswa menjadi cepat bosan karena pemberian tugas yang sangat banyak.
- 2) Bagi siswa yang tidak pandai merasa minder dalam kerja kelompok dan siswa yang aktif yang lebih aktif mengutarakan pendapatnya dalam diskusi kelompok.

### **2. Kemampuan Penalaran Matematis**

*Hard skills* merupakan kompetensi dalam ilmu pengetahuan, teknologi, dan teknik yang sesuai dengan bidangnya. Kemahiran matematika siswa didasarkan pada keterampilan esensial dan dasar khusus kelas. Para ahli dalam berbagai "*Hard skills*" matematika dievaluasi. Kemampuan untuk memahami matematika, memecahkan masalah matematika, mengkomunikasikan konsep matematika secara efektif, bernalar secara matematis, berpikir logis, kritis, dan kreatif, semuanya dalam ranah matematika.<sup>6</sup> Jadi yang dibahas dalam penelitian ini ialah Kemampuan Penalaran Matematis siswa.

#### **a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis**

Secara khusus, penalaran mengacu pada penggunaan logika dan pikiran untuk memecahkan masalah. Suriasumantri mengatakan

---

<sup>5</sup>Sumardyono, *Pengertian Dasar Problem Solving*, (Jakarta: Bina Cipta, 2014), hlm. 102.

<sup>6</sup>Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills...*, hlm. 1.

penalaran adalah proses berpikir yang memungkinkan seseorang menarik kesimpulan berupa pengetahuan.<sup>7</sup> Menurut Wade dan Ravris, Menggunakan informasi yang berbeda untuk sampai pada suatu kesimpulan adalah aktivitas mental yang dikenal sebagai penalaran.<sup>8</sup> Sumarmo berpendapat bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk memberikan kesempatan mengembangkan kemampuan bernalar, memahami manfaat matematika, dan belajar mengandalkan penilaian sendiri sambil mengembangkan perspektif yang objektif dan terbuka terhadap zaman.<sup>9</sup> Diskusi menyoroti pentingnya dan kegunaan penalaran dalam kehidupan sehari-hari dan ilmu matematika. Mereka yang terlibat dalam matematika terlibat dalam proses aktif, dinamis, dan generatif.

Sebaliknya, Bjuland mendefinisikan penalaran dalam tiga pendekatan Polya untuk memecahkan masalah. Menurutnya, “Penalaran merupakan lima proses yang saling terkait dari aktivitas berpikir matematika yang dikategorikan sebagai *sense-making*, *conjecturing*, *convincing*, *reflecting*, dan *generalising*”. Konstruksi skema masalah dan penyajian pengetahuan sendiri, atau proses mengadaptasi dan mengasosiasikan informasi yang baru diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya untuk membentuk informasi yang saling berhubungan dalam

---

<sup>7</sup>Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010), hlm. 37.

<sup>8</sup>Carole Wade dan Carol Ravris, *Psikologi Edisi Kesembilan Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2007), hlm. 10.

<sup>9</sup>Utari Sumarmo, *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik* (Bandung: UPI (Universitas Pendidikan Indonesia), 2010), hlm.14.

struktur pengetahuan, keduanya merupakan aspek *sense-making*. Istilah "*Conjecturing*" mengacu pada proses membuat tebakan terpelajar tentang suatu hasil, sedangkan "teori berdasarkan fakta yang tidak lengkap" mengacu pada produk dari proses ini. *Convincing* memerlukan bertindak atau menerapkan strategi penyelesaian berdasarkan dua langkah yang disebutkan di atas. *Reflecting* terdiri dari evaluasi ulang dari tiga proses yang dilaksanakan mengingat hubungannya dengan teori yang relevan. Proses menentukan dan menggeneralisasi kesimpulan keseluruhan yang dicapai dikenal sebagai *generalising*.<sup>10</sup>

Selanjutnya menurut Tipps, Johnson, dan Kennedy kemampuan penalaran matematis memberdayakan peserta didik untuk memahami pentingnya penalaran dan pembuktian dalam matematika, untuk merumuskan dan menguji hipotesis matematika, untuk membangun dan mengevaluasi argumen dan pembuktian matematis, dan untuk memilih dan menerapkan metode penalaran dan pembuktian yang tepat.<sup>11</sup>

Dalam Islam juga dianjurkan menggunakan nalar atau akal untuk memikirkan betapa hebatnya kekuasaan dan ciptaan Allah SWT. Di dalam Al-Qu'ran memiliki ada banyak bagian yang mendorong manusia untuk menggunakan keterampilan penalaran mereka. Diantaranya adalah penjelasan yang terdapat dalam Al Quran, seperti surah Al-Baqarah ayat 266 yang berkaitan dengan penggunaan logika, berikut ini:

---

<sup>10</sup>Cita Dwi Rosita, "Kemampuan Penalaran...", hlm. 34.

<sup>11</sup>S. Tipps, A. Johnson, dan L. M. Kennedy, *Guiding Children's Learning of Mathematics* (Belmont: Wadsworth/Cengage Learning, 2008), hlm. 13.

أَيُّدُ أَحَدِكُمْ أَنْ تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي  
 مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ  
 الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَّةٌ ضِعْفَاءُ فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ  
 فَاحْتَرَقَتْ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿۱۱﴾

Artinya:

“Apakah ada salah seorang di antaramu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur yang mengalir di bawahnya sungai-sungai; dia mempunyai dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang dia mempunyai keturunan yang masih kecil-kecil. Maka kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, lalu terbakarlah. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayatNya kepada kamu supaya kamu memikirkannya.” (QS. Al- Baqarah: 266).<sup>12</sup>

Ayat ini mengisyaratkan agar manusia menggunakan akalanya dalam menilai, menyeleksi, dan memperhatikan perbedaan sebagai kesaksian atas kekuasaan dan kebesaran Allah SWT. Kemampuan manusia untuk bernalar memungkinkan mereka menarik kesimpulan dan mengajukan pertanyaan baru berdasarkan berbagai premis dan pernyataan.

Mengingat definisi di atas, dapat menarik kesimpulan bahwasanya penalaran adalah aktivitas, proses, atau tindakan berpikir yang mencari kesimpulan berdasarkan pernyataan yang telah terbukti

---

<sup>12</sup>Ahmad Hatta, *Tafsir Qur'an Perkata di Lengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Terjemahan*, (Jakarta: Maghfirah Pustaka, 2014), hlm. 45.

kebenarannya di masa lalu, dan yang menarik kesimpulan dengan membuat hubungan antara pernyataan tersebut dan fakta yang ada.

Penalaran matematis adalah berpikir secara logis sesuai dengan aturan matematika ketika berhadapan dengan masalah. Baroody dan Nasoetion juga menunjukkan pentingnya memiliki kemampuan untuk menalar secara matematis, yang sangat penting untuk membantu orang tidak hanya mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah pemecahan masalah, tetapi juga dalam menggunakan pengalaman mereka untuk bernalar dan membuat asumsi. Sehingga mereka yang terlibat dapat memperoleh ide-ide matematis yang berkaitan satu sama lain dan dipelajari dalam konteks pembelajaran yang bermakna atau *meaningfull learning*.<sup>13</sup> Selanjutnya Brody dan Kusnandi berpendapat bahwa “*Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics.*” Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah penalaran tentang matematika dan menggunakan objek matematika.

Ada dua mode penalaran yang berbeda: penalaran induktif (induksi) dan penalaran deduktif (deduksi), yang masing-masing didefinisikan sebagai berikut:

1) Penalaran induktif (induksi)

Salah satu jenis berpikir induktif adalah analogi. Analogi menggambarkan hubungan proporsional, seperti A ke B, C ke D.

---

<sup>13</sup>Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills...*, hlm. 25.

Penalaran induktif adalah metode penalaran yang mengarah pada kesimpulan yang diterima secara umum dari fakta-fakta tertentu. Beberapa penalaran induktif, yaitu: penalaran dengan analogi, generalisasi, memperkirakan atau memprediksi jawaban dan solusi, dan membangun dugaan.<sup>14</sup>

Sedangkan penalaran induktif didefinisikan sebagai berikut oleh Heris Hendriana:<sup>15</sup>

- a) Penalaran transduktif: membuat kesimpulan dari satu kasus ke kasus berikutnya;
  - b) Penalaran dengan analogi: menyimpulkan hasil berdasarkan kesamaan karakteristik proses atau data;
  - c) Penalaran umum: membuat kesimpulan umum berdasarkan sejumlah kecil titik data;
  - d) Menerapkan pola asosiasi untuk analisis dan spekulasi situasi.
  - e) Menjelaskan teori, data, atribut, asosiasi, dan pola yang sudah ada sebelumnya.
  - f) Memperkirakan solusi, jawaban, atau tren, ekstrapolasi dan interpolasi;
- 2) Penalaran deduktif (deduksi)

Menurut Munduri, Penalaran deduktif adalah proses logis di mana seseorang menarik kesimpulan tentang suatu topik dengan berpindah dari pernyataan yang luas dan menyeluruh ke pernyataan yang lebih terfokus secara sempit.<sup>16</sup> *Deductive reasoning is the process of narrowing in on a specific truth by starting with a more general truth.* (Penalaran deduktif adalah proses mempersempit

---

<sup>14</sup>Goenawan Roebiyanto, *Matematika Dasar untuk PGSD* (Malang: Gunung Samudera, 2015), hlm. 24.

<sup>15</sup>Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills...*, hlm. 29.

<sup>16</sup>Munduri, *Logika* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010), hlm. 14.

kebenaran tertentu dengan memulainya dari kebenaran yang lebih umum).<sup>17</sup> Beberapa penalaran yang tergolong deduktif antara lain: melakukan operasi aritmatika, menarik kesimpulan logis, menjelaskan pola atau hubungan, sifat, fakta, model, definisi yang valid, membuktikan dan kompilasi argument, memeriksa validitas argument, mengikuti aturan penalaran, menyajikan contoh yang bertentangan. Dan menyusun bukti langsung, bukti dengan induksi matematika. Di sisi lain, Berikut ini adalah bagaimana Heris Hendriana mendefinisikan penalaran deduktif.

- a) Menyimpulkan makna atau aturan dari definisi yang ditetapkan.
- b) Hasil akhir adalah kesimpulan pasti yang mengikuti langsung dari premis.

Dapat disimpulkan dari penjelasan yang diberikan sebelumnya, yang dapat ditemukan di atas bahwa penalaran matematis adalah kemampuan untuk menalar secara logis tentang peristiwa, proses, atau kegiatan untuk menarik kesimpulan atau mengemukakan argumen yang kebenarannya telah dibuktikan dalam matematika.

#### **b. Indikator Kemampuan Penalaran Matematika**

Untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kemampuan penalaran matematis seorang siswa dapat mengacu pada indikator yang

---

<sup>17</sup>Ramon B. Agapay, *Logic the Essentials of Deductive Reasoning* (Quenzon City: National Book Store, 2001), hlm. 7.

diukur oleh Fadjar Shadiq dalam bukunya yang menjelaskan tentang Peraturan Dirjen Pendidikan Nasional tersebut. 506/C/PP/204, Penalaran dan Komunikasi dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menalar dan mengkomunikasikan ide-ide matematika. Metrik yang menunjukkan penalaran dan komunikasi adalah sebagai berikut.

1. Menemukan pola atau sifat gejala matematis untuk membuat generalisasi.
2. Memeriksa keshahihan suatu argument
3. Menarik kesimpulan dari pertanyaan
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
5. Melakukan manipulasi matematika
6. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
7. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.<sup>18</sup>

Indikator penalaran matematis berikut diambil dari Pedoman Teknis Dirjen Dikdasmen Depdiknas nomor dokumen 506/C/Kep/PP/2004, yakni:

1. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan
2. Memberi keshahihan suatu argument
3. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi
5. Melakukan manipulasi matematika
6. Mengajukan dugaan.<sup>19</sup>

Berikut kemampuan penalaran matematis siswa yang termasuk dalam indikator kemampuan Sumarno:

---

<sup>18</sup>Fadjar Shadiq, *Kemahiran Matematika Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMA Jenjang Lanjut* (Yogyakarta: DEPDIKNAS, 2009), hlm. 14.

<sup>19</sup>Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills...*, hlm. 30.

1. Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dengan menggunakan induksi matematika
2. Menyusun argument yang valid
3. Merumuskan lawan
4. Menyusun dan mengkaji konjektur
5. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis
6. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
7. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan
8. Menarik kesimpulan logis.<sup>20</sup>

Mullis, Martin, Ruddock, Sullivan, dan Preushcoff memecah kemampuan seseorang untuk bernalar secara matematis ke dalam sub-keterampilan yang tercantum dalam tabel 2.3.

**Tabel 2.3**  
**Komponen Penalaran Matematis**

Komponen Penalaran Matematis	Deskripsi
Analisis	Menentukan, mendiskusikan, atau gunakan hubungan antara variabel dan objek matematika, menarik kesimpulan yang masuk akal dari data yang diberikan.
Generalisasi	Meningkatkan cakupan aplikasi, sehingga penalaran matematis dan pemecahan masalah dapat digunakan dalam berbagai konteks yang lebih luas.
Sintesis	Belajar menghubungkan potongan informasi yang berbeda dengan representasi serupa. Menggunakan berbagai sumber dan metode untuk mendapatkan gambaran situasi yang lebih lengkap dan akurat, serta menggabungkan temuan-temuan baru.
Justifikasi/Pembuktian	menyajikan bukti dengan cara yang dipengaruhi oleh hasil atau sifat matematika yang telah ditetapkan sebelumnya

---

<sup>20</sup>Utari Sumarmo, *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika Pada Sekolah Menengah* (Bandung: Fakultas Tarbiyah Sunan Gunung Djati, 2006), hlm. 4.

Komponen Penalaran Matematis	Deskripsi
Pemecahan masalah tidak rutin	Menerapkan fakta, konsep, dan prosedur dalam masalah yang tidak biasa atau konteks yang kompleks, dengan tujuan membiasakan siswa menghadapi masalah serupa dalam konteks matematika dan kehidupan sehari-hari. <sup>21</sup>

Pada penelitian ini indikator penalaran matematis yang digunakan ini sudah sesuai dengan Peraturan Umum Nomor 1 Administrasi Umum Pendidikan dan Kebudayaan. 506/C/PP/2004 terdiri dari 6 indikator, sedangkan menurut Sumarno terdiri dari 8 indikator yang terangkum dalam empat indikator selama proses implementasinya:

1. Kemampuan untuk menyajikan pernyataan matematika dengan bukti pendukung dan menarik kesimpulan dari pernyataan tersebut.
2. Menggunakan logika dan aturan logika untuk menentukan valid atau tidaknya suatu argumen.
3. Membuat representasi visual dari data yang berasal dari manipulasi matematis.
4. Untuk memecahkan masalah matematika, menggunakan pola dan hubungan.

### 3. Lingkaran

#### a. Kompetensi Inti (KI)

---

<sup>21</sup>I.V.S Mullis, dkk, *TIMSS 1999: International Mathematics Report* (Boston: The International Study Center, Boston Collage, Lynch School of Education, 2000), hlm. 28.

- KI-1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianut.
- KI-2: Mempunyai perilaku jujur, peduli, santun, tanggung jawab, disiplin dan percaya diri saat berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru..
- KI-3: Memahami pengetahuan (konseptual, factual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu ilmiah dan teknologi, seni, dan budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4: Mencoba, mengolah, dan menyaji, dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung dan menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**b. Kompetensi Dasar (KD)**

- 3.7 Menjelaskan luas juring lingkaran, panjang busur, sudut keliling, sudut pusat, dan serta hubungannya.
- 3.8 Menjelaskan persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dan cara melukisnya.
- 4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas juring lingkaran, panjang busur, sudut keliling, dan sudut pusat, serta hubungannya.
- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar.

**c. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

- 3.7.1 Menentukan unsur-unsur lingkaran
- 3.7.2 Menentukan keliling dan luas lingkaran
- 3.7.3 Menentukan panjang busur dan luas juring
- 3.7.4 Menentukan sudut pusat dan sudut keliling
- 3.7.5 Menentukan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur
- 3.8.1 Menentukan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
- 3.8.2 Menentukan garis singgung persekutuan luar dalam dua lingkaran
- 4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan unsur-unsur lingkaran
- 4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas lingkaran
- 4.7.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang busur dan luas juring
- 4.7.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling
- 4.7.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur
- 4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
- 4.8.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

#### 4. Teori-teori Belajar dalam Matematika

Skripsi ini mengacu pada teori pembelajaran yang melandasi *Missouri Mathematics Project* (MMP) yang dicontohkan dengan Cooperative Learning. Oleh karena itu, *Missouri Mathematics Project* (MMP) juga didukung oleh teori-teori pembelajaran yang menekankan pada nilai upaya kolaboratif.

##### a. Teori Belajar Jean Piaget

Teori tersebut menyatakan bahwa perkembangan kognitif manusia melalui empat tahap berdasarkan urutan waktu dan usia yang mendorong mereka untuk berinteraksi dengan lingkungan.<sup>22</sup> Piaget percaya bahwa anak belajar tentang konsep matematika abstrak dengan menghubungkannya dengan contoh-contoh nyata, dan anak membutuhkan benda konkret atau nyata sebagai gambar dan menghubungkannya dengan lingkungan.<sup>23</sup>

##### b. Teori Belajar Jerome S. Bruner

Teori pembelajaran Bruner menekankan pentingnya memberi siswa waktu untuk belajar sendiri sehingga informasi dapat disimpan dalam ingatan jangka panjang. Bruner mengusulkan kerangka tiga tahap pembelajaran aktif, ikonik, dan simbolik untuk memanfaatkan celah-celah ini sebaik-baiknya.

---

<sup>22</sup>Maulana, *Dasar-dasar Keilmuan dan Pembelajaran Matematika* (Bandung: Royyan Press, 2011), hlm. 70.

<sup>23</sup>Ibrahim dan Suparni, *Pembelajaran Matematika Teori dan Aplikasinya* (Yogyakarta: Suka Press, 2012), hlm. 116.

### c. Teori Belajar Ausubel

Menurut Sadiq dan Mustajab, teori belajar Ausubel berfokus pada bagaimana seseorang memperoleh pengetahuannya. Belajar dan menghafal adalah dua metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan simpanan informasi.<sup>24</sup> Belajar dengan cara menghafal adalah suatu metode dimana siswa diajarkan konsep-konsep matematika dan kemudian diharapkan dapat mengingat sendiri konsep-konsep tersebut. Oleh karena itu teori belajar Ausubel terkenal dengan teori belajar bermaknanya dan pentingnya pengulangan sebelum pembelajaran dimulai, teori belajar bermakna David Ausubel memiliki empat prinsip belajar yaitu pengkondisian awal, diferensiasi progresif, pembelajaran tingkat atas dan penyesuaian interaktif.<sup>25</sup>

### d. Teori Belajar Thorndike

Edward L. Thorndike mengusulkan teori pembelajaran yang disebut *law of effects*, yang berfokus pada hubungan antara stimulus dan reaksi individu terhadapnya. Kemampuan siswa untuk bereaksi terhadap petunjuk instruksional adalah komponen kunci pembelajaran. Stimuli adalah segala sesuatu yang menarik minat siswa yang cukup untuk membuat mereka terlibat dalam kegiatan belajar yang produktif. Sedangkan stimulus adalah pertanyaan atau masalah awal yang dimiliki siswa dengan konsep rangking (untuk dipelajari agar dapat mengungkapkan masalah sehari-hari), respon adalah reaksi siswa

---

<sup>24</sup>Fadjar Shadiq dan Mustajab NA, *Penerapan Teori...*, hlm. 32.

<sup>25</sup>Maulana, *Dasar-dasar Keilmuan...*, hlm. 64.

terhadap pertanyaan atau masalah tersebut. Di antara banyak klaim yang dibuat oleh teori belajar Thorndike adalah hukum akibat (*law of effect*), hukum latihan (*law of exercise*), dan hukum kesiapan (*law of readiness*).<sup>26</sup>

## 5. Pengertian Pembelajaran Matematika

Bagi siswa, belajar matematika adalah cara berpikir tentang pemahaman dan membuat hubungan antar makna. Siswa dibiasakan memperoleh pengetahuan melalui latihan matematika tentang sifat-sifat yang dimiliki atau tidak dimiliki oleh sekumpulan benda abstrak.

Kata Latin matematika berasal dari kata Yunani mathematica, yang aslinya berarti "belajar". Asal usul kata dalam matematika, yang berarti "pengetahuan" atau "sains", menjelaskan penggunaan istilah matematike terkait dengan kata Yunani (mathein) dan (mathenein), yang keduanya berarti "belajar" (berpikir). Secara etimologis, kata matematika berarti memperoleh pengetahuan dengan berpikir dan menalar.<sup>27</sup>

Sebagai bidang studi, matematika berkembang dari penyelidikan fakta-fakta mapan hingga eksplorasi wilayah yang belum dipetakan. Dari bilangan bulat ke pecahan, dari bilangan real ke bilangan kompleks, dari penjumlahan dan perkalian ke diferensial dan integral, arah yang diketahui

---

<sup>26</sup> Maulana, *Dasar-dasar Keilmuan...*, hlm. 62.

<sup>27</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar* (Jakarta: Prenamedia Group, 2013), hlm. 184.

terstruktur dengan baik (konstruktif), berkembang secara bertahap menuju matematika yang lebih tinggi.<sup>28</sup>

Tidak ada generalisasi induktif yang dapat digunakan dalam matematika; semua kesimpulan harus didukung oleh pembuktian (deduktif).<sup>29</sup> Model matematika yang merupakan reduksi dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematis lainnya, membekali siswa dengan latihan menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan informasi, seperti dalam bentuk persamaan atau tabel.<sup>30</sup>

Pembelajaran matematika adalah sebagai salah satu cara mengkomunikasikan ide-ide secara sistematis, praktis, dan efisien. Adapun Pembelajaran matematika pada hakekatnya adalah latihan mental dalam memahami makna, hubungan, dan simbol, diikuti dengan aplikasi praktis. Salah satu tujuan pendidikan matematika adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan penalaran yang logis, sistematis, kritis, dan cermat yang diperlukan untuk memecahkan masalah matematika dan masalah ilmiah lainnya; untuk meningkatkan harga diri siswa; dan untuk menanamkan dalam diri mereka apresiasi terhadap keindahan yang terkandung dalam aturan dasar matematika. Mampu menumbuhkan netralitas dan kemampuan beradaptasi yang akan membantu mereka dengan baik di masa depan yang terus berubah.

---

<sup>28</sup>Zahra Khairani, *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika* (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hlm. 1.

<sup>29</sup>Hamzah B. Uno, *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran Sebuah Konsep Berbasis Kecerdasan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hlm. 108.

<sup>30</sup>Almira Amir, "Kemampuan Penalaran dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Logaritma*, Volume. 2, No. 1 (Januari 2014): hlm. 22.

Pembelajaran matematika sebagaimana diuraikan di atas adalah proses atau kegiatan guru dalam mengajarkan matematika kepada siswa, yang dimaksudkan untuk melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi siswa-siswa, interaksi siswa-guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam menyelidiki. Bentuk, struktur, besaran, dan konsep abstrak serta hubungannya untuk mencapai kompetensi dasar.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Berikut ini adalah beberapa contoh penelitian yang relevan dengan penelitian ini:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dinda Fitria dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan *Index Card Match* (ICM) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Pokok Turunan di Kelas XI SMA Negeri 7 Binjai T.P 2018-2019”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan model pembelajaran yang mana lebih efektif dari MMP dengan ICM terhadap penalaran matematis dan pemecahan masalah. Metode penelitian adalah metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data menggunakan post test dan pretest. Data yang didapat dianalisa dengan teknik statistik inferensial. Hasil penelitian bahwa model pembelajaran MMP meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan penalaran matematis seseorang, dan model pembelajaran ICM juga meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan penalaran matematis siswa lebih

berpengaruh dari model pembelajaran biasa. Jika dibandingkan model MMP lebih berpengaruh terhadap penalaran matematis dan model ICM lebih berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah. Keterbatasan penelitiannya hanya ditunjukkan pada materi turunan fungsi aljabar dan hanya untuk siswa SMA belum dilakukan pada tingkat SMP dan kecenderungan siswa untuk melupakan apa yang telah mereka pelajari pada pelajaran sebelumnya, dan masih adanya sebagian besar siswa yang tidak berpartisipasi dalam proses pembelajaran dan model pembelajaran lebih berpengaruh pada pemecahan masalah.<sup>31</sup>

2. Artikel yang berjudul “Analisis Kemampuan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP” oleh Muhammad Arief Rivai dan Edy Surya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model pembelajaran MMP terhadap kemampuan penalaran matematika siswa SMP. Penelitian ini merupakan penelitian literature dengan pengumpulan data digunakan adalah dokumentasi. Simpulan dari hasil penelitian tersebut:
  - a. Kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran matematika mengacu pada MMP memang berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematika siswa SMP
  - b. Rata-rata kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran matematika berbasis MMP lebih besar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran yang lebih tradisional. Untuk

---

<sup>31</sup>Dinda Fitria, “Pengaruh Model..., hlm. 158.

itu, Model Pembelajaran MMP dapat digunakan sebagai pengganti pendidikan matematika tradisional.

Keterbatasan penelitian ini terdapat pada kurang melihat dimanakah pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran matematika dan hanya penelitian literatur, yakni menggumpulkan penelitian terdahulu jadi belum dapat dilihat pengaruhnya dengan data ataupun terjun langsung dalam penelitian dan hanya mengumpulkan sumber-sumber yang relevan.<sup>32</sup>

3. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP oleh Nurul Hikmah. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan menggunakan model pembelajaran langsung. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif atau eksperimen murni instrumen yang digunakan valid dan realibel serta analisis statistik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah model pembelajaran MMP dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa pada sistem persamaan linier dua variabel. Kelemahan atau keterbatasan penelitian ini uji validitas pre-test dan post-test divalidasi oleh seorang guru seharusnya agar efektif divalidasi oleh siswa yang lain diluar sekolah supaya melihat tingkat daya beda soal dan pada penelitian ini perhitungan masih manual tanpa menggunakan aplikasi

---

<sup>32</sup>Muhammad Arief Rivai dan Surya Edy, “Analisis Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP”, Volume. 1, No. 1 (2017): hlm. 25.

statistik yang lebih teliti seperti aplikasi SPSS dan pada materi yang lainnya belum dilihat apakah berpengaruh dan waktu penelitian yang singkat belum dapat dilihat apakah model pembelajaran tersebut efektif.<sup>33</sup>

Untuk lebih ringkasnya perbedaan penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.4**  
**Penelitian yang Relevan**

<b>NO.</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>Keterbatasan Penelitian</b>
1	Skripsi Penelitian yang dilakukan oleh Dinda Fitria dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP) dan <i>Index Card Match</i> (ICM) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Pokok Turunan di Kelas XI SMA Negeri 7 Binjai T.P 2018-2019”	Hasil penelitian bahwa model pembelajaran MMP meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan penalaran matematis seseorang, dan model pembelajaran ICM juga meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan penalaran matematis siswa lebih berpengaruh dari model pembelajaran biasa	Keterbatasan penelitiannya hanya ditunjukkan pada materi turunan fungsi aljabar dan hanya untuk siswa SMA belum dilakukan pada tingkat SMP dan kecenderungan siswa untuk melupakan apa yang telah mereka pelajari pada pelajaran sebelumnya, dan masih adanya sebagian besar siswa yang tidak berpartisipasi dalam proses pembelajaran dan model pembelajaran lebih berpengaruh pada pemecahan masalah
2	Artikel yang berjudul “Analisis Kemampuan Model Pembelajaran	Kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran	Keterbatasan penelitian ini terdapat pada kurang melihat dimanakah

<sup>33</sup>Nurul Hikmah, “Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis SMP” (Banda Aceh, UIN AR-RANIRY DARUSSALAM, 2020), hlm. 87.

NO.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Keterbatasan Penelitian
3	<p><i>Missouri Mathematics Project</i> Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP” oleh Muhammad Rivai dan Surya.</p> <p>Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP oleh Nurul Hikmah</p>	<p>matematika mengacu pada MMP memang berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematika siswa SMP Rata-rata kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran. Matematika berbasis MMP lebih besar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran yang lebih tradisional. Untuk itu, Model Pembelajaran MMP dapat digunakan sebagai pengganti pendidikan matematika tradisional</p> <p>Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan model pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP) dengan menggunakan model pembelajaran langsung. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif atau eksperimen murni insrumen yang digunakan valid dan realibel serta analisis statistik</p>	<p>pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran matematika dan hanya penelitian literatur, yakni menggumpulkan penelitian terdahulu jadi belum dapat dilihat pengaruhnya dengan data ataupun terjun langsung dalam penelitian dan hanya mengumpulkan sumber-sumber yang relevan</p> <p>Kelemahan atau keterbatasan penelitian ini uji validitas pre-test dan post-test divalidasi oleh seorang guru seharusnya agar efektif divalidasi oleh siswa yang lain diluar sekolah supaya melihat tingkat daya beda soal dan pada penelitian ini perhitungan masih manual tanpa menggunakan aplikasi statistik yang lebih teliti seperti aplikasi SPSS dan pada materi yang lainnya</p>

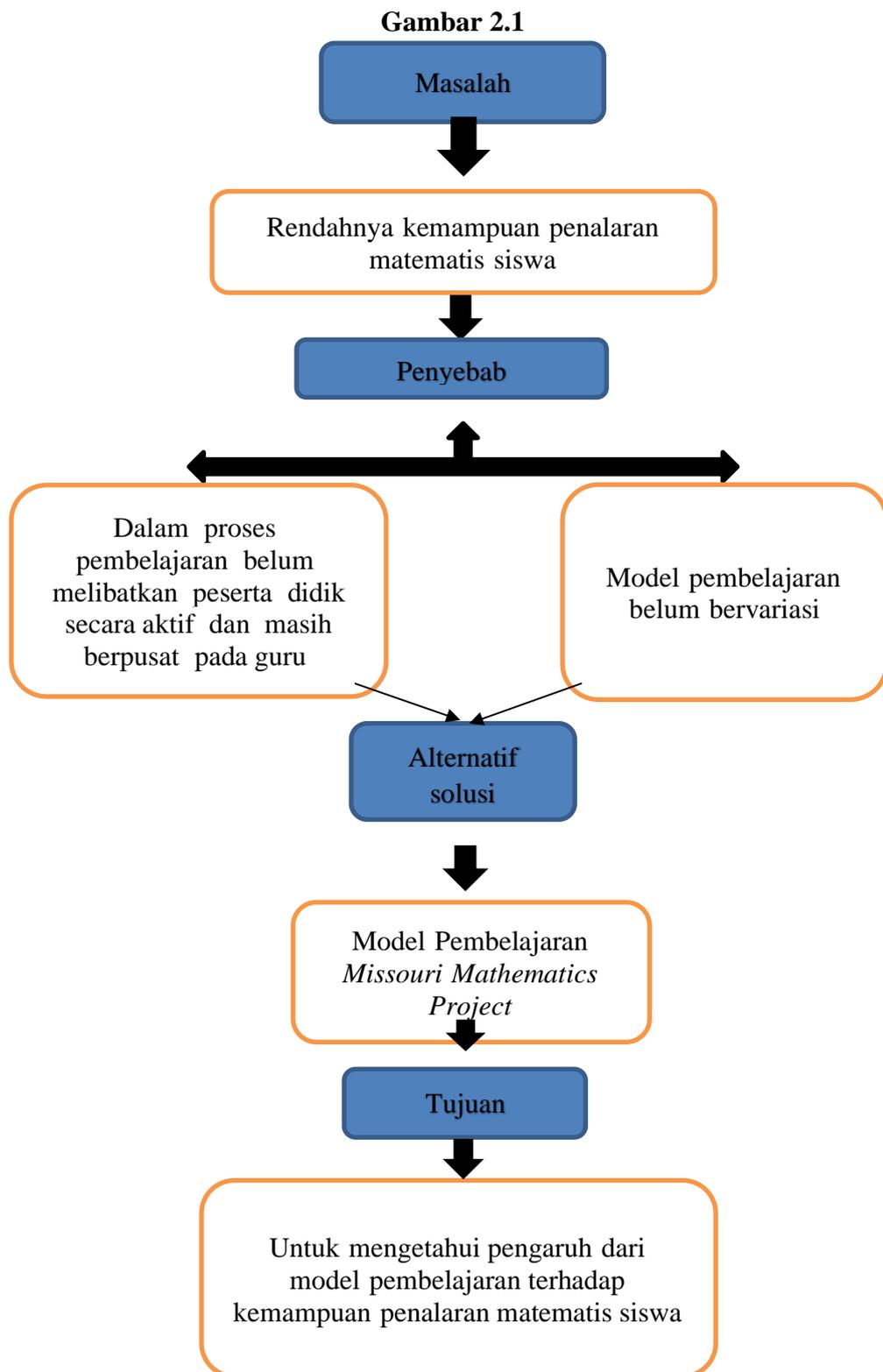
NO.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Keterbatasan Penelitian
			belum dilihat apakah berpengaruh dan waktu penelitian yang singkat belum dapat dilihat apakah model pembelajaran tersebut efektif

### C. Kerangka Berpikir

Mengingat konteks teoretis dan isu-isu tersebut di atas, adalah mungkin untuk mengembangkan garis penyelidikan yang menghasilkan solusi sementara untuk isu-isu tersebut. Komponen studi meliputi variabel bebas ( $A_1$ ), yaitu model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP), sedangkan variabel terikat ( $B_1$ ) yaitu kemampuan penalaran matematis. Sebagai pengganti model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP), penerapan proses pembelajaran yang ditunjukkan pada gambar berikut dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Ilustrasi berikut menjelaskan bagaimana pelaksanaan proses pembelajaran sebagai alternatif pemanfaatan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Pemilihan strategi atau model pembelajaran matematika yang efisien dan efektif oleh pendidik merupakan faktor penting dalam

mencapai hasil belajar yang diinginkan. Siswa lebih mungkin berhasil dalam matematika jika mereka diajar menggunakan pendekatan yang efektif dan efisien. Satu variabel dependen dipengaruhi oleh satu variabel independen. Kerangka konseptual berikut memberikan penjelasan lebih lanjut:



#### D. Hipotesis

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini ialah siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berpengaruh signifikan terhadap penalaran matematis siswa. Disebut berpengaruh signifikan bila perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) lebih baik dari kelas yang tidak menggunakan model tersebut. Hipotesis penelitiannya adalah.

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa

H<sub>a</sub>: Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs Negeri 2 Padangsidempuan yang beralamat di Jl. Pendidikan, Desa Palopat Pijorkoling, Padangsidempuan Tenggara, Kota Padangsimpuan, Sumatera Utara. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada semester II tahun pelajaran 2021/2022, penetapan jadwal penelitian dari bulan April sampai dengan Juli 2022. (*Time Schedule* dapat dilihat pada **lampiran 1**).

#### B. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen, yaitu penelitian pada hakikatnya mirip dengan eksperimen murni, perbedaannya dalam hal pengontrolan variabel. Menurut Arikunto, Studi eksperimental adalah salah satu yang digunakan untuk menentukan efek dari perlakuan tertentu (perlakuan) dalam kondisi yang terkendali.<sup>1</sup> Akibatnya, tujuan studi eksperimental adalah untuk menentukan ada tidaknya hubungan kausal. Penelitian yang digunakan ialah penelitian kuantitatif karena melihat tingkah laku manusia dan realitas sosial sosial, objektif dan bisa diukur. Penelitian ini disebut penelitian kuantitatif karena hasil penelitian ini kebanyakan menggunakan angka-angka.<sup>2</sup> Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel serta analisis statistik yang tepat dan sesuai, penelitian kuantitatif

---

<sup>1</sup>Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kombinasi* (Bandung: Alfabeta, 2014), hlm. 11.

<sup>2</sup>A. Muri Yusuf, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*, (Jakarta: Prenamedia Grup, 2014), hlm. 58.

memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

Penelitian ini menggunakan desain *Posttest-only*, yang dikenal dengan *True Experimental Design*. Pemilihan acak digunakan untuk membagi sampel menjadi dua kelompok, dan masing-masing menerima *pretest* untuk menetapkan kinerja dasar.<sup>3</sup> Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) diterapkan untuk pembelajaran konsep lingkaran pada kelas eksperimen, sedangkan strategi pembelajaran yang biasa dilakukan guru digunakan pada kelas kontrol. Dapat dilihat skema desain pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.1**  
**Model Desain Penelitian**

Grup	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post Test</i>
Eksperimen	$X_e$	A	$Y_e$
Kontrol	$X_k$	B	$Y_k$

Keterangan:

$X_e$  : *pre-test* untuk kelas eksperimen

$X_k$  : *pre-test* untuk kelas kontrol

$Y_e$  : *post-test* untuk kelas eksperimen

$Y_k$  : *post-test* untuk kelas kontrol

A : perlakuan dengan model pembelajaran MMP

---

<sup>3</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2018), hlm. 112.

B : perlakuan tanpa model pembelajaran MMP

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah kelompok atau kategori subjek penelitian.<sup>4</sup> Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan yang terdiri dari 8 kelas dengan distribusi peserta didik sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
**Populasi Penelitian**

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	VIII-1	30
2.	VIII-2	30
3.	VIII-3	32
4.	VIII-4	32
5.	VIII-5	32
6.	VIII-6	32
7.	VIII-7	34
8.	VIII-8	34
Jumlah Populasi		256

*Sumber: Bagian Tata Usaha MTs Negeri 2 Padangsidempuan*

### 2. Sampel

---

<sup>4</sup>Ahmad Nizar Rangkuti, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian pengembangan (Bandung: Citapusataka Media, 2016), hlm. 46.

Sampel mewakili subset dari populasi dalam hal ukuran dan distribusi. Pengambilan “*simple random sampling*” mengacu pada strategi pengambilan sampel apapun yang memberikan setiap komponen populasi kesempatan yang setara untuk dijadikan sampel. Anggota populasi dipilih secara acak dengan di undi/cabut lottere, tanpa mempertimbangkan posisinya dalam strata populasi. Pendapat ini didukung oleh fakta bahwa siswa yang menjadi subjek penelitian terdaftar di kelas yang sama satu sama lain, tidak ada hierarki antar kelas, dan siswa di setiap kelas dianggap serupa (homogen) satu sama lain.<sup>5</sup>

Sampel dipilih dengan cara membagi kelas dengan data *pre-test* normal, homogen dan memiliki kesamaan rata-rata yang sama dan dipilih dalam bentuk kertas gulungan kecil maka didapatlah atau terpilihah dua kelas yang diajarkan ibu Evi Wahyuni Dalimunthe, yaitu kelas VIII-1 adalah kelas kontrol, dan VIII-2 adalah kelas eksperimen.

#### **D. Instrumen Penelitian**

##### **1. Tes**

Tes merupakan alat untuk mengumpulkan informasi dimana peserta diharapkan menunjukkan kemampuan terbaiknya saat menjawab pertanyaan.<sup>6</sup> *Pre-test* dan *post-test*, serta rencana pelajaran, termasuk dalam instrumen pembelajaran penalaran matematis siswa berdasarkan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Instrumen berupa lembaran tes.

---

<sup>5</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 6.

<sup>6</sup>Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016), hlm. 63.

a. Bentuk Tes

Tes yang diberikan dalam investigasi ini adalah 4 soal uraian dari tes penalaran matematis yang memuat pengembangan penalaran matematis siswa untuk melatih siswa sejauh mana tingkat kemampuan siswa dalam bernalar.

b. Banyak Tes

Kemampuan penalaran matematis dievaluasi dengan instrumen yang peneliti memodifikasi dari indikator-indikator yang dikemukakan yang berjumlah 4 butir soal *pre test* dan *post test*.

c. Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Adapun kisi-kisinya ialah pada tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3**  
**Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Materi	No. Soal
1.	Menyusun dan memberikan bukti atas kebenaran solusi, serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Membuktikan benar atau salah pernyataan mengenai perbandingan dua buah lingkaran dengan jari-jari yang berbeda dan perputaran dua buah roda yang dihubungkan dengan seutas tali dengan panjang diameter yang berbeda	1
2.	Mengikuti aturan inferensi, memeriksa keshahihan suatu argument	Menggunakan aturan dalam lingkaran menentukan jari-jari lingkaran dan luas juring diketahui jawaban	2

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Materi	No. Soal
3.	Melakukan manipulasi matematika dan menyajikan dalam bentuk gambar	memeriksa keshahihan suatu argumen Menentukan dan menyajikan dalam bentuk gambar garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran	3
4.	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis matematis	Menyelesaikan pola atau Menggunakan contoh pola lingkaran sebelumnya, hitung berapa banyak lingkaran yang mungkin ada dalam pola ke-n.	4

#### d. Pedoman Penskoran Tes

Tes penalaran matematis memiliki kriteria penskoran pada skala 0-4, sehingga skor akhir masih mentah. Menerapkan rumus berikut ke skor mentah, bisa mendapatkan nilai dari 0 hingga 100:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Mentah}}{\text{Skor Maksimum Ideal}} \times 100$$

Rubrik Thompson untuk mengevaluasi kemampuan penalaran matematis menjadi dasar penilaian peserta tes, yaitu:<sup>7</sup>

**Tabel 3.4**  
**Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No.	Indikator	Kriteria	Skor
1.	Menyusun dan memberikan bukti	Proses yang salah atau berbasis argumen, atau tidak ada respons sama sekali.	0

<sup>7</sup>Sulistiawati, Didi Suryadi, dan Siti Fatimah, "Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas," *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 6, no. 2 (Desember 29, 2015): hlm. 139.

No.	Indikator	Kriteria	Skor
	kebenaran solusi, serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.	Sebagian besar jawaban tidak lengkap, tetapi setidaknya ada satu argumen yang valid disertakan.	1
		Jawaban yang benar sebagian tetapi mengandung satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan.	2
		Ada satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan dalam jawabannya.	3
		Jawabannya sebagian besar benar dan lengkap.	4
2.	Mengikuti aturan inferensi memeriksa kesahihan suatu argumen	Proses yang salah atau respons berbasis argumen, atau tidak ada respons sama sekali.	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap, tetapi setidaknya ada satu argumen yang valid disertakan.	1
		Jawaban yang benar sebagian tetapi mengandung satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan.	2
		Ada satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan dalam jawabannya.	3
		Jawabannya sebagian besar benar dan lengkap.	4
3.	Melakukan manipulasi matematika dan menyajikan dalam bentuk gambar	Proses yang salah atau respons berbasis argumen, atau tidak ada respons sama sekali.	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap, tetapi setidaknya ada satu argumen yang valid disertakan.	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Ada satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan dalam jawabannya.	3

No.	Indikator	Kriteria	Skor
		Jawabannya sebagian besar benar dan lengkap.	4
4.	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	Proses yang salah atau respons berbasis argumen, atau tidak ada respons sama sekali. Sebagian besar jawaban tidak lengkap, tetapi setidaknya ada satu argumen yang valid disertakan.	0 1
		Jawaban yang benar sebagian tetapi mengandung satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan.	2
		Ada satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan dalam jawabannya.	3
		Jawabannya sebagian besar benar dan lengkap.	4

*Jurnal Sulistiawati, 2015*

### **E. Pengembangan Instrumen**

Instrumen ini berbentuk lembar tes. Itu karena yang paling penting bagi Anda adalah hasil belajar siswa, khususnya kemampuan mereka untuk bernalar secara matematis. Validitas dan reliabilitas merupakan aspek kunci dari tes yang harus dipenuhi. Penelitian ini menggunakan tes penalaran matematis yang terdiri dari uraian sebanyak 4 soal.

Modifikasi indikator berdasarkan pendapat ahli yang telah mencoba instrumen sebelumnya telah memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik dan benar yaitu dapat mencerminkan kemampuan sebenarnya dari tes yang dievaluasi yaitu instrumen tes peneliti untuk kemampuan penalaran matematis siswa.

## 1. Validitas Instrumen

### a. Validitas Tes

Rumus *product moment* diterapkan pada validitas butir soal tes, yaitu<sup>8</sup>

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

Keterangan:

$N$  = Jumlah Peserta

$x$  = skor butir

$y$  = skor total

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara skor butir dan skor total  
Kriteria pengujian validitas adalah semua item valid apabila

$r_{xy} > r_{tabel}$  ( $r_{tabel}$  didapat dari nilai kritis  $r$  *product moment*).

### b. Reliabilitas Tes

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus sebagai berikut.<sup>9</sup>

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

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

<sup>8</sup>Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016), hlm. 122.

<sup>9</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hlm. 109.

$r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ : Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  : Varians total

$n$  : Jumlah soal

$N$  : Jumlah responden

Dengan kriteria reliabilitas tes:

$r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

### c. Tingkat Kesukaran

Tes atau pertanyaan yang baik adalah yang menyeimbangkan antara tidak terlalu mudah dan terlalu sulit. Tingkat kesukaran/kesulitan soal dihitung menggunakan rumus berikut:<sup>10</sup>

$$P = \frac{B}{J}$$

Keterangan:

P = taraf kesukaran

B = siswa yang menjawab betul

J = banyaknya siswa yang mengerjakan tes

Kriteria:

---

<sup>10</sup>Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian...*, hlm. 62.

$0,00 \leq P < 0,30$ . Soal sukar

$0,30 \leq P < 0,70$ . Soal sedang

$0,70 \leq P < 1,00$ . Soal mudah

#### d. Daya Pembeda

Untuk menentukan kemampuan soal membedakan antara peserta tes, skor peserta diurutkan dari tertinggi ke terendah. Saat menguji dengan ukuran sampel kecil (kurang dari 100 orang), merupakan praktik umum untuk membagi seluruh kelompok menjadi dua, mengirimkan masing-masing setengah ke kategori "atas" dan "bawah". Menggunakan persamaan rumus berikut ini.<sup>11</sup>

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda soal

$S_A$  : Rata-rata skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  : Rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  : Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

Kriteria tingkat daya pembeda soal berikut ini:

$D_p \leq 0$  : Sangat jelek

$0,0 < D_p \leq 0,20$  : Jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  : Cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  : Baik

---

<sup>11</sup>Heris Hendriana dan Utari Sumarmo, *Penilaian Pembelajaran Matematika* (Bandung: PT Refika Aditama, 2014), hlm. 64.

$0,70 < D_p \leq 1,00$  : Sangat baik

## F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini ialah. Metode Dokumentasi, Pendokumentasian dilakukan dengan menelaah berbagai jenis benda tertulis, antara lain buku-buku, dokumen, Koran, agenda, majalah dan lainnya.<sup>12</sup> Dokumentasi dalam penelitian ini daftar peserta didik dan foto saat pembelajaran berlangsung, Metode Wawancara ini dilakukan terhadap guru matematika pada tanggal 20 oktober 2021. Metode Tes, tes digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis. Penelitian ini, peneliti melakukan tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. Bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal lingkaran.

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Deskriptif

Setelah pemaparan terhadap *Missouri Mathematics Project*, nilai *post-test* siswa pada kemampuan penalaran matematis mereka dianalisis secara deskriptif untuk menandai kemajuan mereka dalam bidang ini. Untuk menetapkan standar kemampuan penalaran matematis siswa. Berikut kriteria yang akan digunakan untuk menilai kemampuan penalaran

---

<sup>12</sup>Tajkiyah, "Efektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dengan Pendekatan Saintifik Berbantu Alat Peraga Garis Singgung Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII MTs N 02 Semarang Tahun Pelajaran 2014/2015." (Semarang, UIN WALISONGO, 2015), hlm. 37.

matematis siswa: “**Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik**”.<sup>13</sup>

Kriteria berikut ini melihat hasil *post-test* Kemampuan penalaran matematis siswa pada akhir proses pembelajaran dapat disajikan secara pada interval.

**Tabel 3.5**  
**Inteval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis**

<b>No.</b>	<b>Interval Nilai</b>	<b>Kategori Penilaian</b>
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	<b>Sangat Kurang</b>
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	<b>Kurang</b>
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	<b>Cukup</b>
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	<b>Baik</b>
5	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	<b>Sangat Baik</b>

*Sumber: Buku Pengantar Evaluasi Pendidikan, Sudijono, 2015*

Keterangan: SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

## **2. Analisis Statistik Inferensial**

### **a. Uji Normalitas**

Suatu uji yang disebut uji normalitas diperlukan untuk menentukan apakah data pada setiap kategori mengikuti distribusi normal atau tidak. Statistik parametrik digunakan jika data mengikuti distribusi tertentu; statistik non-parametrik digunakan jika data tidak mengikuti distribusi normal, yakni uji *median test*. Jika nilai probabilitas lebih dari 0,05,

---

<sup>13</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2015), hlm. 435.

maka data dikatakan berdistribusi normal. Data dianggap terdistribusi secara tidak normal jika p-value kurang dari 0,05. Analisis normalitas data pada *SPSS 25*.

#### **b. Uji Homogenitas**

Homogenitas varian dalam data kelompok diuji dengan menggunakan metode ini. Jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka dikatakan bahwa varians dari suatu kelompok data adalah homogen. Data yang tidak homogen ditunjukkan dengan nilai probabilitas kurang dari 0,05. Analisis uji homogenitas menggunakan *software SPSS* versi 25.

#### **c. Uji Hipotesis**

Menguji hipotesis adalah metode langkah demi langkah yang digunakan untuk memutuskan apakah akan menerima atau menolaknya. Prosedur berikut digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini:

##### 1) Uji *Independent Sample T-test*

Untuk menentukan apakah ada bukti yang signifikan secara statistik untuk perbedaan rata-rata antara kedua kelompok, tes ini dapat diterapkan. Tujuan dari tes ini adalah untuk melihat bagaimana model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa. Kriteria untuk pengujian adalah:

- a) Apabila nilai signifikansi  $< 0,05$  maka terdapat perbedaan yang signifikan

b) Apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

*SPSS* versi 25 digunakan untuk perhitungan yang terlibat dalam metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

### **3. Data Hasil Uji Coba Instrumen**

#### **a. Uji Validitas**

##### **1) Validitas Isi**

Validitas isi digunakan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas tes dalam penelitian ini. Jenis analisis validitas ini melihat seberapa cocok tes dengan isi yang diukur, seberapa cocok dengan indikator penalaran matematis, dan seberapa cocok dengan bahasa yang digunakan dalam tes. Pada penelitian ini yang menjadi validator instrumen ialah dosen matematika di UIN SYAHADA Padangsidempuan, yakni ibu Dwi Maulida Sari, M.Pd serta guru Matematika di MTs Negeri 2 Padangsidempuan. Menurut ibu Dwi Maulida Sari soal di sesuaikan dengan indikator yang dipakai dan penggunaan tanda baca, serta pertanyaan soal harus jelas. Setelah diperbaiki semua soal layak digunakan. Sedangkan ibu Evi Wahyuni Dalimunthe mengatakan soal tersebut sudah layak dan bisa digunakan.

##### **2) Validitas Konstruk**

Langkah selanjutnya adalah memeriksa 10 pertanyaan yang meliputi 5 soal *pre-test* dan 5 soal *post-test* jadi peneliti melakukan

uji coba pada kelas VIII Pa-1 SMP Swasta Nurul Ilmi yakni terdiri dari 10 orang responden. Hasil validitas soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran soal, dan tes daya pembeda untuk soal *pre* dan *post test* membentuk validitas konstruk soal.

**a) Uji Validitas Soal *Pre-test***

Tabel 4.1 menampilkan hasil analisis validitas:

**Tabel 3.6**  
**Validitas Soal *Pretest***

<b>NO</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Kesimpulan</b>
1	0,896	0,632	Valid
2	0,789	0,632	Valid
3	0,828	0,632	Valid
4	0,726	0,632	Valid
5	0,472	0,632	Tidak Valid

Pada tabel 3.6 hasil hitung validitas pada 5 soal yang di uji coba, ada satu soal yang tidak valid yaitu soal nomor 5 karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$  sedangkan 4 butir soalnya yaitu nomor 1,2,3,4 tergolong soal yang valid. Itu sebabnya para peneliti ini hanya mengajukan empat pertanyaan yang valid tersebut. Perhitungan validitas dilampirkan pada **Lampiran 11**.

**b) Uji Reliabilitas Soal *Pre-test***

Tujuan dari pengujian reliabilitas adalah untuk memastikan bahwa instrumen dapat diandalkan sebagai alat ukur yang

handal. Dari hasil hitung uji realibilitas pada 5 butir soal *pre-test* didapat nilai  $r_{11} = 0,78$ . Dari hasil tersebut diambil kesimpulan bahwa  $r_{11} > r_{tabel}$  jadi, instrumen tersebut dikatakan realibel dan dapat digunakan hasil perhitungan dilampirkan pada **Lampiran 13**.

**c) Uji Tingkat Kesukaran *Pre-test***

Tujuan dari tes tingkat kesukaran penelitian ini adalah untuk mengkategorikan soal-soal. Tabel ini menampilkan hasil pemeriksaan tingkat kesulitan soal.

**Tabel 3.7**  
**Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Pre-test***

<b>NO</b>	<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Keterangan</b>
1	0,625	Sedang
2	0,65	Sedang
3	0,725	Mudah
4	0,6	Sedang
5	0,4	Sedang

Pada Tabel 3.7 tersebut, hasil analisis memperlihatkan bahwa 5 butir soal yaitu 4 soal yakni nomor 1, 2, 4, 5 kategori sedang dan 1 soal yakni nomor 3 kategori mudah. Perhitungan tingkat kesukaran dilampirkan pada **Lampiran 15**.

#### d) Uji Daya Pembeda Soal *Pre-test*

Untuk mengetahui seberapa baik instrumen dapat membedakan item mana yang termasuk dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi, dilakukan uji daya pembeda item. Tabel 3.8 menampilkan hasil analisis daya pembeda yang dilakukan pada sampel soal *pretest*.

**Tabel 3.8**  
**Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Pre-test***

NO	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,67	Baik
2	0,67	Baik
3	0,58	Baik
4	0,42	Baik
5	0,42	Baik

Dari tabel 3.8 tersebut, Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 5 soal pada *pretest* yang memiliki daya pembeda yang tinggi pada kategorinya masing-masing yakni pada nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran 17**.

#### e) Uji Validitas Soal *Post-test*

Perhitungan validitas tersebut dilihat pada tabel 3.8 berikut ini.

**Tabel 3.9**  
**Validitas Soal *Post-test***

<b>NO</b>	<b><math>r_{hitung}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Kesimpulan</b>
<b>1</b>	0,64	0,632	Valid
<b>2</b>	0,66	0,632	Valid
<b>3</b>	0,82	0,632	Valid
<b>4</b>	0,57	0,632	Tidak Valid
<b>5</b>	0,67	0,632	Valid

Pada tabel 3.9 hasil hitung validitas pada 5 soal yang di uji coba, ada satu soal yang tidak valid yaitu soal nomor 4 karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$  sedangkan 4 butir soalnya yaitu nomor 1,2,3,5 tergolong soal yang valid. Oleh karena itu, 4 soal yang valid itulah digunakan dalam penelitian ini. Perhitungan validitas dilampirkan pada **Lampiran 12.**

**f) Uji Reliabilitas Soal *Post-test***

Dari hasil hitung uji realibilitas pada 5 butir soal *pretest* didapat nilai  $r_{11} = 0,68$ . Dari hasil tersebut diambil kesimpulan bahwa  $r_{11} > r_{tabel}$  jadi, instrumen tersebut dapat dipercaya, dan hasil perhitungannya dapat digunakan dilampirkan pada **Lampiran 14.**

**g) Uji Tingkat Kesukaran *Post-test***

Tabel dibawah ini menampilkan hasil pemeriksaan tingkat kesukaran soal.

**Tabel 3.10**  
**Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Post-test***

<b>NO</b>	<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Keterangan</b>
1	0,7	Mudah
2	0,6	Sedang
3	0,675	Sedang
4	0,575	Sedang
5	0,425	Sedang

Pada tabel 3.10 tersebut, hasil analisis memperlihatkan bahwa 5 butir soal yaitu 5 soal yakni nomor 1, 2, 3, 4, 5 kategori sedang. Perhitungan tingkat kesukaran dilampirkan pada **Lampiran 16**.

#### **h) Uji Daya Pembeda Soal *Post-test***

Tabel 3.12 menampilkan hasil analisis uji daya pembeda soal *post-test*.

**Tabel 3.11**  
**Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Post-test***

<b>NO</b>	<b>Daya Pembeda</b>	<b>Keterangan</b>
1	0,83	Sangat Baik
2	0,50	Baik
3	0,42	Baik
4	0,58	Baik
5	0,33	Cukup

Dari tabel 3.11 tersebut, hasil analisis menunjukkan 5 butir soal *post-test* ditandai dengan tingkat daya pembeda yang tinggi yaitu soal nomor 2, 3, dan, 4 serta kategori sangat baik nomor 1, dan kategori cukup nomor 5. Perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran 18**.

## b. Kesimpulan Uji Coba Instrumen Tes

### 1) Kesimpulan Uji Coba Soal *Pre-test*

Tabel rangkuman 3.13 menampilkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

**Tabel 3.12**  
**Kesimpulan Uji Coba *Pre-test***

No	Validitas	Relia bilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Ketera -ngan
1	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Diguna kan
2	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Diguna kan
3	Valid	Tinggi	Mudah	Baik	Diguna kan
4	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Diguna kan
5	Tidak Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Tidak Diguna kan

Dari hasil tabel 3.12 diatas, maka 5 butir soal *pre-test* yang diuji cobakan, peneliti mengambil 4 butir soal 1, 2, 3, dan 4 karena telah memenuhi prasyarat.

## 2) Kesimpulan Uji Coba Soal *Post-test*

Tabel rangkuman 3.13 berikut menampilkan hasil perhitungan mengenai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen terkait kemampuan penalaran matematis.

**Tabel 3.13**  
**Kesimpulan Uji Coba *Post-test***

No	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
2	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
3	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
4	Tidak Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Tidak Digunakan
5	Valid	Tinggi	Sedang	Cukup	Digunakan

Dari hasil tabel 3.13 diatas, maka 5 butir soal *post-test* yang diuji cobakan, peneliti mengambil 4 butir soal 1, 2, 3, dan 5 karena telah memenuhi prasyarat. Kesimpulan dari perolehan data diatas jumlah *pre-test* dan *post-test* masing- masing sebanyak 4 soal yang

akan diberikan kepada siswa yang akan diteliti di MTs Negeri 2 Padangsidimpuan.

#### 4. Uji Analisis Data Tahap Awal *Pre-test*

Data sudah normal dan homogen kemudian, dipilihlah dua kelas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen secara acak dan terpilihlah kelas VIII-1 dan VIII-2. Kelas kontrol adalah kelas VIII-1 dan kelas VIII-2 adalah kelas eksperimen.

##### a. Uji Normalitas *Pre-test*

Untuk mengetahui apakah data dasar berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas. Pengujian normalitas dilakukan bantuan *software SPSS* versi 25, dengan landasan pengambilan keputusan. Data tidak berdistribusi normal jika nilai probabilitasnya kurang dari 0,05. Nilai signifikansi atau probabilitas dianggap berdistribusi normal jika lebih besar dari 0,05. Berikut adalah tabel yang menampilkan hasil uji normalitas yang diterapkan pada data *pre-test*:

**Tabel 3.14**  
**Hasil Uji Normalitas Nilai *Pre-test***

Uji Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel		Perhitungan Normalitas		Asym. Sig. (2-tailed)	Jumlah Data (N)
Positif	Negatif	Std. Deviasi	Nilai Mutlak	0,073	30
0,113	-0,153	11,165	0,153		

Hasil output *SPSS* versi 25 dapat dilihat pada **Lampiran 23**. Berdasarkan tabel diatas dilihat nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* uji Kolmogrov-Smirnov test hasil *pre-test* kemampuan penalaran matematis adalah 0,073. Tingkat signifikansinya adalah  $0,073 > 0,05$  yang ditentukan dari hasil uji normalitas. Nilai *pre-test* baik untuk kelompok kontrol maupun eksperimen tampak mengikuti distribusi normal, akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal jadi statistik parametrik tidak cocok digunakan. Statistik yang lebih baik adalah statistik non parametrik, yakni uji median test.

#### b. Uji Homogenitas *Pre-test*

Setelah dilakukan uji normalitas, Variasi dalam kelompok kemudian dilakukan uji homogenitas. Non-homogen didefinisikan memiliki nilai signifikansi 0,05 atau kurang. Data dianggap homogen jika p-value lebih besar dari 0,05. Pengujian homogenitas dilakukan dengan bantuan *software SPSS* versi 25. Hasil uji homogenitas *pretest* ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3. 15**  
**Hasil Uji Homogenitas *Pre-test***

Uji Homogenitas Varians	Sig.	df1	df2	Statistik Levene
Berdasarkan Rata-rata	0,476	1	58	0,514
Berdasarkan Median	0,582	1	58	0,307
Berdasarkan Median dengan penyesuaian df	0,582	1	46.89	0,307
Berdasarkan Rata-rata yang dipangkas	0,630	1	58	0,235

Hasil output *SPSS* versi 25 dapat dilihat pada **Lampiran 24**. Berdasarkan tabel diatas hasil test *of homogeneity of variances* signifikansi nilai  $0,476 > 0,05$ , maka bisa dikatakan bahwa nilai *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol ialah homogen, jadi diambil kesimpulan bahwa data *pre-test* kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal dan homogen dan bisa dilanjut ketahap persyaratan analisis data akhir, yaitu data *post-test*.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

Lokasi penelitian terletak di MTs Negeri 2 Padangsidimpuan, Kecamatan Padangsidimpuan Tenggara, Kota Padangsidimpuan, di Jln. Pendidikan, Desa Palopat Pijorkoling. Sekolah terletak di pedesaan dan kondisinya sangat bagus, aman dan nyaman.

Untuk data guru matematika yang mengajar di MTs Negeri 2 Padangsidimpuan ada 5 orang berstatus guru tetap. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Mei 2022 di MTs Negeri 2 Padangsidimpuan, yaitu pada kelas VIII-2 sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dalam kelas ini terdapat siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan proses belajar mengajar. Kelas berikutnya yang mendapatkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan materi Lingkaran.

Setiap kelas, baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, diberi versi unik dari sumber daya yang sama. Kedua kelompok diberi tes pendahuluan (*pre-test*) sebelum instruksi apapun diberikan; tes ini mencakup empat item yang dirancang untuk mengukur tingkat keterampilan penalaran matematis siswa. Selain itu, kedua kelas mengikuti tes akhir (*post-test*) yang mengukur kemampuan penalaran matematis mereka menggunakan empat item yang sama tetapi dengan tingkat kesulitan yang berbeda berdasarkan model pembelajaran yang mereka terima.

Analisis pendahuluan terhadap karakteristik kedua tes tersebut, meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, soal individual, dan daya pembeda, dilakukan terhadap siswa kelas VIII-Pa1 SMP Swasta Nurul Ilmi.

Langkah selanjutnya adalah menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa setelah *post-test* diberikan kepada kedua kelompok. Istilah yang diperoleh dari analisis hasil tes kemudian dihitung. Dari temuan ini, kesimpulan tentang keadaan lapangan dapat dibuat. Penjelasan tentang angka-angka tersebut diberikan di bawah ini.

## **1. Deskripsi Data Penelitian**

### **a. Hasil Data Skor *Pre-test***

#### **1) Hasil Data Skor *Pre-test* Kelas Kontrol**

Kemampuan penalaran matematis siswa diukur dengan menggunakan tes berupa *essay test*, untuk melihat bagaimana cara siswa mengerjakan soal per item soal. Soal berjumlah 4 item soal. Selanjutnya hasil skor data tersebut diolah dan dianalisis untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa.

Hasil tes sebelum diberikan perlakuan atau tes awal kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan di kelas kontrol dengan bantuan *SPSS* versi 25 diperoleh data deskripsi statistik berikut ini:

**Tabel 4.1**  
**Deskripsi Data Statistik *Pre-test* Kelas Kontrol**

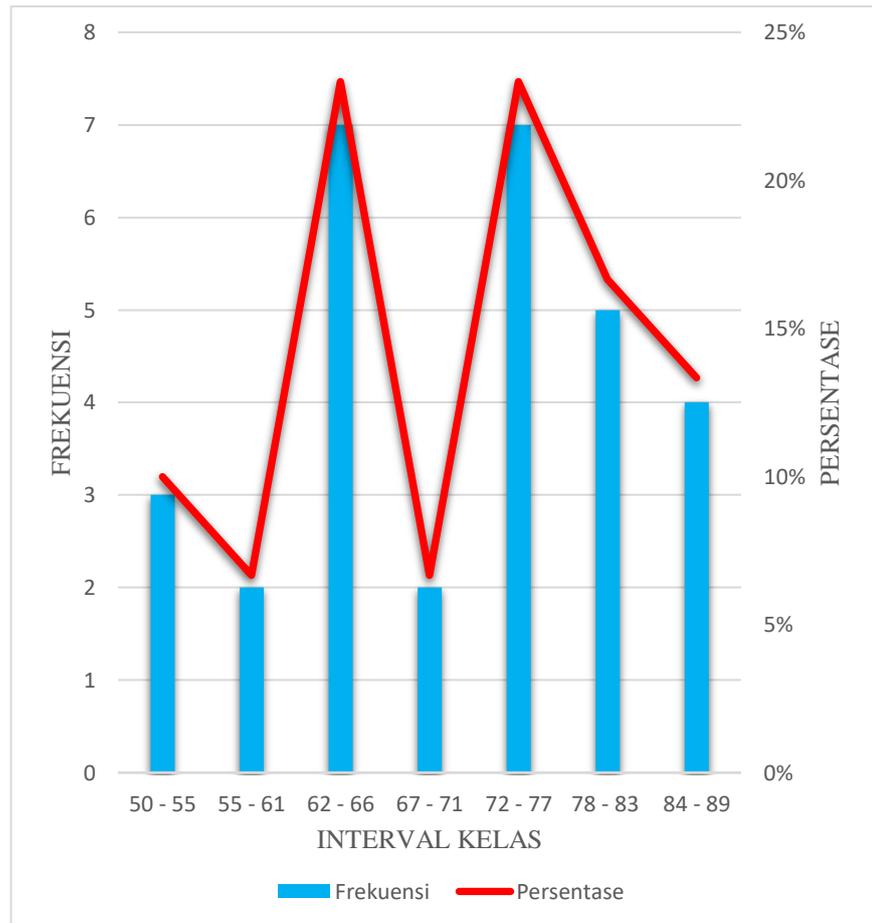
	N	Nilai Ter kecil	Nilai Ter besar	jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi	Variansi
Kemampuan Penalaran Matematis	30	50	87	2089	69.63	10.519	110.654
Data Valid	30						

Mengambil hasil tabel di atas pada nilai nominal, dapat dikatakan bahwa siswa dalam kelompok kontrol menunjukkan rentang nilai yang luas untuk keterampilan penalaran matematis mereka. Ternyata nilai variansi melebihi nilai tertinggi, yaitu nilai variansi 110, 654 nilai terendah 50 sedangkan nilai tertinggi 87. Nilai rata-rata siswa kelas kontrol 69, 63. Kategori cukup dalam penalaran. Dari hal tersebut kemampuan penalaran beragam, ada yang sudah bisa dan ada masih sangat kurang dalam hal penalaran matematis.

**Tabel 4.2**  
**Distribusi Frekuensi Data Skor *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Kontrol**

Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
50 - 55	3	10%
55 - 61	2	7%
62 - 66	7	23%
67 - 71	2	7%
72 - 77	7	23%
78 - 83	5	17%
84 - 89	4	13%

Gambar 4.1 di bawah mengilustrasikan bagaimana angka-angka ini dapat digunakan untuk membuat diagram dan grafik persentase data kelompok:



**Gambar 4.1**  
**Diagram dan Grafik Persentase Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol**

Kategori penilaian data skor *pre-test* kelas kontrol pada tabel 4.3 berikut ini.

**Tabel 4.3**  
**Kategori Penilaian Data *Pre-test* Kemampuan Penalaran**  
**Matematis Siswa Kelas kontrol**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	11	37 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	5	17 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	14	46 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik

Siswa di kelompok kontrol tidak memiliki populasi siswa yang signifikan dengan nilai tes penalaran matematika yang sangat rendah (lihat tabel di atas). Siswa sudah bisa menuliskan jawaban dengan mengikuti alur jawaban, yaitu menuliskan diketahui tetapi, masih kurang lengkap. Sebelas orang mewakili siswa "kategori kurang". Beberapa siswa termasuk dalam kategori ini karena mereka mencatat dengan benar apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, tetapi mereka tidak sepenuhnya mencatat mengapa penalaran matematis mereka masih salah. Lima siswa masuk dalam kategori "skor cukup". Siswa ditempatkan dalam kelompok ini ketika mereka memberikan jawaban atas pertanyaan dengan mencatat informasi yang telah mereka ketahui dan menggunakan rumus matematika untuk membuat kesimpulan, tetapi pada akhirnya salah dalam perhitungan mereka. Sebanyak 14 siswa telah mencapai nilai tinggi dalam setidaknya masuk dalam kategori baik.

Jumlah ini sudah cukup dalam menyelesaikan soal matematika bernalar, tetapi siswa yang belum bisa masih perlu banyak belajar dan perlu ditingkatkan. Kelas tersebut juga termasuk kelas yang pandai dan rajin oleh karena itu, penyelesaian soal *pre-test* dapat terselesaikan serta materi lingkaran sudah lewat dipelajari. Soal sudah dikerjakan dengan benar tetapi tidak lengkap dalam hal kesimpulan.

## 2) Hasil Data Skor *Pre-test* Kelas Eksperimen

Hasil tes sebelum diberikan perlakuan atau tes awal kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan di kelas eksperimen dengan bantuan *SPSS* versi 25 diperoleh data deskripsi statistik berikut ini:

**Tabel 4.4**  
**Deskripsi Data Statistik *Pre-test* Kelas Eksperimen**

	N	Nilai Ter kecil	Nilai Ter besar	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi	Variansi
Kemampuan Penalaran Matematis	30	50	84	1980	66.00	11.338	128.552
Data Valid	30						

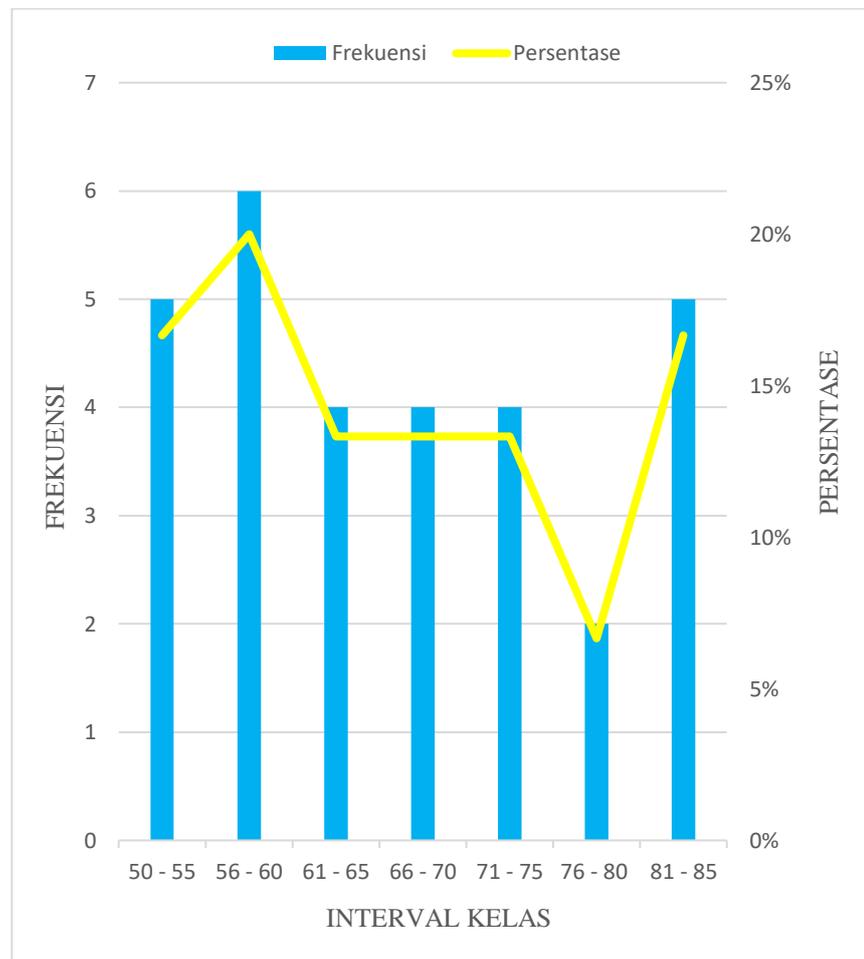
Hasil tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat disparitas yang besar antara kemampuan penalaran matematis siswa kelompok kontrol, dengan nilai varian lebih tinggi dari skor tertinggi, yaitu nilai variansi 128,552, nilai terendah 50, sedangkan nilai tertinggi 84. Nilai rata-rata siswa kelas eksperimen 66. Tidak

lulus dalam hal Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan kategori cukup dalam penalaran. Dari hal tersebut kemampuan penalaran matematis siswa beragam dan banyak perbedaan. Dari hasil *pre-test* diatas kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen maka dibuat distribusi tabel frekuensi sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Distribusi Frekuensi Data Skor *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen**

Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
50 - 55	5	17%
56 - 60	4	13%
61 - 65	3	10%
66 - 70	4	13%
71 - 75	7	23%
76 - 80	2	7%
81 - 85	5	17%

Gambar 4.2 di bawah mengilustrasikan bagaimana angka-angka ini dapat digunakan untuk membuat diagram dan grafik persentase data kelompok:



**Gambar 4.2**  
**Diagram dan Grafik Persentase Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Kategori penilaian data skor *pre-test* kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.6**  
**Kategori Penilaian Data *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	15	50 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	6	20 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	9	30 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik

Berdasarkan data pada tabel di atas, jelas bahwa tidak ada siswa di kelompok kontrol yang memiliki kemampuan penalaran matematis yang lemah. Siswa sudah bisa menuliskan jawaban dengan mengikuti alur jawaban, yaitu menuliskan diketahui, tetapi kurang lengkap. Lima belas siswa termasuk dalam "kategori kurang". Siswa termasuk dalam kategori ini ketika mereka mencatat dengan benar apa yang diketahui dan mengajukan pertanyaan yang tepat tetapi gagal mencatat semuanya. Metode penalaran matematis yang dituliskan masih kurang tepat. Enam siswa termasuk dalam kategori "skor cukup".

Siswa termasuk dalam kategori ini ketika mereka mengidentifikasi pertanyaan dengan benar tetapi mendapatkan jawaban yang salah karena mereka menggunakan strategi menghitung yang salah atau menggunakan rumus yang salah. Terdapat 9 siswa yang telah mencapai nilai kategori baik.

Data diatas, diketahui pada kelas eksperimen masih terdapat siswa yang kurang dalam hal penalaran matematis, tetapi ada siswa sudah bisa namun masih salah dalam hal melakukan perhitungan.

## **b. Hasil Data Skor *Post-test***

### **1) Hasil Data Skor *Post-test* Kelas Kontrol**

Hasil tes sesudah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran biasa yang diberikan oleh guru atau tes akhir

kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan di kelas kontrol dengan bantuan *SPSS* versi 25 diperoleh data deskripsi statistik berikut ini:

**Tabel 4.7**  
**Deskripsi Data Statistik *Post-test* Kelas Kontrol**

	N	Nilai Ter kecil	Nilai Ter besar	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi	Variansi
Kemampuan Penalaran Matematis <i>Post-test</i>	30	55	87	2280	76.00	8.039	64.621
Data Valid	30						

Hasil tabel di atas menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok kontrol memiliki nilai yang berbeda untuk individu yang berbeda, yaitu nilai variansi 64,621, nilai terendah 55, sedangkan nilai tertinggi 87. Nilai rata-rata siswa kelas eksperimen 76. Tidak lulus dalam hal Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan kategori baik dalam penalaran.

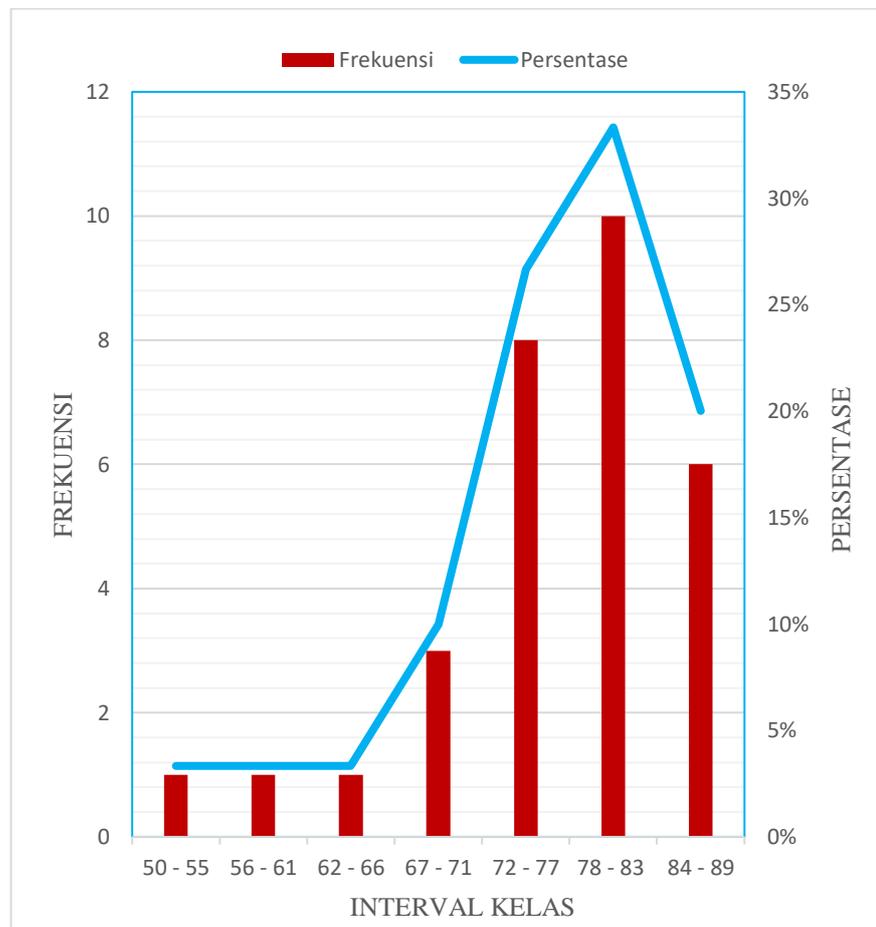
Dari hal tersebut kemampuan penalaran matematis siswa beragam dan banyak perbedaan ada yang sudah bisa dan ada masih sangat kurang dalam hal penalaran matematis, dari deskripsi di atas bahwa model pembelajaran biasa belum dapat meningkatkan nilai atau hasil tes siswa kecuali, siswa yang benar-benar giat dan antusias dalam belajar.

Dari hasil *post-test* diatas kemampuan penalaran matematis kelas kontrol maka dibuat distribusi tabel frekuensi sebagai berikut.

**Tabel 4.8**  
**Distribusi Frekuensi Data Skor *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Kontrol**

Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
50 - 55	1	3%
56 - 61	1	3%
62 - 66	1	3%
67 - 71	3	10%
72 - 77	8	27%
78 - 83	10	33%
84 - 89	6	20%

Gambar 4.3 di bawah mengilustrasikan bagaimana angka-angka ini dapat digunakan untuk membuat diagram dan grafik persentase data kelompok:



**Gambar 4.3**  
**Diagram dan Grafik Persentase *Post-test* Kelas Kontrol**

Kategori penilaian data skor *post-test* kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.9**  
**Kategori Penilaian Data *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas kontrol**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq SKPM < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq SKPM < 65$	3	10 %	Kurang
3	$65 \leq SKPM < 75$	6	20 %	Cukup
4	$75 \leq SKPM < 90$	21	70 %	Baik
5	$90 \leq SKPM < 100$	0	0 %	Sangat Baik

Berdasarkan data pada tabel 4.9, terlihat bahwa tidak ada siswa pada kelompok kontrol yang memiliki skor penalaran matematis yang jauh lebih rendah. Siswa sudah bisa menuliskan jawaban dengan mengikuti alur jawaban, yaitu menuliskan diketahui, tetapi kurang lengkap. 3 siswa masuk dalam kategori “kurang dari kategori”. Siswa termasuk dalam kategori ini ketika mereka merekam metode penalaran matematis yang salah bersamaan dengan transkripsi yang benar dari apa yang diketahui dan pertanyaan apa yang ditanyakan. Enam siswa termasuk dalam kategori "skor cukup". Mereka termasuk dalam kategori ini jika mereka menuliskan jawaban atas pertanyaan dan menggunakan logika dan rumus untuk sampai pada kesimpulan, tetapi mereka membuat kesalahan penghitungan atau gagal memecahkan masalah. Terdapat total 21 siswa yang telah mencapai nilai kategori baik.

Sudah menuliskan hasil perhitungan dengan aturan matematika dan benar, tetapi ada siswa yang belum membuat kesimpulan atau tidak mengerti bagaimana membuat kesimpulan karena dalam proses pembelajaran biasa siswa hanya mendengar instruksi dari seorang guru tanpa mengetahui cara membuat kesimpulan dengan benar.

## 2) Hasil Data Skor *Post-test* Kelas Eksperimen

Hasil tes sesudah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) yang diberikan oleh peneliti atau tes akhir kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan di kelas eksperimen dengan bantuan *SPSS* versi 25 diperoleh data deskripsi statistik berikut ini:

**Tabel 4.10**  
**Deskripsi Data Statistik *Post-test* Kelas Eksperimen**

	N	Nilai Ter kecil	Nilai Ter besar	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi	Variansi
Kemampuan Penalaran Matematis <i>Post test</i>	30	63	100	2539	84.63	9.234	85.275
Data Valid	30						

Hasil tabel di atas menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen memiliki kemampuan penalaran matematis yang berbeda-beda, dengan kemungkinan nilai yang sangat bervariasi, nilai variansi adalah 85,275, nilai terendah 63, sedangkan nilai tertinggi 100. Nilai rata-rata siswa kelas eksperimen 84,63. Tuntas dan melampaui dalam hal Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan kategori baik dalam penalaran matematis. Dari hal tersebut kemampuan penalaran matematis siswa beragam dan banyak perbedaan ada yang sudah bisa dan ada masih sangat kurang dalam hal penalaran matematis, tetapi siswa yang mendapat nilai kurang

karena tidak aktif dalam kerja kelompok dan berdiskusi kepada siswa yang sudah bisa atau mumpuni dalam hal penalaran.

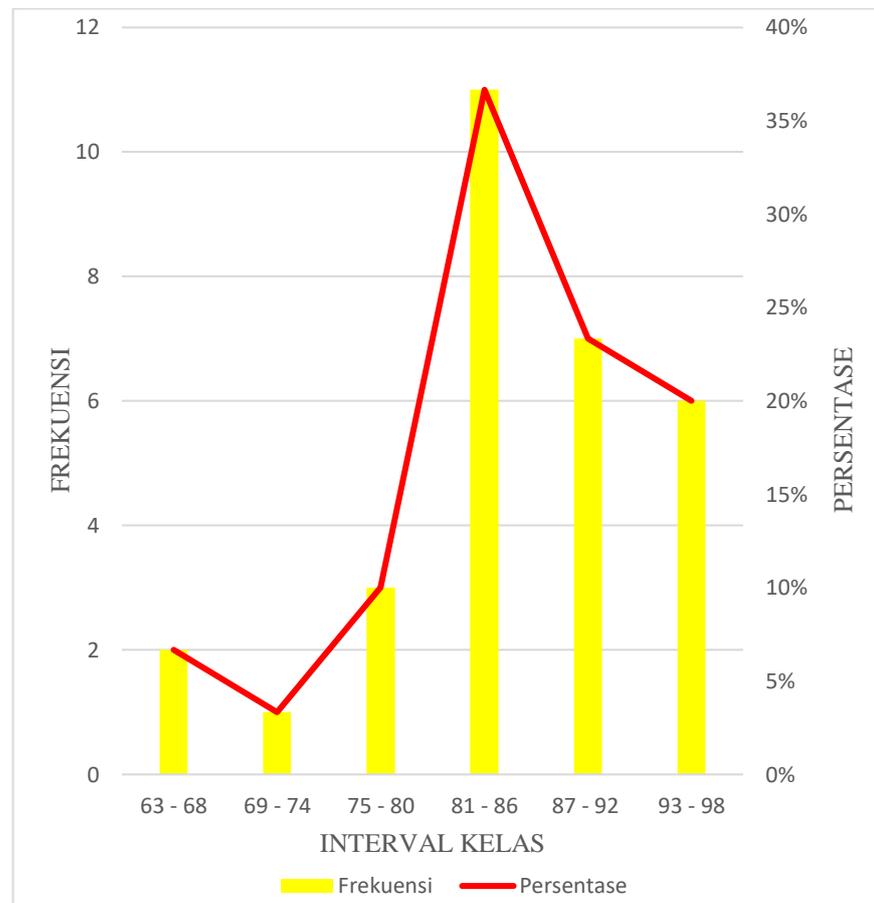
Dari deskripsi di atas bahwa model pembelajaran MMP dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa meskipun ada saja siswa yang kurang dalam penalaran matematis, tetapi rata-rata siswa sudah bisa dan mulai bernalar secara matematis dengan sangat baik.

Dari hasil *post-test* diatas kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen maka dibuat distribusi tabel frekuensi sebagai berikut.

**Tabel 4.11**  
**Distribusi Frekuensi Data Skor *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen**

Interval Kelas	Frekuensi	Persentase
63 - 68	2	7%
69 - 74	1	3%
75 - 80	3	10%
81 - 86	11	37%
87 - 92	7	23%
93 - 98	6	20%

Nilai-nilai pada Gambar 4.4 memungkinkan untuk konstruksi diagram dan grafik persentase data kelompok berikut:



**Gambar 4.4**  
**Diagram dan Grafik Persentase *Post-test* Kelas Eksperimen**

Kategori penilaian data skor *post-test* kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.12**  
**Kategori Penilaian Data *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

No	Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	0	0 %	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	1	3 %	Kurang
3	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	2	7 %	Cukup
4	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	18	60 %	Baik
5	$90 \leq \text{SKPM} < 100$	9	30 %	Sangat Baik

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa tidak satu pun dari 12 siswa kelas eksperimen yang mendapat nilai lebih rendah secara signifikan dari rata-rata kelas dalam penalaran matematis. Siswa sudah bisa menuliskan jawaban dengan mengikuti alur jawaban, yaitu menuliskan diketahui tetapi masih kurang lengkap. Satu siswa termasuk dalam kategori "kurang". Siswa termasuk dalam kategori ini ketika mereka mencatat jenis informasi yang benar tetapi mengabaikan detail penting, atau ketika mereka mencatat jenis penalaran matematis yang salah. Dua siswa termasuk dalam kategori "skor cukup".

Alasan mengapa siswa termasuk dalam kategori ini meliputi karena siswa menjawab pertanyaan dengan menuliskan diketahui dan menalarakan dengan rumus, tetapi masih salah dalam perhitungan dan tidak sampai kepada jawaban. Terdapat delapan belas siswa yang telah mencapai nilai kategori baik. Sudah menuliskan hasil perhitungan dengan aturan matematika dan benar, tetapi ada siswa yang belum membuat kesimpulan atau tidak mengerti bagaimana membuat kesimpulan. Terdapat 9 siswa yang memperoleh penilaian "sangat baik". Siswa-siswa ini adalah komunikator yang luar biasa dan dapat diandalkan untuk secara akurat dan siswa yang mendapat kategori ini karena diminta untuk menuliskan secara lengkap metode-metode yang digunakan dalam penalaran matematis secara benar dan lengkap, dan menuliskan

aturan penyelesaian dengan hasil benar dan tepat, serta menuliskan pemeriksaan secara benar dan lengkap, tetapi masih kurang lengkap dalam hal penarikan kesimpulan.

## B. Pengujian Persyaratan Analisis

### 1. Uji Normalitas *Post-test*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan setelah pengujian mengikuti distribusi normal. *Software SPSS* versi 25 digunakan untuk melakukan uji normalitas, dengan nilai signifikansi/probabilitas sebesar 0,05 menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal dan menjadi dasar pengambilan keputusan. Nilai signifikansi atau probabilitas dianggap berdistribusi normal jika lebih besar dari 0,05. Tabel menampilkan hasil uji normalitas post-test kemampuan penalaran matematis pada dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang dipaparkan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project*, dan kelompok kontrol yang dipaparkan pembelajaran biasa.

**Tabel 4.13**  
**Hasil Uji Normalitas Nilai *Post-test* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

Uji Kolmogorov-Smirnov Satu sampel		Perhitungan Normalitas		<i>Asym. Sig. (2-tailed)</i>	Jumlah Data (N)
Positif	Negatif	Std. Deviasi	Nilai Mutlak	0,200	30
0,070	-0,127	9,799	0,127		

Hasil output *SPSS* versi 25 dapat dilihat pada **Lampiran 23**.

Berdasarkan tabel di atas dilihat nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* uji Kolmogorov-

Smirnov test hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis adalah 0,200. Hasil uji normalitas menunjukkan tingkat signifikansi  $0,200 > 0,05$ . Aman untuk mengasumsikan bahwa skor *post-test* kelompok kontrol dan eksperimen mengikuti distribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas *Post-test*

Uji homogenitas dilakukan setelah uji normalitas untuk menentukan apakah varian kelompok benar-benar homogen. Ini disebut distribusi tidak homogen ketika nilai probabilitas atau signifikansi kurang dari 0,05. Data dianggap homogen jika nilai signifikansi/probabilitasnya lebih besar dari 0,05. Paket statistik *SPSS versi 25* digunakan untuk melakukan analisis homogenitas.

Berikut ini hasil uji homogenitas *post-test* kelas kontrol dan eksperimen.

**Tabel 4.14**  
**Hasil Uji Homogenitas *Post-test* Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Uji Homogenitas Varians	Sig.	df1	df2	Statistik Levene
Berdasarkan Rata-rata	0,433	1	58	0,625
Berdasarkan Median	0,425	1	58	0,647
Berdasarkan Median dengan penyesuaian df	0,425	1	56,676	0,647
Berdasarkan Rata-rata yang dipangkas	0,393	1	58	0,742

Hasil output *SPSS* versi 25 dapat dilihat pada **Lampiran 24**. Berdasarkan tabel diatas hasil test of homogeneity of variances signifikansi nilai *post-test* Kemampuan penalaran matematis menunjukkan bilangan 0,

433 > 0, 05 maka bisa dikatakan bahwa nilai *post-test* kelas kontrol dan eksperimen ialah homogen.

### C. Uji Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat yang telah dilakukan dan memperoleh hasil, bahwa data pada penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka analisis data bisa diteruskan pada pengujian selanjutnya, yaitu Uji hipotesis.

Adapun hipotesis yang diberikan:

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa

H<sub>a</sub>: Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Hipotesis ini diuji dengan menggunakan skor tes sebelum dan sesudah terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen penerapan model pembelajaran MMP. Uji-T pada sampel acak digunakan untuk menguji hipotesis. Menggunakan *Software SPSS Versi 25*.

#### 1. Uji *Independent Sample T-test*

Tabel berikut membantu dan menentukan apakah perbedaan itu signifikan atau tidak, maka dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.15**  
**Hasil Uji *Independent Sampel T- test* Kemampuan Penalaran**  
**Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Uji Levene's untuk persamaan varians		Uji-T untuk persamaan rata-rata				95% selang kepercayaan selisih	
F	Sig	t	df	Sig (2- tailed)	Std. deviasi	rendah	tinggi
0,298	0,587	-4,353	58	0,000	2,275	-14,45	-5,34

Hasil output *SPSS* versi 25 dapat dilihat pada **Lampiran 25**. Dapat dilihat dari tabel asumsi *Equal variances* bahwa sig. nilai 0,000 (*2-tailed*). Metode untuk melakukan panggilan dalam uji-T sampel independen. Tanda itu. Tingkat signifikansi  $0,000 < 0,05$  (*2-tailed*) dianggap signifikan dan uji t persamaan rata-rata nilai t hitung, yaitu -4,353 (tanda negatif artinya kurva berada pada sebelah kiri) untuk melihat nilai t tabel, yaitu dengan rumus  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , jadi  $dk = 30 + 30 - 2 = 58$  dan dilihat pada tabel uji dua pihak dengan  $dk$  dengan taraf signifikansi 5 % untuk penelitian pendidikan dilihat di **Lampiran 27**, maka nilai t tabel = 2,00172, oleh karenanya nilai  $t_{hitung} = 4,353 > t_{tabel} = 2,00172$ , maka dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen rata-rata memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelompok kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (yang diajarkan dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project*), berbeda secara signifikan, jadi diambil kesimpulan bahwa ada pengaruh yang signifikan

model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini melibatkan total 60 siswa dari kelas VIII-1 dan VIII-2 (masing-masing kelas terdiri dari 30 orang) di MTs Negeri 2 Padangsidimpuan. Untuk penelitian ini, siswa kelas delapan secara acak ditugaskan ke salah satu dari dua kelompok: kelompok kontrol yang menerima pembelajaran biasa di kelas VIII-1 dan kelompok eksperimen yang menerima model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* di kelas VIII-2. Untuk mengetahui pengaruh dari berbagai perlakuan, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif atau eksperimen untuk masing-masing kelompok.

Peneliti mulai dengan memberikan pre-test untuk kedua kelompok kontrol dan eksperimen untuk menetapkan dasar bagi keterampilan penalaran matematis siswa yang ada. Peneliti kemudian memberikan perlakuan dalam hal ini model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* di kelas VIII-2 dan model pembelajaran standar di kelas VIII-1, setelah diberikan tes dasar. Setelah itu, peneliti memberikan soal *post-test* kepada masing-masing kelas. Peneliti menggunakan Independent Sample T-test dalam *SPSS versi 25* untuk mengetahui bagaimana kerangka instruksional tersebut mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa. Bagian ini membahas tentang hipotesis penelitian, berdasarkan data dan hasil pengujian yang dilakukan.

Berdasarkan temuan independent sample T-test yang dilakukan terhadap hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis pada kelompok

eksperimen (menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project*) dengan hasil tersebut dibuatlah kesimpulan bahwa model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dengan persentase masuk dalam kategori rendah.

Temuan penelitian ini konsisten dengan temuan dari Dinda Fitria dengan judul “pengaruh model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dan *Index Card Match* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa pada materi pokok turunan di kelas XI SMA N 1 Binjai T.P 2018-2019”.<sup>1</sup> Kebaruan/*novelty* penelitian ini dibandingkan penelitian diatas atau yang sudah ada ialah pada sintaks model pembelajaran MMP, yaitu *review* pada penelitiannya mengulang pembelajaran masih hanya sekedar memberikan pengulangan, sedangkan pada penelitian ini siswa diulangi dari awal sampai paham untuk masuk kedalam langkah pembelajaran selanjutnya, pengembangan konsep dalam penelitiannya hanya guru yang mengembangkan konsep, tapi pada penelitian ini siswa juga ikut mengembangkan konsep dengan bantuan dan arahan dari seorang guru, kerja kooperatif (latihan terkontrol) siswa aktif berperan dalam pembelajaran dan berdiskusi dan mengerjakan latihan, hanya saja belum mampu memahami konsep dengan betul karena guru belum menyampaikan pembelajaran secara lengkap, tetapi pada penelitian ini kelompok belajar (diskusi kelompok) guru juga ikut aktif berperan menunjukkan siswa dikelompok untuk bekerjasama

---

<sup>1</sup> Dinda Fitria, Pengaruh Model Pembelajaran..., hlm. 151.

serta menyampaikan materi secara substansi dan lengkap, kerja mandiri (*seatwork*)/ penugasan pada penelitiannya hanya memberi tugas mandiri dan pekerjaan rumah saja (PR) dan soal yang diberikan kurang banyak, sehingga siswa belum mampu mengerjakan soal yang lebih sulit, tetapi pada penelitian ini memberikan tugas sangat banyak mulai dari kuis, PR, tugas mandiri, dan tugas kelompok.

Pada penelitian ini indikator penalaran matematis yang digunakan diambil dari beberapa indikator pendapat para ahli yang diturunkan menjadi empat indikator yang sudah dianalisis sebelumnya. Dari hal tersebut penelitian ini lebih akurat, baik serta lebih modern dalam menarapkan model pembelajaran MMP di dalam kelas dengan melihat kondisi siswa yang kurang aktif menjadi aktif dengan model pembelajaran MMP tersebut. Model pembelajaran MMP ini juga dapat melihat karakter anak tersebut, apakah dia bisa bergaul dengan teman sejawat serta memberikan motivasi kepada teman yang lainnya dalam mengerjakan tugas dan latihan soal, dan penelitian ini lebih berfokus kepada tingkat penalaran matematis siswa sekeloh menengah.

Berdasarkan paparan diatas, maka siswa yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) memperoleh kemampuan penalaran matematis yang lebih baik setelah menerima perlakuan. Bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dipengaruhi secara positif oleh pendekatan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP).

## E. Keterbatasan Penelitian

Penulis penelitian mengakui bahwa ada beberapa kekurangan dan batasan, antara lain sebagai berikut:

### 1. Keterbatasan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Siswa kurang paham dengan pengerjaan latihan terus menerus membuat siswa malas mengerjakannya. Siswa yang kurang aktif dalam pengerjaan tugas proyek kelompok, dan bosan karena setiap pertemuan diberi latihan soal baik individu dan kelompok. Siswa dari awal tidak ikut serta aktif dalam pembelajaran, maka tidak memperoleh pelajaran yang berpotensi menaikkan standar kemampuan penalaran matematis siswa.

Sintak model MMP pada pendahuluan atau *review* bagi siswa yang tidak mengerti dasar maupun tonggak dalam pembelajaran matematika menjadi sulit mengingat pembelajaran yang lewat dan tetap diam, akhirnya tidak mengerti juga. Pembagian kelompok belajar juga masih ada siswa yang terus ribut ataupun bicara dengan teman sekelompok dan tidak memperhatikan pelajaran akibatnya siswa kurang memahami dan terus mempengaruhi teman yang lainnya.

Pemberian soal yang terlalu banyak dalam mengerjakan latihan membuat siswa jenuh dan bosan, jadi hal tersebut merupakan keterbatasan ataupun kekurangan model pembelajaran MMP.

### 2. Keterbatasan Kemampuan Penalaran Matematis

Soal yang diberikan sudah cukup melihat penalaran matematis tetapi, jika disesuaikan dengan indikator yang diberikan para ahli masih

sangat perlu banyak soal supaya lebih melihat indikator penalaran yang baik sesuai dengan hasil.

Serta dalam soal tersebut hanya memuat soal yang sedang dan mudah belum melihat soal yang sukar sesuai indikator penalaran matematis dan soal penalaran matematis sangat beragam jika dilihat pada materi matematika yang lainnya. Pada soal no. 4 tes digunakan belum memuat materi lingkaran sepenuhnya, akan tetapi soal tersebut juga memuat soal penalaran matematis yang dapat dibuktikan dengan indikator penalaran matematis. Demikian waktu yang cukup memadai penelitian ini telah memenuhi kriteria penelitian ilmiah.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang ditarik dari analisis data penelitian ini dan hasil pengujian hipotesis, serta rumusan masalah dan hipotesis yang diberikan, yaitu:

Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dengan nilai  $t_{hitung} = 4,353 > t_{tabel} = 2,00172$  dengan serta, nilai *sig. (2-tailed)*  $< 0,05$  atau  $(0,000 < 0,05)$  sesuai uji *Independent sample T-test* maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  yang diterima. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda penalaran matematisnya dengan bantuan *software SPSS* versi 25. Diambil suatu kesimpulan bahwa Model Pembelajaran *Missori Mathematics Project* (MMP) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran.

#### B. Saran

Temuan dari studi yang tersedia menunjukkan bahwa beberapa hal bisa diupayakan dalam meningkatkan penalaran matematis berikut ini:

1. Penelitian selama semester genap harus efisien waktu agar dilakukan dalam pembelajaran yang sudah dipelajari oleh siswa atau belum dipelajari.

2. Model Pembelajaran MMP dapat dijadikan salah satu cara belajar baru dengan bantuan model pembelajaran tambahan yang disesuaikan dengan kepribadian masing-masing siswa, siswa dan guru dapat meningkatkan keterampilan penalaran matematis siswa mereka.
3. Untuk sekolah sebagai sumbangsih pemikiran dalam memperbaiki proses belajar mengajar matematika yang dapat meningkat kemampuan bernalar siswa.
4. Temuan penelitian ini harus berfungsi sebagai panduan bagi peneliti selanjutnya atau acuan dalam melakukan penelitian tetapi dalam hal *hard skills* dalam matematika yang lain jangan hanya dalam penalaran matematis saja sebagaimana dirujuk oleh para ahli dan memperbaiki kekurangan dalam penelitian ini..

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Almira. “Kemampuan Penalaran dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika.” *Jurnal Logaritma*, Volume 2, No. 1, (Januari 2014): 18–33.
- . “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education Di SMP Negeri 5 Padangsidimpan.” *Jurnal Logaritma*, Volume 9, No. 1, (Juni 2021): 15–32.
- Annuarrahan. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2011.
- B. Agapay, Ramon. *Logic the Essentials of Deductive Reasoning*. Quezon City: National Book Store, 2001.
- B. Uno, Hamzah. *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran Sebuah Konsep Berbasis Kecerdasan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 2016.
- Depdiknas. “Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah.” Permendiknas No. 22, 2006.
- Fitria, Dinda. “Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project dan Index Card Match terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa Pada Pokok Turunan di Kelas XI SMA N 7 Binjai T.P. 2018-2019.” *Skripsi*, Medan: UIN SU, 2019.
- Hatta, Ahmad. *Tafsir Qur’an Perkata di Lengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Terjemahan*. Jakarta: Maghfirah Pustaka, 2014.
- Hendriana, Heris, dkk., *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama, 2021.
- Hendriana, Heris & Utari Sumarmo. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama, 2014.
- Hikmah, Nurul. “Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis SMP.” *Skripsi*, Aceh: UIN AR-RANIRY DARUSSALAM, 2020.
- Ibrahim & Suparni. *Pembelajaran Matematika Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Suka Press, 2012.

- Isrok'atun & Amelia Rosmala. *Model-model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Bumi Aksara, 2019.
- Khairani, Zahra. *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- Maulana. *Dasar-dasar Keilmuan dan Pembelajaran Matematika*. Bandung: Royyan Press, 2011.
- Mullis, I.V.S, dkk., *TIMSS 1999: International Mathematics Report*. Boston: The International Study Center, Boston Collage, Lynch School of Education, 2000.
- Munaji, & Mochammad Iman Setia Wahyu. "Profil Kemampuan Matematika Siswa SMP di Kota Cirebon." *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, Volume 5, No. 2, (September, 2020).
- Munduri. *Logika*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010.
- Purwanto. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016.
- Rahman Hanan Tiasto & Elly Arliani. "Model pembelajaran Missouri Mathematics Project dengan Pendekatan Two Stay Stry." Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNY, 2015.
- Rahmiati & Fahrurrozi. "Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah." *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 10, No. 2, (Juni, 2016): 75–86.
- Rangkuti, Ahmad Nizar. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, PTK, dan Penelitian pengembangan*. Bandung: Citapusataka Media, 2016.
- . *Pendidikan Matematika Realistik Pendekatan Alternatif dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Citapusataka Media, 2019.
- Roebyanto, Goenawan. *Matematika Dasar untuk PGSD*. Malang: Gunung Samudera, 2015.
- Rosani. *Model-model Pembelajaran Konstruktivis*. Bandung: Alfabeta, 2004.
- Rosita, Cita Dwi. "Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis : Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa." *Jurnal Euclid*, Volume 1, No. 1, (Januari 1, 2014): 33–46.

- Rivai, Muhammad Arief & Surya Edy. "Analisis Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP", Volume 1, No. 1, (2017): 20–31.
- S. Suriasumantri, Jujun. *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010.
- Savitri, Soviana Nur & Arief Agoestanto. "Keefektifan Pembelajaran Matematika Mengacu Pada Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah." *Unnes Journal of Mathematics Education*, Volume 2, No. 1, (2013): 6.
- Shadiq, Fadjar. *Kemahiran Matematika Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMA Jenjang Lanjut*. Yogyakarta: DEPDIKNAS, 2009.
- . *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. Sleman: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan PPPPTK Matematika, 2009.
- Shadiq, Fadjar & Mustajab NA. *Penerapan Teori Belajar dalam Pembelajaran Matematika di SD*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Indonesia, 2011.
- Siregar, Nur Fauziah. "Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika." *Jurnal Logaritma* Volume 6, No. 2, (Desember 2018): 74–84.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2018.
- . *Metodologi Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Sulistiawati, dkk., "Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas." *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, Volume 6, No. 2, (Desember 29, 2015): 135.
- Sumardyono. *Pengertian Dasar Problem Solving*. Jakarta: Bina Cipta, 2014.
- Sumarmo, Utari. *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Bandung: UPI (Universitas Pendidikan Indonesia), 2010.
- . *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika Pada Sekolah Menengah*. Bandung: Fakultas Tarbiyah Sunan Gunung Djati, 2006.
- Susanto, Ahmad. *Teori Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenamedia Group, 2013.

- Tajkiyah. "Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dengan Pendekatan Saintifik Berbantu Alat Peraga Garis Singgung Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII MTs N 02 Semarang Tahun Pelajaran 2014/2015." *Skripsi*. Semarang: UIN WALISONGO, 2015.
- Taniredja, Tukiran, dkk., *Model-Model Pembelajaran Inovatif Dan Efektif*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- Tipps, S., A. Johnson & L. M. Kennedy. *Guiding Children's Learning of Mathematics*. Belmont: Wadsworth/Cengage Learning, 2008.
- Wade, Carole & Carol Ravris. *Psikologi Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 2007.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Pribadi

Nama : Andi Mangaraja  
Nim : 18 202 00075  
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 11 Agustus 1999  
Email/No. Hp : [andimangaraja22@gmail.com/](mailto:andimangaraja22@gmail.com)  
082268059967  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Jumlah Saudara : 3 Orang  
Alamat : Jalan Pendidikan Lorong I, Desa  
Palopat Pijorkoling, Kecamatan  
Padangsidimpuan Tenggara, Kota  
Padangsidimpuan

### B. Identitas Orangtua

Nama Ayah : Alm. Indra Muda  
Pekerjaan : -  
Nama Ibu : Purnama Raya  
Pekerjaan : Guru (PNS)  
Alamat : Jalan Pendidikan Lorong I, Desa  
Palopat Pijorkoling, Kecamatan  
Padangsidimpuan Tenggara, Kota  
Padangsidimpuan

### C. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 200222 Padangsidimpuan  
SMP : SMP Negeri 2 Padangsidimpuan  
SMA : SMA Negeri 3 Padangsidimpuan



## Lampiran 2

### 1. Materi Lingkaran

#### a. Pengertian Lingkaran

Lingkaran ialah garis lengkung yang kedua ujungnya bertemu dan semua titik yang terletak pada garis lengkung yang mempunyai jarak yang sama terhadap sebuah titik tertentu.

#### b. Unsur-unsur Lingkaran

##### 1. Pusat lingkaran

Pusat lingkaran adalah titik tertentu yang mempunyai jarak yang sama terhadap semua titik pada lingkaran, yaitu titik  $O$ .

##### 2. Jari-jari lingkaran

Jari-jari lingkaran adalah jarak dari pusat lingkaran ke suatu titik pada lingkaran, misalnya  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$ ,  $\overline{OC}$ .

##### 3. Diameter lingkaran

Diameter lingkaran adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran yang melalui titik pusat, misalnya  $\overline{AB}$

##### 4. Busur lingkaran

Busur adalah garis lengkung pada lingkaran, misalnya busur AC, busur AB, dan BC. Busur AC ditulis  $\widehat{AC}$ .

##### 5. Tali busur

Tali busur adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran, misalnya  $\overline{AC}$ .

## 6. Juring lingkaran

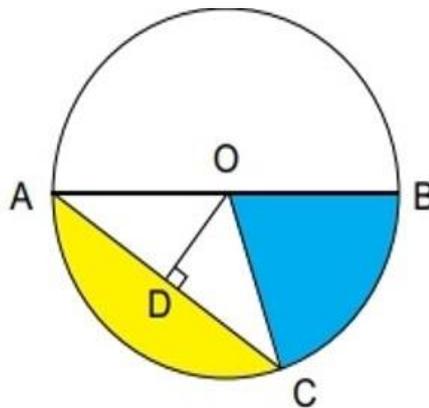
Juring lingkaran adalah daerah lingkaran yang dibatasi oleh sebuah busur lingkaran dan dua jari-jari yang melalui ujung-ujung busur tersebut, misalnya juring BOC.

## 7. Tembereng

Tembereng adalah daerah lingkaran yang dibatasi oleh sebuah tali busur dan busur lingkaran, misalnya tembereng ADC.

## 8. Apotema

Apotema adalah garis hubung terpendek antara tali busur dan pusat lingkaran, misalnya  $\overline{OD}$ .



-  = Juring
-  = Tembereng
- OA, OB, OC = Jari-jari
- AB = Diameter
- $\widehat{AC}$  = Busur
- AC = Tali Busur
- OD = Apotema

c. Keliling dan Luas Lingkaran

1. Keliling lingkaran

Untuk setiap lingkaran berlaku rumus berikut.

$$\boxed{K = \pi d \text{ atau } K = 2 \pi r}$$

Dengan

$K$  = Keliling lingkaran

$d$  = diameter

$r$  = jari-jari

Nilai  $\pi = \frac{22}{7}$  digunakan jika jari-jari atau diameter lingkaran adalah bilangan kelipatan 7, sedangkan  $\pi = 3,14$  untuk yang lain.

2. Luas lingkaran

Luas lingkaran adalah luas daerah yang dibatasi atau dikelilingi oleh kurva yang berbentuk lingkaran.

Luas suatu lingkaran berjari-jari  $r$  atau diameter  $d$  adalah

$$\boxed{L = \pi r^2 \text{ atau } L = \frac{1}{4} \pi d^2}$$

3. Menghitung besarnya perubahan luas jika jari-jari lingkaran berubah

Jika jari-jari suatu lingkaran berubah dari  $r_1$  menjadi  $r_2$  dengan  $r_2 > r_1$ , selisih luas lingkaran yang semula  $L_1$  dengan lingkaran baru  $L_2$  adalah

$$\begin{aligned} L_2 - L_1 &= \pi r_2^2 - \pi r_1^2 \\ &= \pi(r_2^2 - r_1^2) \\ &= \pi(r_2 - r_1)(r_2 + r_1) \end{aligned}$$

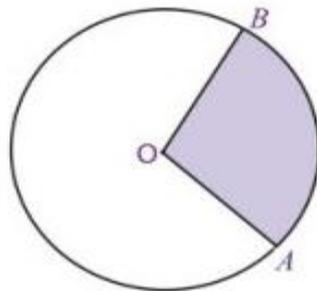
Perbandingan antara  $L_2 : L_1$  adalah

$$\begin{aligned}L_2 : L_1 &= \pi r_2^2 : \pi r_1^2 \\ &= r_2^2 : r_1^2\end{aligned}$$

Menghitung panjang busur, luas juring, dan luas tembereng

Panjang busur dan luas juring pada lingkaran sebanding dengan besar sudut pusatnya, perhatikan rumus berikut.

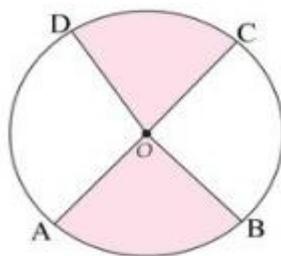
Panjang Busur dan Luas Juring Lingkaran



$$\text{Panjang Busur } \widehat{AB} = \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times 2\pi r$$

$$\text{Luas Juring } AOB = \frac{\angle AOB}{360} \times \pi r^2$$

$$\frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{Panjang Busur}}{2\pi r} = \frac{\text{Luas Juring}}{\pi r^2}$$



Panjang busur dan luas juring pada suatu lingkaran berbanding lurus dengan besar sudut pusatnya.

$$\frac{\angle AOB}{\angle COD} = \frac{\text{Panjang Busur } \widehat{AB}}{\text{Panjang Busur } \widehat{CD}} = \frac{\text{Luas Juring } AOB}{\text{Luas Juring } COD}$$

d. Garis singgung Persekutuan dua lingkaran

Garis singgung persekutuan ialah garis yang menyinggung dua lingkaran sekaligus

1. Panjang garis singgung persekutuan luar

Panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran berjari-jari  $r_1$  dan  $r_2$  dan jarak kedua pusat lingkaran  $s$  adalah  $\sqrt{s^2 - (r_1 - r_2)^2}$

2. Panjang garis singgung persekutuan dalam

Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran berjari-jari  $r_1$  dan  $r_2$  dan jarak kedua pusat lingkaran  $s$  adalah  $\sqrt{s^2 - (r_1 + r_2)^2}$



## Lampiran 3

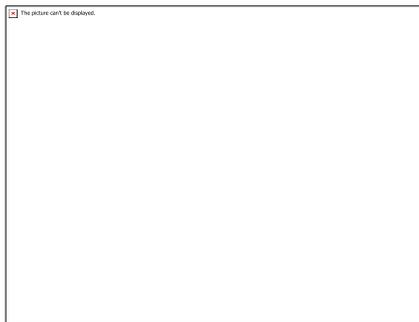
### Soal Pre-test

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Lingkaran
Kelas	: VIII
Tahun Ajaran	: 2021/2022
Waktu	: 90 Menit

Petunjuk:

- 1). Mulailah dengan Berdoa dan Membaca Basmalah
- 2). Isilah Data Diri Anda dengan Lengkap di Lembar Jawaban
- 3). Kerjakan Soal yang Menurut Anda lebih Mudah
- 4). Jawablah Soal dengan Benar dan Kerjakan dengan Jujur.
- 5). Anda Boleh Menggunakan Kalkulator Saintifik

1. Lingkaran pertama berjari-jari  $r$  cm dan lingkaran kedua berjari-jari  $2r$  cm. Jadi, perbandingan antara luas lingkaran pertama dan lingkaran kedua adalah  $1:4$ . Dari pernyataan diatas ini. Buktikanlah benar atau salah serta simpulkanlah alasan yang mendukung pernyataanmu.
2. Sebuah lingkaran memiliki luas juring  $POQ = 45,6 \text{ cm}^2$  dan  $\angle POQ = 42^\circ$ . Jari – jari lingkaran tersebut adalah  $12 \text{ cm}$ . Buktikanlah dan simpulkan hasil sebenarnya! Seperti pada gambar berikut.



3. Diketahui jarak antara pusat lingkaran A dan B adalah  $7,5 \text{ cm}$ . Lingkaran A dan B memiliki jari-jari berturut-turut  $2,5 \text{ cm}$  dan  $2 \text{ cm}$ . Panjang garis

singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah .....  
 (ilustrasikan gambar tersebut)

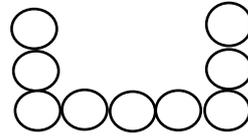
4. Perhatikan pola lingkaran berikut ini :



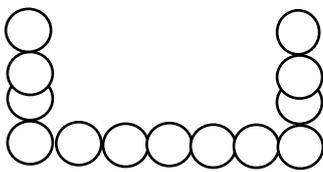
1



2



3



4

Gambar diatas menunjukkan pola barisan ke-1, 2, 3, 4, dst

Banyak lingkaran pada

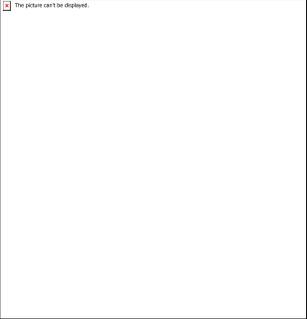
Pola ke-1: 1

Pola ke-2: ...

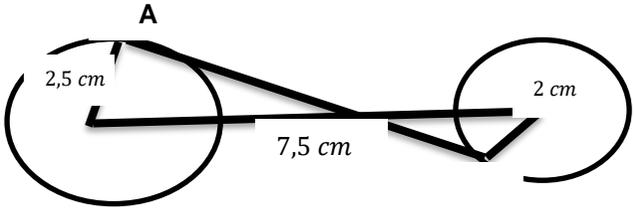
Pola ke-3: ... dan seterusnya

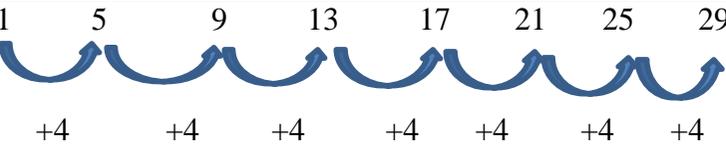
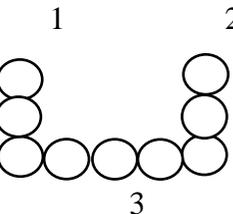
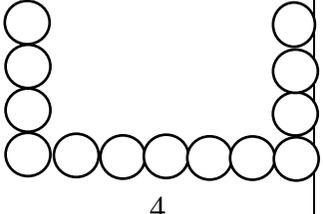
- a. Berapa banyak lingkaran pada pola ke-6 dan ke-7? Bagaimana cara mencarinya? Beri penjelasan!
- b. Andaikan pola dilanjutkan, tentukan banyak lingkaran kecil pada pola ke-n. Sertakan penjelasan rumus atau aturan yang digunakan menyelesaikan soal!



2	<p>Sebuah lingkaran memiliki luas juring POQ = <math>45,6 \text{ cm}^2</math> dan <math>\angle POQ = 42^\circ</math>. Jari – jari lingkaran tersebut adalah 12 cm. Buktikanlah dan simpulkan hasil sebenarnya! Seperti pada gambar berikut.</p> 	<p>Dik : Luas juring POQ = <math>45,6 \text{ cm}^2</math>    <math>\angle POQ = 42^\circ</math>  Dit : <i>buktikan</i> <math>r = 12 \text{ cm}</math> !</p>	1
		$\text{Luas Juring POQ} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $45,6 \text{ cm}^2 = \frac{42^\circ}{360^\circ} \times 3,14 r^2$ $0,36 r^2 = 45,6 \text{ cm}^2$ $r^2 = \frac{45,6}{0,366}$ $r = \pm \sqrt{124,59}$ $r = \pm 11,16 \text{ cm}$ $r \approx 11,12 \text{ cm}$	2
		<p>Jadi, disimpulkan hasil sebenarnya adala <math>11,12 \text{ cm}</math> dan hasilnya tidak terbukti benar dan pada soal dikatakan nilai <math>r = 12 \text{ cm}</math>. Menurut aturan dalam matematika dengan rumus luas juring lingkaran pernyataan diatas salah dan tidak terbukti.</p>	1

	<b>Skor Maksimal</b>		<b>4</b>
<b>3</b>	Diketahui jarak antara pusat lingkaran A dan B adalah 7,5 cm. Lingkaran A dan B memiliki jari-jari berturut-turut 2,5 cm dan 2 cm. Panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah ..... (ilustrasikan gambar tersebut)	Dik : $r_1 = 2,5 \text{ cm}$ $r_2 = 2 \text{ cm}$ $s = 7,5 \text{ cm}$ Dit: PGSPD...?	<b>1</b>
		$AB = \sqrt{s^2 - (r_1 + r_2)^2}$ $= \sqrt{7,5^2 - (2,5 + 2)^2}$ $= \sqrt{56,25 - 20,25}$ $= \sqrt{36}$ $= 6 \text{ cm, jadi panjang garis singgung persekutuan dalam adalah 6 cm.}$	<b>3</b>
	<b>Skor maksimal</b>		<b>4</b>



4	Perhatikan pola lingkaran berikut ini :		1
			
		a. Lingkaran pada pola ke -6 dan ke- 7 yaitu sebanyak 21 dan 25 karena pola pertama sama sampai pola terakhir mengikuti pola yang sama yaitu ditambah 4	1
		b. Jika pola ke $-n$ maka kita lihat pola pertama atau $a = 1$ dan beda pola tersebut atau $b = 4$ maka kita masuk ke rumus pola bilangan yaitu	
	Gambar diatas menunjukkan pola barisan ke-1, 2, 3, 4, dst Banyak lingkaran pada Pola ke-1: 1 Pola ke-2: ... Pola ke-3: ... dan seterusnya	$U_n = a + (n - 1)b$ $U_n = 1 + (n - 1)4$ $U_n = 1 + 4n - 4$ $U_n = 4n - 3$	1

	<p>a. Berapa banyak lingkaran pada pola ke-6 dan ke-7?</p> <p>b. Bagaimana cara mencarinya? Beri penjelasan!</p> <p>Andaikan pola dilanjutkan, tentukan banyak lingkaran kecil pada pola ke-n. Sertakan penjelasan rumus atau aturan yang digunakan menyelesaikan soal!</p>	<p>Jadi, untuk pola selanjutnya akan menggunakan rumus diatas Rumus tersebut didapat dari pola bilangan dan rumus umum mencari pola/barisan bilangan</p> $U_n = f(n)$	<b>1</b>
	<b>Skor Maksimal</b>		<b>4</b>
	<b>Jumlah skor maksimal</b>		<b>16</b>

## Lampiran 5

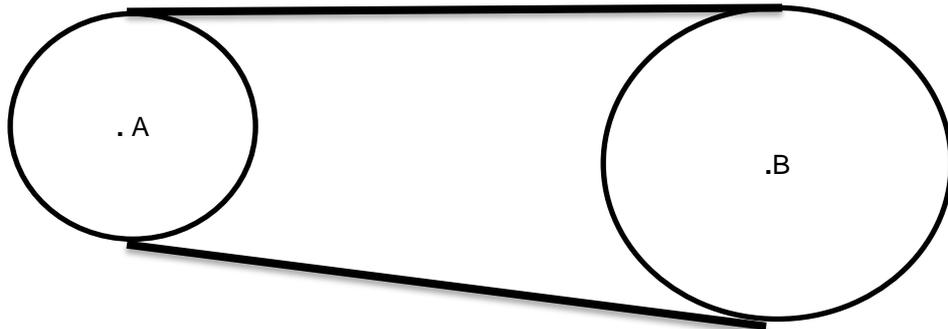
### Soal Post-test

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Lingkaran  
Kelas : VIII  
Tahun Ajaran : 2021/2022  
Waktu : 90 Menit

Petunjuk:

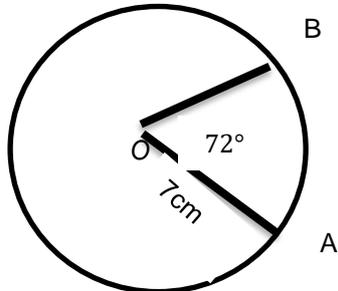
- 1). Mulailah dengan Berdoa dan Membaca Basmalah
- 2). Isilah Data Diri Anda dengan Lengkap di Lembar Jawaban
- 3). Kerjakan Soal yang Menurut Anda Mudah
- 4). Jawablah Soal dengan Benar dan Kerjakan dengan Jujur.
- 5). Anda Boleh Menggunakan Kalkulator Saintifik

1. Diameter roda A adalah 10 cm dan diameter roda B adalah 16 cm. kedua roda tersebut dihubungkan dengan seutas rantai roda seperti tampak pada gambar berikut:

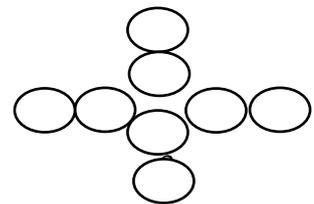
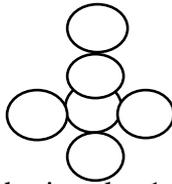
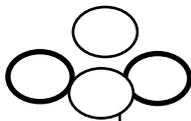


Andaikan roda A berputar 120 kali, maka roda B berputar 75 kali. Jadi, jika roda A berputar 90 kali maka roda B akan berputar 60 kali. Buktikanlah benar atau salah serta simpulkanlah alasan yang mendukung pernyataanmu.

2. Perhatikan gambar dibawah ini. Luas juring OAB adalah 30,80 cm<sup>2</sup> ( $\pi = \frac{22}{7}$ ). buktikan dan simpulkanlah hasil sebenarnya



3. Diketahui jarak antara pusat lingkaran C dan D adalah 13 cm. Lingkaran A dan B memiliki jari-jari berturut-turut 8 cm dan 3 cm. Panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut adalah .....  
(ilustrasikan gambar tersebut)
4. Perhatikan pola lingkaran berikut ini:



Gambar diatas menunjukkan pola barisan ke-1, 2, 3, dst

Banyak lingkaran pada

Pola ke-1: 4

Pola ke-2: ...

Pola ke-3: ... dan seterusnya

- Berapa banyak lingkaran pada pola ke-10 dan ke-11? Bagaimana cara mencarinya? Beri penjelasan!
- Andaikan pola dilanjutkan, tentukan banyak lingkaran kecil pada pola ke-n. Sertakan penjelasan rumus atau aturan yang digunakan menyelesaikan soal!

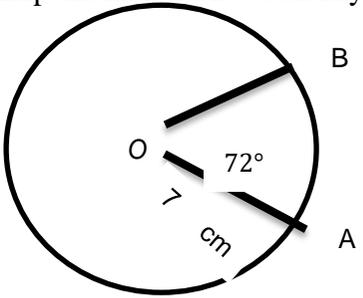
Lampiran 6

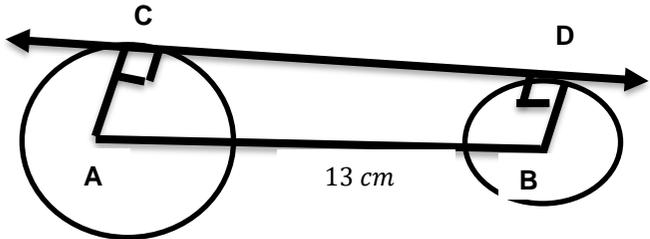
Langkah Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis dan Kunci

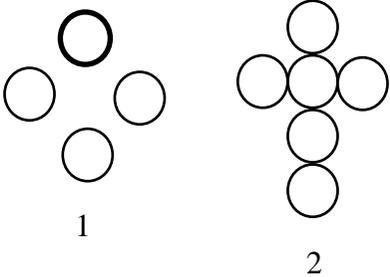
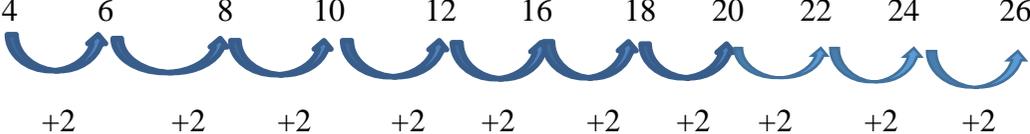
Jawaban Soal Post Test

NO	SOAL	JAWABAN	S K O R
1	<p>Diameter roda A adalah 10 cm dan diameter roda B adalah 16 cm. kedua roda tersebut dihubungkan dengan seutas rantai roda seperti tampak pada gambar berikut:</p>  <p>Andaikan roda A berputar 120 kali, maka roda B berputar 75 kali. Jadi, jika roda A berputar 90 kali</p>	<p>Penyelesaian:            Dik: <math>D_A = 7 \text{ cm}</math>      <math>r_A = \frac{1}{2}D_A</math>      <math>n_{A_1} = 120 \text{ kali}</math>                                             <math>r_A = \frac{1}{2} \times 10</math>      <math>n_{A_2} = 90 \text{ kali}</math>                                             <math>r_A = 5 \text{ cm}</math>  <math>D_B = 14 \text{ cm} \rightarrow r_B = \frac{1}{2}D_B</math>      <math>n_{B_1} = 75 \text{ kali}</math>                                             <math>r_B = \frac{1}{2} \times 16</math>      <math>n_{B_2} = 60 \text{ kali}</math>                                             <math>r_B = 8 \text{ cm}</math></p> <p>Dit: kita misalkan banyak putaran pada roda b belum diketahui maka akan kita buktikan apakah roda B berputar 75 kali maka</p>	1

	<p>maka roda B akan berputar 60 kali. Buktikanlah benar atau salah serta simpulkanlah alasan yang mendukung pernyataanmu</p>	$P_A = P_B$ $P_{A_1} = P_{B_1}$ $r_A \times n_{A_1} = r_B \times n_{B_1}$ $5 \times 120 = 8 \times n_{B_1}$ $8n_{B_1} = 5 \times 120$ $n_{B_1} = \frac{600}{8}$ $n_{B_1} = 75 \text{ Kali (terbukti benar)}$ <p>atau menggunakan perbandingan yaitu:</p> $\frac{n_{A_1}}{n_{A_2}} = \frac{n_{B_1}}{n_{B_2}}$ $\frac{120}{90} = \frac{n_{B_2}}{75}$ $120 n_B = 90 \times 75$ $n_{B_2} = \frac{6750}{120}$ $n_{B_2} = 56,25 \text{ Kali (tidak terbukti benar)}$	<b>2</b>
		<p>Berdasarkan perhitungan diatas terbukti Salah, jadi, disimpulkan jari-jari roda berbanding terbalik dengan banyak putaran pada roda semakin besar jari-jari roda semakin sedikit putaran pada roda. Argumen pertama sudah benar akan tetapi pada argumen kedua salah</p>	<b>1</b>

	Skor Maksimal	4	
2	<p>Perhatikan gambar dibawah ini. Luas juring OAB adalah 30,80 cm<sup>2</sup> (<math>\pi = \frac{22}{7}</math>). buktikan dan simpulkanlah hasil sebenarnya</p> 	<p>Penyelesaian:  Dik: Luas Juring OAB = 30,8 cm<sup>2</sup>  <math>\alpha = 72^\circ</math>  <i>r atau OA = 7 cm</i>  Dit: buktikan luas juring = 30,8 cm<sup>2</sup></p>	1
		<p>Luas Juring OAB = <math>\frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2</math></p> $30,8 \text{ cm}^2 = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 7^2$ $30,8 \text{ cm}^2 = \frac{72 \times 154}{360}$ $30,8 \text{ cm}^2 = \frac{11.088}{360} \text{ cm}^2$ $30,8 \text{ cm}^2 = 30,8 \text{ cm}^2 \text{ (Terbukti benar)}$	2
		<p>Jadi, disimpulkan hasil sebenarnya adalah 30,8 cm<sup>2</sup> dan hasilnya terbukti benar Menurut aturan dalam matematika dengan rumus luas juring lingkaran.</p>	1

	<b>Skor Maksimal</b>	<b>4</b>	
<b>3</b>	<p>Diketahui jarak antara pusat lingkaran C dan D adalah 13 cm. Lingkaran Adan B memiliki jari-jari berturut-turut 8 cm dan 3 cm. Panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut adalah ..... (ilustrasikan gambar tersebut)</p>	<p>Penyelesaian</p> <p>Dik: <math>r_1 = 8 \text{ cm}</math>  <math>r_2 = 3 \text{ cm}</math>  <math>s = 13 \text{ cm}</math></p> <p>Dit: PGSPL?</p> <hr/> <p>Panjang CD sama dengan garis singgung persekutuan luar</p> $A = \sqrt{s^2 - (r_1 - r_2)^2}$ $= \sqrt{13^2 - (8 - 3)^2}$ $= \sqrt{169 - 25}$ $= \sqrt{144}$ $= 12 \text{ cm}$ <p>Jadi, panjang garis singgung persekutuan luar lingkaran adalah 12 cm</p> <div style="text-align: right;">  </div>	<b>1</b>          <b>3</b>
	<b>Skor Maksimal</b>	<b>4</b>	

<b>4</b>	Perhatikan pola lingkaran berikut ini:   <p>1</p> <p>2</p>		<b>1</b>
		a. Lingkaran pada pola ke-10 dan ke-11 yaitu sebanyak 24 dan 26 karena pola pertama sama sampai pola terakhir mengikuti pola yang sama yaitu ditambah 2	<b>1</b>



	<b>Skor Maksimal</b>		<b>4</b>
	<b>Jumlah Skor Maksimal</b>		<b>16</b>

## Lampiran 7

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

#### Kelas Eksperimen

Sekolah	: MTs Negeri 2 Padangsidempuan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/ Genap
Materi	: Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit (2 × pertemuan)

---

#### A. Kompetensi Inti

- KI-1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianut.
- KI-2: Memiliki Perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman dan guru.
- KI-3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4: Mencoba, mengolah, dan menyaji, dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung dan menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam dan sudut pandang/ teori.

## B. Kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.	3.7.1 Menentukan unsur-unsur lingkaran 3.7.2 Menentukan keliling dan luas lingkaran 3.7.3 Menentukan panjang busur dan luas juring 3.7.4 Menentukan sudut pusat dan sudut keliling 3.7.5 Menentukan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur
3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya.	3.8.1 Menentukan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran 3.8.2 Menentukan garis singgung persekutuan luar dalam dua lingkaran
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.	4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan unsur-unsur lingkaran 4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas lingkaran 4.7.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang busur dan luas juring 4.7.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling 4.7.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur

<p>4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.</p>	<p>4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p> <p>4.8.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</p>
---	---

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran yang berupa garis dan ciri-cirinya
2. Memahami hubungan antar unsur pada lingkaran
3. Mengidentifikasi luas juring dan panjang busur lingkaran
4. Menentukan hubungan sudut dengan panjang busur
5. Menentukan hubungan sudut pusat dengan luas juring/sudut keliling
6. Menyajikan hasil pembelajaran tentang lingkaran
7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lingkaran
8. Memahami konsep garis singgung lingkaran
9. Memahami cara melukis garis singgung lingkaran
10. Memahami cara melukis garis singgung persekutuan antara dua lingkaran
11. Menyajikan hasil pembelajaran tentang garis singgung lingkaran
12. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran

#### **D. Materi Pembelajaran**

Pertemuan ke- 1

Unsur- unsur lingkaran dan luas keliling lingkaran

Pertemuan ke- 2

Hubungan sudut pusat dengan sudut keliling, panjang busur, dan luas juring serta garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran

#### **E. Starategi Pembelajaran**

1. Model : *Missori Mathematics Project* (MMP)
2. Pendekatan : Saintifik
3. Metode : *Review*, Pengembangan Konsep, Kerja Kooperatif, Kerja Mandiri, dan Penugasan

#### **F. Media, Alat/ Bahan dan Sumber Belajar**

1. Media:
  - a. Powerpoint
  - b. Laptop dan infocus
  - c. Kalkulator Scientific
2. Alat dan bahan
  - a. Kertas karton
  - b. Gunting
  - c. Spidol
  - d. Papan tulis
  - e. Penggaris
3. Sumber Belajar
  - a. Buku Siswa dan Guru Matematika kelas VIII
  - b. Lembar Kerja Siswa
  - c. Buku Matematika Pendukung lain yang relevan
  - d. Internet

#### **G. Langkah-langkah Pembelajaran**

**Pertemuan pertama (2× 40 menit)**

Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Siswa	Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		<b>10 Menit</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyapa siswa dengan salam dilanjutkan dengan berdoa dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>2. Memberikan motivasi tentang fokus dalam pelajaran dan persiapan sebelum pelajaran dimulai</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, batasan materi yang akan dibahas, serta model pembelajaran missouri mathematics project yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab sapaan guru dan berdoa mengawali belajar dan menjawab absen dari guru</li> <li>2. Mendengarkan dengan seksama</li> <li>3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.</li> </ol>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Review</b>		<b>5 Menit</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Meninjau atau mengulang kembali konsep bangun datar, teorema pythagoras dan menginformasikan bahwa ada keterkaitan bilangan bulat dan dengan bilangan berpangkat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Ikut aktif mereview materi bangun datar dan teorema pythagoras pada segitiga siku-siku dengan cara menjawab pertanyaan dari guru</li> </ol>	
<b>Pengembangan Konsep</b>		<b>20 Menit</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Menyampaikan dan memberi contoh masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan memberikan perhatian dan pertanyaan kepada siswa yang kurang fokus dalam pembelajaran</li> <li>6. Menyampaikan tujuan pelajaran yang memiliki keterkaitan tentang sasaran</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Memperhatikan guru dan ikut aktif dalam dialog interaktif dengan guru</li> <li>6. Memperhatikan penjelasan guru</li> </ol>	

pelajaran dalam kehidupan sehari-hari		
<b>Kerja Kooperatif</b>		<b>20 Menit</b>
<p>7. Guru membagikan kelompok belajar yang terdiri dari 3-4 orang siswa dalam tiap kelompok diberikan lembar tugas proyek kelompok (LTPK-1)</p> <p>8. Guru meminta siswa secara berkelompok untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada lembar tugas proyek kelompok (LTPK-1)</p> <p>9. Memberi motivasi pentingnya bekerja sama dengan kelompok</p> <p>10. Membimbing siswa dalam melakukan diskusi menyelesaikan lembar tugas proyek kelompok (LTPK-1)</p> <p>11. Setelah siswa selesai mengerjakan tugas proyek. Guru meminta salah satu perwakilan kelompok untuk memaparkan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas</p> <p>12. Membimbing siswa dalam melakukan presentasi kelompok</p>	<p>7. Siswa menyusun tempat duduk secara berkelompok</p> <p>8. Siswa menyelesaikan masalah yang terdapat pada lembar tugas secara berkelompok</p> <p>9. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>10. Berdiskusi dengan anggota kelompok</p> <p>11. Salah satu perwakilan kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya</p> <p>12. Melakukan presentasi hasil diskusi kelompok</p>	
<b>Kerja Mandiri</b>		<b>15 Menit</b>
<p>13. Setelah selesai, kemudian guru membagikan lembar tugas proyek individu (LTPI-1)</p> <p>14. Membimbing siswa dalam menyelesaikan tugas individu</p> <p>15. Memberikan pembahasan soal individu</p> <p>16. Mengumpulkan tugas individu</p>	<p>13. Menerima lembar tugas proyek individu (LTPI-1) yang diberikan guru</p> <p>14. Bertanggung jawab menyelesaikan tugas individu</p> <p>15. Mengoreksi pekerjaan temannya</p> <p>16. Menyerahkan tugas</p>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		<b>10 Menit</b>

17. Membantu siswa menyimpulkan materi	17. Menyimpulkan materi	
18. Menugaskan siswa mencari materi selanjutnya dan mempelajarinya di rumah dan dibawa pada pertemuan berikutnya	18. Mendengarkan perintah guru	
19. Memberikan pekerjaan rumah kepada siswa	19. Menyimak perintah guru	
20. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam dan ucapan hamdalah	20. Siswa menjawab salam dan mengucap alhamdulillah robbil alamin	

**Pertemuan kedua (2×40 menit)**

<b>Deskripsi Kegiatan Guru</b>	<b>Deskripsi Kegiatan Siswa</b>	<b>Waktu</b>
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		<b>10 Menit</b>
1. Menyapa siswa dengan salam dilanjutkan dengan berdoa 2. Memberikan motivasi tentang fokus dalam pelajaran dan persiapan sebelum pelajaran dimulai 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, batasan materi yang akan dibahas, serta model pembelajaran missouri mathematics project yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini.	1. Menjawab sapaan guru dan berdoa mengawali belajar 2. Mendengarkan dengan seksama 3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Review</b>		<b>5 Menit</b>

<p>4. Meninjau atau mengulang kembali konsep lingkaran dan unsur-unsur pada lingkaran menginformasikan kaitan unsur-unsur tersebut dalam menentukan luas dan keliling lingkaran</p>	<p>4. Ikut aktif mereview materi lingkaran dan unsur-unsur dalam lingkaran cara menjawab pertanyaan dari guru</p>	
<b>Pengembangan Konsep</b>		<b>20 Menit</b>
<p>5. Menyampaikan dan memberi contoh masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan memberikan perhatian dan pertanyaan kepada siswa yang kurang fokus dalam pembelajaran</p> <p>6. Menyampaikan tujuan pelajaran yang memiliki keterkaitan tentang sasaran pelajaran dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>5. Memperhatikan guru dan ikut aktif dalam dialog interaktif dengan guru</p> <p>6. Memperhatikan penjelasan guru</p>	
<b>Kerja Kooperatif</b>		<b>20 Menit</b>
<p>7. Guru membagikan kelompok belajar yang terdiri dari 3-4 orang siswa dalam tiap kelompok diberikan lembar tugas proyek kelompok (LTPK-2)</p> <p>8. Guru meminta siswa secara berkelompok untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada lembar tugas proyek kelompok (LTPK-2)</p> <p>9. Memberi motivasi pentingnya bekerja sama dengan kelompok</p> <p>10. Membimbing siswa dalam melakukan diskusi menyelesaikan lembar tugas proyek kelompok (LTPK-2)</p> <p>11. Setelah siswa selesai mengerjakan tugas proyek. Guru meminta salah satu</p>	<p>7. Siswa menyusun tempat duduk secara berkelompok</p> <p>8. Siswa menyelesaikan masalah yang terdapat pada lembar tugas secara berkelompok</p> <p>9. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>10. Berdiskusi dengan anggota kelompok</p> <p>11. Salah satu perwakilan kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya</p> <p>12. Melakukan presentasi hasil diskusi kelompok</p>	

perwakilan kelompok untuk memaparkan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas		
12. Membimbing siswa dalam melakukan presentasi kelompok		
<b>Kerja Mandiri</b>		<b>15 Menit</b>
13. Setelah selesai, kemudian guru membagikan lembar tugas proyek individu (LTPI-2)	13. Menerima lembar tugas proyek individu (LTPI-2) yang diberikan guru	
14. Membimbing siswa dalam menyelesaikan tugas individu	14. Bertanggung jawab menyelesaikan tugas individu	
15. Memberikan pembahasan soal individu	15. Mengoreksi pekerjaan temannya	
16. Mengumpulkan tugas individu	16. Menyerahkan tugas	
<b>Kegiatan Penutup</b>		<b>10 Menit</b>
17. Membantu siswa menyimpulkan materi	17. Menyimpulkan materi	
18. Menugaskan siswa mencari materi selanjutnya dan mempelajarinya di rumah dan dibawa pada pertemuan berikutnya	18. Mendengarkan perintah guru	
19. Memberikan pekerjaan rumah kepada siswa	19. Menyimak perintah guru	
20. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam dan ucapan hamdalah	20. Siswa menjawab salam dan mengucapkan alhamdulillah robbil alamin	

## H. Penilaian

Penilaian pengetahuan : tes tertulis, lisan dan penugasan observasi  
terhadap diskusi tanya jawab dan penugasan

Penilaian Keterampilan : berupa penilaian untuk kerja, penilaian tugas  
proyek dan penilaian portofolio

Padangsidempuan, Mei 2022

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti

Evi Wahyuni Dalimunthe, S.Pd.  
NIP. 19850130 201903 2 011

Andi Mangaraja  
NIM. 18 202 00075

Kepala MTs Negeri 2 Padangsidempuan

Umami Kalsum, S.Pd.  
NIP. 19720201 200604 2 011

## Lampiran 8

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

#### Kelas kontrol

Sekolah	: MTs Negeri 2 Padangsidempuan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/ Genap
Materi	: Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit (2 × pertemuan)

---

#### A. Kompetensi Inti

- KI-1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianut.
- KI-2: Memiliki Perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman dan guru.
- KI-3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4: Mencoba, mengolah, dan menyaji, dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung dan

menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam dan sudut pandang/ teori.

## B. Kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.	3.7.1 Menentukan unsur-unsur lingkaran 3.7.2 Menentukan keliling dan luas lingkaran 3.7.3 Menentukan panjang busur dan luas juring 3.7.4 Menentukan sudut pusat dan sudut keliling 3.7.6 Menentukan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur
3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya.	3.8.1 Menentukan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran 3.8.2 Menentukan garis singgung persekutuan luar dalam dua lingkaran
4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.	4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan unsur-unsur lingkaran 4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas lingkaran 4.7.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang busur dan luas juring 4.7.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling

	4.7.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan segi empat tali busur dan sudut antara dua tali busur
4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.	4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran  4.8.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran yang berupa garis dan ciri-cirinya
2. Memahami hubungan antar unsur pada lingkaran
3. Mengidentifikasi luas juring dan panjang busur lingkaran
4. Menentukan hubungan sudut dengan panjang busur
5. Menentukan hubungan sudut pusat dengan luas juring/sudut keliling
6. Menyajikan hasil pembelajaran tentang lingkaran
7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lingkaran
8. Memahami konsep garis singgung lingkaran
9. Memahami cara melukis garis singgung lingkaran
10. Memahami cara melukis garis singgung persekutuan antara dua lingkaran

11. Menyajikan hasil pembelajaran tentang garis singgung lingkaran
12. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran

#### **D. Materi Pembelajaran**

Pertemuan ke- 1

Unsur- unsur lingkaran dan luas keliling lingkaran

Pertemuan ke- 2

Hubungan sudut pusat dengan sudut keliling, panjang busur, dan luas juring serta garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran

#### **E. Metode dan Model Pembelajaran**

Metode:

- a. Ceramah
- b. Tanya jawab
- c. Diskusi kelompok
- d. Latihan

Model pembelajaran yang dipakai guru biasanya

#### **F. Media, Alat/ Bahan dan Sumber Belajar**

1. Media:
  - a. Powerpoint
  - b. Laptop dan infocus
  - c. Kalkulator Scientific
2. Alat dan bahan
  - a. Gunting

- b. Spidol
  - c. Papan tulis
  - d. Penggaris
3. Sumber Belajar
- a. Buku Siswa dan Guru Matematika kelas VIII
  - b. Lembar Kerja Siswa
  - c. Buku Matematika Pendukung lain yang relevan
  - d. Internet

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pertemuan Ke-1

Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembukaan dengan salam dan doa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memberikan motivasi belajar kepada siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam dan mulai berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>2. Mendengarkan guru mengabsen</li> <li>3. Siswa mengingat kembali materi sebelumnya dan melakukan tanya jawab dengan guru</li> </ol>	<b>10 Menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Eksplorasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menjelaskan pengertian bilangan berpangkat dengan cara menggunakan model konvensional</li> <li>b. Melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengikuti pembelajaran</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Eksplorasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mendengarkan dan memperhatikan setiap penjelasan guru.</li> <li>b. Mengkomunikasikan atau mempersentasikan setiap</li> </ol> </li> </ol>	<b>60 Menit</b>

	<p><b>2. Elaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membagikan kertas kepada peserta didik.</li> <li>b. Meminta peserta didik untuk menuliskan sebuah pernyataan tentang materi bilangan berpangkat pada kertas yang sudah dibagikan</li> <li>c. Meminta peserta didik untuk mengumpulkan kertas mengacak kertas tersebut.</li> <li>d. Membagikan kembali kertas dan mengacak kertas secara acak (tidak ada peserta didik yang mendapatkan kertas milik sendiri)</li> <li>e. Meminta salah satu peserta didik untuk berperan sebagai guru</li> <li>f. Memimbing dan melakukan pembenaran jika ada kesalahan dari peserta didik</li> </ul> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan penjelasan kembali mengenai materi yang belum begitu dipahami peserta didik</li> <li>b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai</li> </ul>	<p>penjelasan dari guru</p> <p><b>2. Elaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menerima kertas yang dibagikan oleh guru</li> <li>b. Peserta didik berfikir untuk membuat pertanyaan pada kertas</li> <li>c. Mengumpulkan kertas yang sudah ditulis pertanyaannya.</li> <li>d. Peserta didik menerima kertas dan memikirkan jawaban dari pertanyaan yang terdapat pada kertas tersebut</li> <li>e. Peserta didik dengan suka rela/ditunjuk untuk menjawab pertanyaan dan berperan sebagai guru, peserta didik lain boleh memberi pertanyaan dan menambah jawaban serta memberikan saran.</li> <li>f. Peserta didik dapat umpan balik yang positif terhadap keberhasilan pembelajaran yang di capai dengan adanya</li> </ul>	
--	---	--	--

	materi bilangan berpangkat yang kurang dipahami	pembenaran dari guru. <b>3. Konfirmasi</b> a. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru. b. Memberikan pertanyaan kepada guru mengenai materi bilangan berpangkat yang belum begitu dipahami.	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan PR kepada siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mencatat PR di buku tugas</li> <li>2. Siswa menyimak penjelasan guru</li> <li>3. Siswa mengucap hamdalah dan menjawab salam</li> </ol>	<b>10 Menit</b>

### Pertemuan Ke-2

<b>Kegiatan</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Peserta Didik</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembukaan dengan salam dan doa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memberikan motivasi belajar kepada siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam dan mulai berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>2. Mendengarkan guru mengabsen</li> <li>3. Siswa mengingat kembali materi sebelumnya dan melakukan tanya jawab dengan guru</li> </ol>	<b>10 Menit</b>

<p><b>Kegiatan Inti</b></p>	<p><b>1. Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengingat kembali kepada peserta didik tentang pengertian Bilangan berpangkat dan sifat-sifat dengan memberikan soal kepada peserta didik.</li> <li>b. Melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengikuti pembelajaran.</li> <li>c. Menjelaskan kembali materi pengertian bilangan berpangkat dan sifat-sifat dengan model konvensional</li> </ol> <p><b>2. Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan latihan soal berupa lembar kerja peserta didik tentang unsur-unsur lingkaran.</li> <li>b. Menilai lembar kerja peserta didik dan menyuruh peserta didik dan menyuruh peserta didik untuk memperbaiki jika ada bagian yang salah.</li> </ol> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan tes</li> <li>b. Mengumpulkan soal</li> </ol>	<p><b>1. Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mendengarkan dan memperhatikan setiap pernyataan dari guru.</li> <li>b. Mengkomunikasikan atau mempersentasikan setiap penjelasan dari guru.</li> <li>c. Mendengarkan penjelasan dari guru</li> </ol> <p><b>2. Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Peserta didik mengerjakan soal yang diberikan guru</li> <li>b. Peserta didik memperbaiki lembar kerja jika ada yang salah</li> </ol> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menjawab soal tes</li> <li>b. Mengumpulkan soal tes</li> <li>c. Mendengarkan dan memahami materi yang sudah disampaikan oleh guru.</li> </ol>	<p><b>60 Menit</b></p>
-----------------------------	---	---	------------------------

	c. Mengevaluasi pembelajaran yang telah berlangsung dan menyimpulkan materi yang telah di bahas.		
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan PR kepada siswa</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mencatat PR di buku tugas</li> <li>2. Siswa menyimak penjelasan guru</li> <li>3. Siswa mengucap alhamdulillah robbil alamin dan menjawab salam</li> </ol>	<b>10Menit</b>

## H. Penilaian

Penilaian Keterampilan : berupa penilaian untuk kerja, penilaian tugas proyek

Penilaian Pengetahuan : tes tertulis, lisan, dan penugasan

Padangsidempuan, Mei 2022

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti

Evi Wahyuni Dalimunthe, S. Pd.  
NIP. 19850130 201903 2 011

Andi Mangaraja NST  
NIM. 18 202 00075

Kepala MTs Negeri 2 Padangsidempuan

Umami Kalsum, S.Pd.  
NIP. 19720201 200604 2 011

## Lampiran 9

### LEMBAR TUGAS PROYEK

#### LEMBAR TUGAS PROYEK KELOMPOK (LTPK-1)

**Materi** : Lingkaran  
**Hari/Tanggal** :  
**Alokasi Waktu** : 20 Menit  
**Kelas** : VIII-  
**No. Kelompok>Nama** : ...../ 1.  
2.  
3.  
4.



#### Kerjakanlah soal–soal berikut dengan benar

1. Lingkaran pertama berjari-jari  $3r$  cm dan lingkaran kedua berjari-jari  $6r$  cm. Jadi, perbandingan antara luas lingkaran pertama dan lingkaran kedua adalah  $1:4$ . Dari pernyataan diatas ini. Buktikanlah benar atau salah serta simpulkanlah alasan yang mendukung pernyataanmu.

Penyelesain:

$$\text{Dik : } r_1 = 3r \text{ cm}$$

$$r_2 = 6r \text{ cm}$$

Dit: perbandingan kedua lingkaran

Jawab

$$\begin{aligned} L_1 &= L_2 \\ \pi r_1^2 &= \pi r_2^2 \\ \dots^2 &= \dots^2 \\ \dots &= \dots \end{aligned}$$

Jadi terbukti ....., dan disimpulkan perbandingan dua buah lingkaran berbanding lurus dengan jari- jari lingkaran semakin besar jari – jari semakin besar pula luas lingkaran tersebut

## LEMBAR TUGAS PROYEK

2. Sebuah lingkaran memiliki luas juring COD =  $924 \text{ cm}^2$  dan  $\angle COD = 60^\circ$ . Jari – jari lingkaran tersebut adalah 22 cm. Buktikanlah dan simpulkan hasil sebenarnya!

Dik: Luas juring COD =  $924 \text{ cm}^2$

$$\angle COD = 60^\circ$$

Dit:  $r \dots ?$

Penyelesaian

$$\text{Luas Juring COD} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$924 \text{ cm}^2 = \frac{60}{360} \times 3,14 \pi r^2$$

$$0,523 r^2 = 924 \text{ cm}^2$$

$$r^2 = \frac{924}{0,523}$$

$$r = \sqrt{\dots}$$

$$r = \dots$$

Jadi, disimpulkan hasil sebenarnya adalah ... dan hasilnya terbukti .... Menurut aturan dalam matematika dengan rumus luas juring lingkaran.

### LEMBAR TUGAS PROYEK KELOMPOK (LTPK-2)

Materi : Lingkaran

Hari/Tanggal :

Alokasi Waktu : 20 Menit

Kelas : VIII-

No. Kelompok>Nama: ...../ 1.

2.

3.

4.



5. Diketahui jarak antara pusat lingkaran P dan Q adalah 17 cm. Lingkaran P dan Q memiliki jari-jari berturut-turut 6 cm dan 2 cm. Panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah .....

(ilustrasikan gambar tersebut)

Dik :  $r_1 = \dots \text{ cm}$

$r_2 = \dots \text{ cm}$

$s = 17 \text{ cm}$

Dit: PGSPD...?

Penyelesaian

sama dengan panjang S ke T

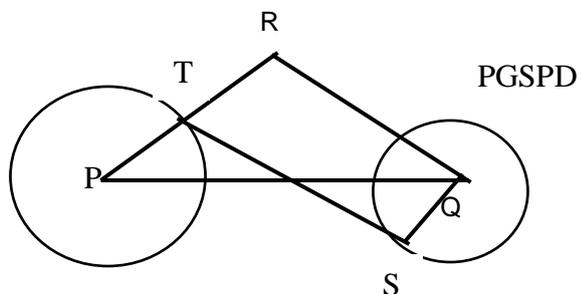
$$ST = \sqrt{s^2 - (r_1 + r_2)^2}$$

$$= \sqrt{17^2 - (\dots + \dots)^2}$$

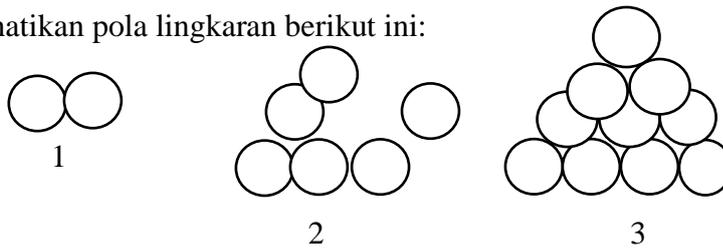
$$= \sqrt{\dots - \dots}$$

$$= \sqrt{\dots}$$

$$= \dots$$



6. Perhatikan pola lingkaran berikut ini:



Gambar diatas menunjukkan pola barisan ke-1, 2, 3, dst

Banyak lingkaran pada

Pola ke-1: 2

Pola ke-2: ...

Pola ke-3: ... dan seterusnya

- Berapa banyak lingkaran pada pola ke-7 dan ke-8? Bagaimana cara mencarinya? Beri penjelasan!
- Andaikan pola dilanjutkan, tentukan banyak lingkaran kecil pada pola ke-n. Sertakan penjelasan rumus atau aturan yang digunakan menyelesaikan soal!

2    6    10    ...    ...    ...    ...    ...

+4    +4    +4    ...    ...    ...    ...    ...

- Lingkaran pada pola ke 7 dan ke-8 yaitu sebanyak ... dan ... karena pola pertama sama sampai pola terakhir mengikuti pola yang sama yaitu ditambah ...
- Jika pola ke  $n$  maka kita lihat pola pertama atau  $a = 2$  dan beda pola tersebut atau  $b = 4$  maka kita masuk ke rumus pola bilangan yaitu
 
$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 2 + (n - 1)4$$

$$U_n = 2 + 4n - \dots$$

$$U_n = \dots + 4n$$

Jadi, untuk pola selanjutnya akan menggunakan rumus diatas Rumus tersebut didapat dari pola bilangan dan rumus umum mencari pola/barisan bilangan  $U_n = f(n)$

## Lampiran 10

### LEMBAR TUGAS INDIVIDU

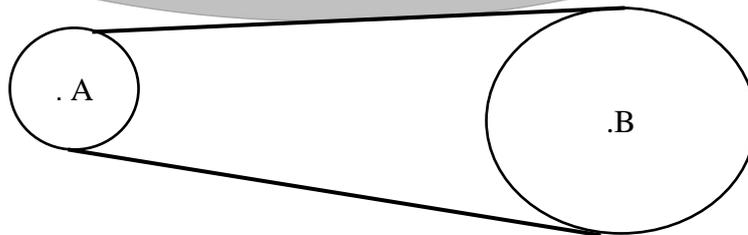
#### LEMBAR TUGAS PROYEK INDIVIDU (LTPI-1)

**Materi** : Lingkaran  
**Hari/Tanggal** :  
**Alokasi Waktu** : 20 Menit  
**Kelas** : VIII-  
**Nama** :



1.

Diameter roda A adalah 7 cm dan diameter roda B adalah 14 cm. kedua roda tersebut dihubungkan dengan seutas rantai roda seperti tampak pada gambar berikut:



Andaikan roda A berputar 150 kali, maka roda B berputar 75 kali. Jadi, jika roda A berputar 120 kali maka roda B akan berputar 60 kali.

Buktikanlah benar atau salah, serta simpulkanlah alasan yang mendukung pernyataanmu.



Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Dik: } D_A = 7 \text{ cm} \quad r_A &= \frac{1}{2} D_A \quad n_{A_1} = 150 \text{ kali} \\ r_A &= \frac{1}{2} \times \dots \quad n_{A_2} = 120 \text{ kali} \\ r_A &= \dots \\ D_B = 14 \text{ cm} \quad \rightarrow \quad r_B &= \frac{1}{2} D_B \quad n_{B_1} = 75 \text{ kali} \\ r_B &= \frac{1}{2} \times \dots \quad n_{B_2} = 60 \text{ kali} \\ r_B &= \dots \end{aligned}$$

Dit: kita misalkan banyak putaran pada roda b belum diketahui maka akan kita buktikan apakah roda B berputar 75 kali maka

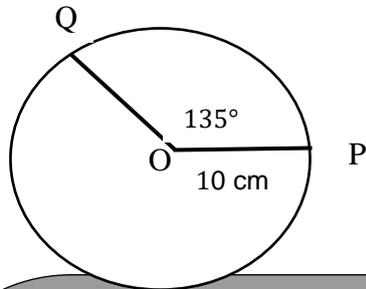
$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ P_{A_1} &= P_{B_1} \\ r_{A_1} \times n_{A_1} &= r_{B_1} \times n_{B_1} \\ \dots \times 150 &= \dots \times n_{B_1} \\ \dots n_{B_1} &= \dots \times 150 \\ n_{B_1} &= \frac{\dots}{\dots} \\ n_{B_1} &= \dots \end{aligned}$$

atau menggunakan perbandingan yaitu:

$$\begin{aligned} \frac{n_{A_1}}{n_{A_2}} &= \frac{n_{B_1}}{n_{B_2}} \\ \frac{\dots}{120} &= \frac{75}{n_{B_2}} \\ \dots n_B &= 120 \times 75 \\ n_B &= \frac{\dots}{\dots} \\ n_B &= \dots \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas terbukti ..., jadi, disimpulkan jari-jari roda berbanding terbalik dengan banyak putaran pada roda semakin besar jari-jari roda semakin ... banyak putaran pada roda.

2. Perhatikan gambar dibawah ini. Luas juring POQ adalah 117,75 cm<sup>2</sup> ( $\pi = 3,14$ ). Buktikan dan simpulkanlah hasil sebenarnya!



Penyelesaian:

Dik: Luas Juring POQ = 117,75 cm<sup>2</sup>

$$\alpha = 135^\circ$$

$$r \text{ atau } OP = 10 \text{ cm}$$

Dit: buktikan luas juring = 117,75 cm<sup>2</sup>

$$\text{Luas Juring POQ} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$117,75 \text{ cm}^2 = \frac{\dots}{360^\circ} \times 3,14 \times \dots^2$$

$$117,75 \text{ cm}^2 = \frac{\dots \times 314}{360^\circ}$$

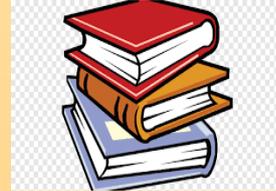
$$117,75 \text{ cm}^2 = \frac{\dots}{360^\circ} \text{ cm}^2$$

$$117,75 \text{ cm}^2 = \dots \text{ cm}^2$$

Jadi, disimpulkan hasil sebenarnya adalah ... dan hasilnya terbukti .... Menurut aturan dalam matematika dengan rumus luas juring lingkaran.

## LEMBAR TUGAS INDIVIDU

### LEMBAR TUGAS PROYEK INDIVIDU (LTPI-2)



**Materi** : Lingkaran  
**Hari/Tanggal** :  
**Alokasi Waktu** : 20 Menit  
**Kelas** : VIII-  
**Nama** :

5. Diketahui jarak antara pusat lingkaran A dan B adalah 17 cm. Lingkaran A dan B memiliki jari-jari berturut-turut 11 cm dan 3 cm. Panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut adalah .....  
(ilustrasikan gambar tersebut)

Penyelesaian

Dik:  $r_1 = 11 \text{ cm}$

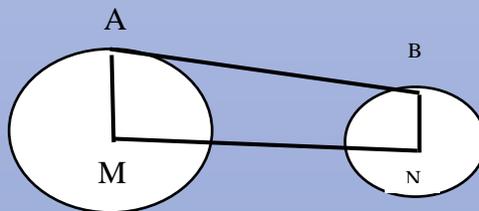
$r_2 = 3 \text{ cm}$

$s = 17 \text{ cm}$

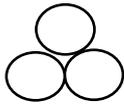
Dit: PGSPL?

Panjang AB sama dengan garis singgung persekutuan luar

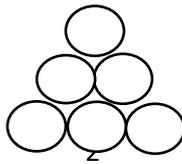
$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{s^2 - (r_1 - r_2)^2} \\ &= \sqrt{17^2 - (\dots - \dots)^2} \\ &= \sqrt{\dots - \dots} \\ &= \sqrt{\dots} \end{aligned}$$



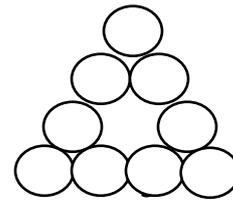
6. Perhatikan pola lingkaran berikut ini:



1



2



Gambar diatas menunjukkan pola barisan ke-1, 2, 3, dst

Banyak lingkaran pada

Pola ke-1: 2

Pola ke-2: ...

Pola ke-3: ... dan seterusnya

- Berapa banyak lingkaran pada pola ke-5 dan ke-7? Bagaimana cara mencarinya? Beri penjelasan!
- Andaikan pola dilanjutkan, tentukan banyak lingkaran kecil pada pola ke- $n$ . Sertakan penjelasan rumus atau aturan yang digunakan menyelesaikan



- Lingkaran pada pola ke-5 dan ke- 7 yaitu sebanyak ... dan ...karena pola pertama sama sampai pola terakhir mengikuti pola yang sama yaitu ditambah ...
- Jika pola ke  $-n$  maka kita lihat pola pertama atau  $a = 3$  dan beda pola tersebut atau  $b = 3$  maka kita masuk ke rumus pola bilangan yaitu

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_n = 3 + (n - 1)3$$

$$U_n = \dots + \dots n - \dots$$

$$U_n = \dots n$$

Jadi, untuk pola selanjutnya akan menggunakan rumus diatas

Rumus tersebut didapat dari pola bilangan dan rumus umum

mencari pola/barisan bilangan  $U_n = f(n)$

Lampiran 11

**UJI VALIDITAS PRE-TEST  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Responden	Butir Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	4	4	3	2	1	14
2	4	4	4	4	2	18
3	4	4	4	3	2	17
4	4	3	4	3	3	17
5	1	2	3	1	0	7
6	0	2	2	0	1	5
7	4	2	2	4	0	12
8	0	2	2	3	2	9
9	3	2	3	2	3	13
10	1	1	2	2	2	8
<b>r hitung</b>	0.90	0.79	0.83	0.73	0.47	
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	

Dengan rumus product moment menghitung validitas butir soal nomor 1

Didapat:

$$N = 10$$

$$\sum XY = 366$$

$$\sum X = 25$$

$$\sum X^2 = 91$$

$$\sum Y = 120$$

$$\sum Y^2 = 1630$$

$$(\sum X)^2 = 625$$

$$(\sum Y)^2 = 14.400$$

Maka,

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

$$r_{xy} = \frac{10(366) - (25)(120)}{\sqrt{\{10(91) - (625)\} \{10(1630) - (14.400)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3660 - 3000}{\sqrt{\{(910 - 625)\} \{(16.300 - 14.400)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{660}{\sqrt{\{285\} \{1900\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{660}{\sqrt{541.500}}$$

$$r_{xy} = \frac{660}{735,866835}$$

$$r_{xy} = 0,8969$$

$$r_{xy} = 0,90$$

Jadi terbukti  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka disimpulkan soal nomor satu valid begitu dengan soal yang lainnya akan terbukti valid karena menggunakan perhitungan *microsoft excel* dengan pembulatan dua dibelakang koma.

Lampiran 12

**UJI VALIDITAS POST-TEST  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Reponden	Butir Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	3	2	3	2	3	13
2	4	4	4	4	1	17
3	3	4	4	3	3	17
4	4	3	4	3	4	18
5	0	2	3	0	1	6
6	3	4	2	0	0	9
7	0	1	2	4	1	8
8	4	1	2	4	1	12
9	3	0	0	1	1	5
10	4	3	3	2	2	14
<b>r hitung</b>	0.65	0.66	0.82	0.57	0.67	
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	

Dengan rumus product moment menghitung validitas butir soal nomor 1

Didapat:

$$N = 10$$

$$\sum XY = 376$$

$$\sum X = 28$$

$$\sum X^2 = 100$$

$$\sum Y = 119$$

$$\sum Y^2 = 1617$$

$$(\sum X)^2 = 784$$

$$(\sum Y)^2 = 14.161$$

Maka,

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

$$r_{xy} = \frac{10(376) - (28)(119)}{\sqrt{\{10(100) - (784)\} \{10(1617) - (14.161)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.760 - 3.332}{\sqrt{\{(1000 - 784)\} \{(16.170 - 14.161)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{428}{\sqrt{\{216\} \{2.009\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{428}{\sqrt{433.944}}$$

$$r_{xy} = \frac{428}{658,74425}$$

$$r_{xy} = 0,64972$$

$$r_{xy} = 0,65$$

Jadi terbukti  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka disimpulkan soal nomor satu valid begitu dengan soal yang lainnya akan terbukti valid karena menggunakan perhitungan *microsoft excel* dengan pembulatan dua dibelakang koma.

Lampiran 13

**UJI RELIABILITAS PRE-TEST  
PENALARAN MATEMATIS**

Responden	Butir Soal					Jumlah	
	1	2	3	4	5		
1	4	4	3	2	1	14	
2	4	4	4	4	2	18	
3	4	4	4	3	2	17	
4	4	3	4	3	3	17	
5	1	2	3	1	0	7	
6	0	2	2	0	1	5	
7	4	2	2	4	0	12	
8	0	2	2	3	2	9	
9	3	2	3	2	3	13	
10	1	1	2	2	2	8	
<b>r hitung</b>	0.90	0.79	0.83	0.73	0.47		
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	21.11	<b>Total Varians</b>
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid		
<b>Varians</b>	3.17	1.16	0.77	1.60	1.16	7.84	<b>Jumlah Varians</b>
<b>Nilai Cronbach Alpha</b>						0.79	
<b>Kesimpulan ialah Reliabilitas tinggi karena <math>0,60 &lt; r_{11} \leq 0.80</math></b>							

Untuk mencari nilai cronbach alpha dengan rumus uji reliabilitas

Didapat:

$$N = 10 \quad \sum \sigma_i^2 = 7,84 \quad \sum XY = 366$$

$$\sum X = 25 \quad \sigma_t^2 = 21,11 \quad \sum X^2 = 91$$

$$\sum Y = 120 \quad n = 5 \quad \sum Y^2 = 1630$$

$$(\sum X)^2 = 625 \quad (\sum Y)^2 = 14.400$$

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

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1}\right) \left(1 - \frac{7,84}{21,11}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4}\right) (1 - 0,371)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,629)$$

$$r_{11} = 0,78625$$

$$r_{11} = 0,79$$

Nilai  $r_{11}$  terbukti benar berdasarkan perhitungan *microsoft excel* dengan pembulatan dua angka dibelakang koma berdasarkan aturan reliabilitas berikut.

$r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

Berdasarkan hal tersebut tes dikatakan reliabel dengan kesimpulan reliabilitas tinggi

Lampiran 14

**UJI RELIABILITAS POST-TEST  
PENALARAN MATEMATIS**

Reponden	Butir Soal					Jumlah	
	1	2	3	4	5		
1	3	2	3	2	3	13	
2	4	4	4	4	1	17	
3	3	4	4	3	3	17	
4	4	3	4	3	4	18	
5	0	2	3	0	1	6	
6	3	4	2	0	0	9	
7	0	1	2	4	1	8	
8	4	1	2	4	1	12	
9	3	0	0	1	1	5	
10	4	3	3	2	2	14	
<b>r hitung</b>	0.65	0.66	0.82	0.57	0.67		
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	22.32	<b>Total Varians</b>
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid		
<b>Varians</b>	<b>2.4</b>	<b>2.04</b>	<b>1.57</b>	<b>2.46</b>	<b>1.57</b>	10.03	<b>Jumlah Varians</b>
<b>Nilai Cronbach Alpha</b>						0.69	
<b>Kesimpulan ialah Reliabilitas tinggi karena <math>0,60 &lt; r_{11} \leq 0.80</math></b>							

Untuk mencari nilai cronbach alpha dengan rumus uji realibilitas

Didapat:

$$N = 10 \quad \sum \sigma_i^2 = 10,03 \quad \sum XY = 376$$

$$\sum X = 28 \quad \sigma_t^2 = 22,32 \quad \sum X^2 = 100$$

$$\sum Y = 119 \quad n = 5 \quad \sum Y^2 = 1617$$

$$(\sum X)^2 = 784 \quad (\sum Y)^2 = 14.161$$

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

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1}\right) \left(1 - \frac{10,03}{22,32}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4}\right) (1 - 0,49937)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,5507)$$

$$r_{11} = 0,6883$$

$$r_{11} = 0,69$$

Nilai  $r_{11}$  terbukti benar berdasarkan perhitungan *microsoft excel* dengan pembulatan dua angka dibelakang koma berdasarkan aturan reliabilitas berikut.

$r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

Berdasarkan hal tersebut tes dikatakan reliabel dengan kesimpulan reliabilitas tinggi

Lampiran 15

**UJI TINGKAT KESUKARAN PRE-TEST KEMAMPUAN  
PENALARAN MATEMATIS**

Responden	Butir Soal					Jumlah	
	1	2	3	4	5		
1	4	4	3	2	1	14	
2	4	4	4	4	2	18	
3	4	4	4	3	2	17	
4	4	3	4	3	3	17	
5	1	2	3	1	0	7	
6	0	2	2	0	1	5	
7	4	2	2	4	0	12	
8	0	2	2	3	2	9	
9	3	2	3	2	3	13	
10	1	1	2	2	2	8	
<b>r hitung</b>	0.90	0.79	0.83	0.73	0.47		
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	21.11	<b>Total Varians</b>
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid		
<b>Varians</b>	3.17	1.16	0.77	1.6	1.16	7.84	<b>Jumlah Varians</b>
<b>Nilai Cronbach Alpha</b>						0.786	
<b>Kesimpulan ialah Reliabilitas tinggi karena</b>						$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	
<b>Rata-rata</b>	2.5	2.6	2.9	2.4	1.6		<b>Tingkat Kesukaran soal</b>
<b>TK</b>	0.625	0.65	0.73	0.6	0.4		
<b>Kriteria</b>	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang		

Tingkat kesukaran soal pretest- soal item nomor satu

$$TK = \frac{\text{rata-rata skor per item soal}}{\text{skor maksimal}}$$

$$= \frac{2,5}{4}$$

= 0,625 (Terbukti benar perhitungan tingkat kesukaran soal dari soal nomor satu kategori sedang)

0,00 ≤ P < 0,30. Soal sukar

0,30 ≤ P < 0,70. Soal sedang

0,70 ≤ P < 1,00. Soal mudah

Lampiran 16

**UJI TINGKAT KESUKARAN POST-TEST KEMAMPUAN  
PENALARAN MATEMATIS**

Reponden	Butir Soal					Jumlah	
	1	2	3	4	5		
1	3	2	3	2	3	13	
2	4	4	4	4	1	17	
3	3	4	4	3	3	17	
4	4	3	4	3	4	18	
5	0	2	3	0	1	6	
6	3	4	2	0	0	9	
7	0	1	2	4	1	8	
8	4	1	2	4	1	12	
9	3	0	0	1	1	5	
10	4	3	3	2	2	14	
<b>r hitung</b>	0.65	0.66	0.82	0.57	0.67		
<b>r tabel</b>	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	22.32	<b>Total Varians</b>
<b>Kriteria</b>	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid		
<b>Varians</b>	2.4	2.04	1.57	2.46	1.57	10.03	<b>Jumlah Varians</b>
<b>Nilai Cronbach Alpha</b>						0.69	
<b>Kesimpulan ialah Reliabilitas tinggi karena</b>						$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	
<b>Rata-rata</b>	2.8	2.4	2.7	2.3	1.7		<b>Tingkat Kesukaran soal</b>
<b>TK</b>	0.7	0.6	0.675	0.575	0.425		
<b>Kriteria</b>	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang		

$$TK = \frac{\text{rata-rata skor per item soal}}{\text{skor maksimal}}$$

$$= \frac{2,8}{4}$$

= 0,7 (Terbukti benar perhitungan tingkat kesukaran soal dari soal nomor satu kategori mudah)

0,00 ≤ P < 0,30. Soal sukar

0,30 ≤ P < 0,70. Soal sedang

0,70 ≤ P < 1,00. Soal mudah

Lampiran 17

UJI DAYA PEMBEDA SOAL PRE-TEST  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Reponden	Butir Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
4	4	3	4	3	4	18
2	4	4	4	4	1	17
3	3	4	4	3	3	17
Rata-rata Kelompok Atas	3.67	3.67	4	3.33	2.67	
7	0	1	2	4	1	8
5	0	2	3	0	1	6
9	3	0	0	1	1	5
Rata-rata Kelompok Bawah	1	1	1.67	1.67	1	
Daya Pembeda Soal	0.67	0.67	0.58	0.42	0.42	
Kriteria	baik	baik	baik	baik	baik	

Daya pembeda soal nomor satu

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

$$DP = \frac{3,67 - 1}{4}$$

$$DP = \frac{2,67}{4}$$

$$DP = 0,667$$

DP = 0,67 (Terbukti benar dua angka pembulatan, jadi daya pembeda soal nomor satu kategori baik)

$D_p \leq 0$  : Sangat jelek

$0,0 < D_p \leq 0,20$  : Jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  : Cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  : Baik

$0,70 < D_p \leq 1,00$  : Sangat baik

Lampiran 18

UJI DAYA PEMBEDA SOAL POST-TEST  
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Responden	Butir Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
2	4	4	4	4	2	18
3	4	4	4	3	2	17
4	4	3	4	3	3	17
Rata-rata Kelompok Atas	4	3.67	4	3.33	2.33	
10	1	1	2	2	2	8
5	1	2	3	1	0	7
6	0	2	2	0	1	5
Rata-rata Kelompok Bawah	0.67	1.67	2.33	1	1	
Daya Pembeda Soal	0.83	0.5	0.42	0.58	0.33	
Kriteria	Sangat Baik	baik	baik	baik	cukup	

Daya pembeda soal nomor satu

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

$$DP = \frac{4 - 0,67}{4}$$

$$DP = \frac{3,33}{4}$$

$$DP = 0,8325$$

DP = 0,83 (Terbukti benar dua angka pembulatan, jadi daya pembeda soal nomor satu kategori sangat baik)

$D_p \leq 0$  : Sangat jelek

$0,0 < D_p \leq 0,20$  : Jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  : Cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  : Baik

$0,70 < D_p \leq 1,00$  : Sangat baik

## Lampiran 19

### Daftar Nilai Hasil *Pre-test* dan *Post Test* Kelas Kontrol Kemampuan Penalaran Matematis

No	Nama Siswa	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
1	Fachry Romi Afandi	63	84
2	Radit Parninggotan	78	75
3	Nurfauziah Nasution	56	78
4	Luthfia Humaira	56	87
5	Annisa Putri Lubis	87	81
6	Riska Ayu Juita	81	81
7	Yusni Annisa	81	78
8	Alya Anggraini	75	84
9	Dara Adya Lengga	63	69
10	Adinda Putri Khairani	66	63
11	Risa Ramadhani	84	84
12	Rizky Mardiah	72	72
13	Hermaliya Putri	84	75
14	Dimas Anggara	69	81
15	Abdul Aziz Nasution	72	84
16	Siti Zahra Harahap	63	75
17	Nazla Ramadhani	81	87
18	Rahman Efendi	72	75
19	Vionila Sari Hasibuan	63	69
20	Nurul Hayati Nasution	63	81
21	Warman Nugroho	75	72
22	Abi Wiranata	75	69
23	Khalil Gibran	50	75
24	Fadli Hilal Siregar	50	81
25	Anggi Nadia Putri	75	78
26	Miftahul Zannah	63	78
27	Farhan Amirullah	50	55
28	Suci Wardah Harahap	78	56
29	Balyan Al-muttaqin	69	81
30	Iskandar Maulana	75	72

## Lampiran 20

### Daftar Nilai Hasil *Pre-test* dan *Post Test* Kelas Eksperimen Kemampuan Penalaran Matematis

No	Nama Siswa	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
1	Dedek Satria Pinem	81	81
2	Lutfiah Zahra Talita	84	91
3	Fadhil Armansyah	81	81
4	Ahmad Rifandi	50	88
5	Afrina Yusnita	75	91
6	Nadiah Hasanah	56	91
7	Syahriani	69	94
8	Nadila Febriyati	69	88
9	Suci Ramadhani	69	94
10	Raihanah Afifah	66	72
11	Nurul Azuma Triningsi	56	84
12	Nabila Nisa Putri	69	72
13	Indah Permatasari	50	78
14	Mutia Asyabila	75	84
15	Army Perwira	50	63
16	Elsa Rahmadani	63	81
17	Salsabila Anastasia	50	81
18	Sandi Kurniadi	64	100
19	Muhammad Ghibran	60	84
20	Rizki Pratama	56	78
21	Bambang Setio	56	84
22	Afgan Pratama	50	81
23	Farid Rachel	63	75
24	Agri Sadewi Putri	69	88
25	Adli Febriansyah	63	81
26	Imam Cahyadi Utomo	56	81
27	Fia Nirmala	78	88
28	Hadiyatam Mardiah	81	100
29	Aliya Luthfi	84	100
30	Siti Hani Gustina	78	94

## Lampiran 21

### SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Maulida Sari, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) penelitian untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

**“Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan”**

Yang disusun oleh:

Nama : ANDI MANGARAJA

Nim : 18 202 00075

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu keguruan

Jurusan : Tadris/Pendidikan Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut :

- 1.
- 2.
- 3.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh RPP yang baik.

Padangsidempuan, Desember 2021

Validator

Dwi Maulida Sari, M.Pd.

NIP.19930807 201903 2 007

## Lampiran 22

### SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Maulida Sari, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Instrumen tes penelitian untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

**“Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidempuan”**

Yang disusun oleh:

Nama : ANDI MANGARAJA

Nim : 18 202 00075

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu keguruan

Jurusan : Tadris/Pendidikan Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut :

- 1.
- 2.
- 3.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen tes yang baik.

Padangsidempuan, Desember 2021

Validator

Dwi Maulida Sari, M.Pd.

NIP.19930807 201903 2 007



## Lampiran 23

### 1. Uji Normalitas Data *Pre-test*

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.00
	Std. Deviation	11.165
Most Extreme Differences	Absolute	.153
	Positive	.113
	Negative	-.153
Test Statistic		.153
Asymp. Sig. (2-tailed)		.073 <sup>c</sup>
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

### 2. Uji Normalitas Data *Post-test*

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	9.79999808
Most Extreme Differences	Absolute	.127
	Positive	.070
	Negative	-.127
Test Statistic		.127
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

## Lampiran 24

### 1. Deskripsi Data Statistik

**Descriptive Statistics Pre-test Control Class**

	N	Mini mum	Maxi mum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Kemampuan Penalaran Matematis	30	50	87	2089	69.63	10.519	110.654
Valid (listwise)	N 30						

**Descriptive Statistics Pre-test Experiment Class**

	N	Mini mum	Maxi mum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Kemampuan penalaran matematis	30	50	84	1980	66	11.338	128.552
Valid (listwise)	N 30						

**Descriptive Statistics Post-test Control Class**

	N	Mini mum	Maxi mum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Kemampuan Penalaran Matematis Post-test	30	55	87	2280	76	8.039	64.621
Valid (listwise)	N 30						

**Descriptive Statistics Post-test Experiment class**

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Kemampuan Penalaran Matematis Post test	30	63	100	2539	84.63	9.234	85.275
Valid (listwise)	N 30						

**2. Uji Homogenitas Data *Pre-test***

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Kemampuan Penalaran Matematis	Pre-tes Based on Mean	.514	1	58	.476
	Based on Median	.307	1	58	.582
	Based on Median and with adjusted df	.307	1	46.890	.582
	Based on trimmed mean	.235	1	58	.630

**3. Uji Homogenitas Data *Post-test***

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Kemampuan Penalaran Matematis	Post-test Based on Mean	.625	1	58	.433
	Based on Median	.647	1	58	.425
	Based on Median and with adjusted df	.647	1	56.676	.425
	Based on trimmed mean	.742	1	58	.393

Lampiran 25

Uji Hipotesis

1. Uji Independent Sample T-test

		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
hasil penal arahan materis	Equal variances assumed	.289	.587	-4.353	58	.000	-9.900	2.275	-14.453	-5.347
	Equal variances not assumed			-4.353	57.438	.000	-9.900	2.275	-14.454	-5.346

## Lampiran 29

### Dokumentasi



Memberikan pemahaman kepada siswa yang tidak paham dan siswa memberikan jawaban di depan kelas.



Pemberian Lembar Tugas Proyek Individu (LTPI)



Siswa diskusi kelompok dalam mengerjakan Lembar Tugas Proyek Kelompok (LTPK)

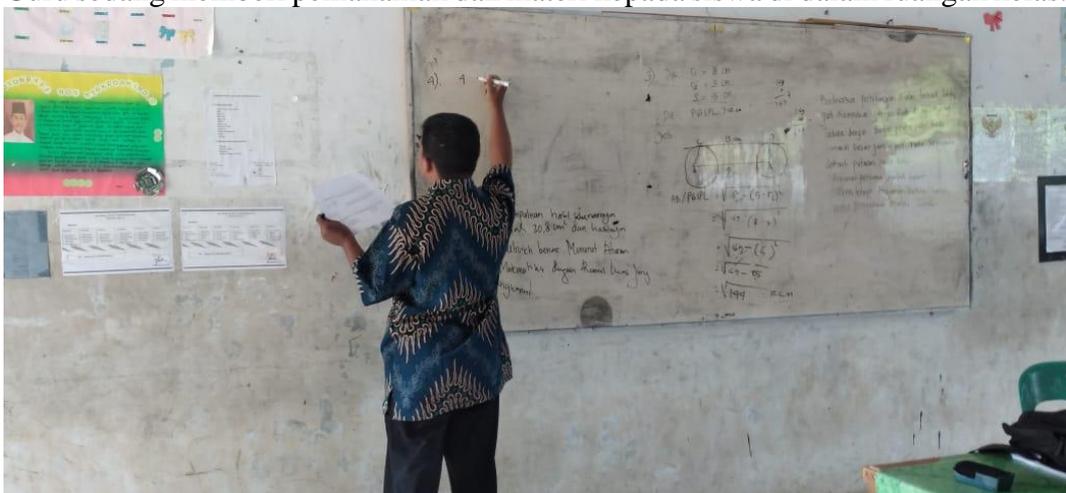


Guru aktif berdiskusi dengan siswa di dalam kelompoknya dan memberikan penjelasan mengenai soal yang tidak dipahami siswa

Pemberian *pre-test* dan *post-test* kepada siswa.



Guru sedang memberi pemahaman dan materi kepada siswa di dalam ruangan kelas.



Lampiran 26

Distribusi Nilai  $r_{\text{tabel}}$  Product Moment

N	Taraf Signifikansi		N	Taraf Signifikansi	
	5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,250
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081

Lampiran 27

Nilai – nilai dalam Distribusi t

	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
$\alpha$ untuk uji dua pihak (two tail test)							
dk	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	$\alpha$ untuk uji dua pihak (two tail test)						
dk	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Lampiran 28

Dokumentasi Jawaban Salah Satu Siswa

Nama = Aliya Luthfi  
 Kelas = VIII-2

1) Dik :  $D_A = 10 \text{ cm} = r_A = \frac{1}{2} D_A$      $n_{A1} = 120$   
 $= r_A = \frac{1}{2} \times 10$      $n_{A2} = 90$   
 $= r_A = 5 \text{ cm}$

$D_B = 16 \text{ cm} = r_B = \frac{1}{2} D_B$      $n_{B1} = 75$   
 $= r_B = \frac{1}{2} \times 16$      $n_{B2} = 60$   
 $= r_B = 8 \text{ cm}$

Dit : Kita misalkan banyak putaran pd roda B belum diketahui maka akan kita buktikan apakah roda B berputar 75 kali.

①  $P_A = P_B$   
 $r_{A1} \times n_{A1} = r_{B1} \times n_{B1}$   
 $5 \times 120 = 8 \times n_{B1}$   
 $n_{B1} = \frac{5 \times 120}{8}$   
 $n_{B1} = \frac{600}{8}$   
 $n_{B1} = 75 \text{ kali}$

②  $\frac{n_{A1}}{n_{A2}} = \frac{n_{B1}}{n_{B2}}$     mengurangkan perbandingannya.  
 $\frac{120}{90} = \frac{75}{n_{B2}}$   
 $120 n_{B2} = 90 \times 75$   
 $n_{B2} = \frac{6.750}{120}$   
 $n_{B2} = 56,25 \text{ kali}$   
 Tidak terbukti benar.

4

Terbukti benar  
 Berdasarkan perhitungan diatas terbukti salah, jadi disimpulkan jari-jari roda berbanding terbalik dengan banyak putaran pada roda, semakin besar jari-jari roda semakin sedikit putaran pada roda.  
 Berdasarkan perhitungan diatas argumen pertama sudah benar akan tetapi pada argumen kedua salah. disimpulkan pernyataan diatas salah

2) Dik: luas juring OAB = 30,8 cm<sup>2</sup>

$$a = 72^\circ$$

$$r \text{ atau } OP = 7 \text{ cm}$$

DIT: Buktikan luas juring = 30,8 cm<sup>2</sup>

$$\text{Luas Juring OAB} = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$30,8 \text{ cm} = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 7^2$$

$$30,8 \text{ cm} = \frac{11 \cdot 0,88}{360}$$

$$30,8 \text{ cm} = 30,8 \text{ cm}^2$$

Jadi Terbukti benar.

Jadi, disimpulkan hasil sebenarnya adalah 30,8 cm<sup>2</sup> dan hasilnya tersebut benar menurut aturan dalam matematika dengan rumus luas juring lingkaran

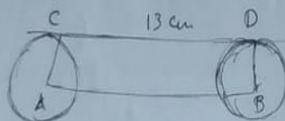
3) Dik:  $r_1 = 8 \text{ cm}$

$$r_2 = 3 \text{ cm}$$

$$s = 13 \text{ cm}$$

DIT: PG SPL?

Jawab:



AB / PG SPL ...?

$$= \sqrt{s^2 - (r_1 - r_2)^2}$$

$$= \sqrt{13^2 - (8 - 3)^2}$$

$$= \sqrt{169 - 25}$$

$$= \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

Jadi, Panjang garis singgung persekutuan luar lingkaran adalah 12 cm

4) Pola ke 1 : 4

2 : 6

3 : 8

4 : 10

5 : 12

6 : 14

7 : 16

8 : 18

9 : 20

10 : 22

11 : 24

12 : 26

+ 2

pola ke - 10 = 24

pola ke - 11 = 26

$$b) U_n = a + (n-1)b$$

$$= 4 + (n-1)2$$

$$= 4 + 2n - 2$$

$$= 2n + 2$$

Jadi, Untuk pola selanjutnya akan menggunakan rumus diatas tersebut didapat dari pola bilangan dan rumus umum mencari pola / barisan bilangan

$$U_n = f(n)$$



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang 22733 Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022  
Website: <https://tik.iain-padangsidimpuan.ac.id>. E-mail: [ftk@iain-padangsidimpuan.ac.id](mailto:ftk@iain-padangsidimpuan.ac.id).

28 September 2021

Nomor : B/562 /In.14/E.1/PP. 009/09/2021  
Lamp : -  
Perihal : Pengesahan Judul dan Penunjukan  
Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si (Pembimbing I)  
2. Dr. Mariam Nasution, M.Pd (Pembimbing II)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, melalui surat ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu Dosen bahwa berdasarkan usulan dosen Penasehat Akademik, telah ditetapkan Judul Skripsi Mahasiswa dibawah ini sebagai berikut:

Nama : Andi Mangaraja  
NIM : 1820200075  
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan Keputusan Rektor Institut Agama Islam Negeri Padangsidimpuan Nomor 400 Tahun 2021 tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Agama Islam, Tadris/Pendidikan Matematika, Tadris/Pendidikan Bahasa Inggris, Pendidikan Bahasa Arab Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, dan Pendidikan Islam Anak Usia Dini, dengan ini kami menunjuk Bapak/Ibu Dosen sebagaimana nama tersebut diatas menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian skripsi Mahasiswa yang dimaksud.

Demikian disampaikan, atas kesediaan dan kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu Dosen diucapkan terima kasih.

Mengetahui  
an. Dekan  
Wakil dekan bidang akademik

Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd.  
NIP. 19800413 200604 1 002

Ketua Program Studi TMM

Dr. Suparni, S.Si., M.Pd.  
NIP. 19700708 200501 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**  
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang 22733 Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022  
Website: E-mail:

Nomor : B - 662 /In.14/E/TL.00/03/2022  
Hal : Izin Penelitian  
Penyelesaian Skripsi

17 Maret 2022

Yth. Kepala MTs Negeri 2 Padangsidimpuan  
Kota Padangsidimpuan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Andi Mangaraja  
NIM : 1820200075  
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan**".

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian sesuai dengan maksud judul diatas.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terimakasih.



Dr. Lilya Hilda, M.Si.  
NIR. 19720920 200003 2 002



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN**  
**MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 2**

Jalan H.T Rizal Nurdin Km. 6,5 Gg. Pendidikan Padangsidimpuan Pal-IV Pijorkoling  
Email : mtsn2pasid@rocketmail.com , Kode Pos : 22733

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

Nomor : B. 658 /Mts.02.20/KP.01.1/06/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Padangsidimpuan, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **ANDI MANGARAJA**  
NIM : 1820200075  
Program Studi : Tadris/ Pendidikan Matematika  
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)  
Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi  
Lingkaran Kelas VIII MTs Negeri 2 Padangsidimpuan .

Telah selesai melakukan penelitian dalam Rangka pengambilan data serta menyebar angket untuk penyusunan skripsi pada tanggal 18 April – 17 Mei 2022.

Demikian surat keterangan dibuat, untuk dapat dipergunakan seperlunya

Padangsidimpuan, 18 Juni 2022  
Kepala Madrasah,  
  
**Kalsum. S.Pd**  
19720201 200604 2011

