

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS SISWA SMP/MTs**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

NANDA ROSNITA

NIM. 150205023

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2020 M/1441 H**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
SISWA SMP / MTs**

SKRIPSI

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

Oleh:

NANDA ROSNITA

NIM. 150205023

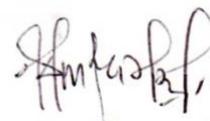
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Pembimbing I,



Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd
NIP. 196403211989031003

Pembimbing II,



Zikra Hayati, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198410012015032005

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP/MTs

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal :

Jum'at, 24 Juli 2020 M
3 Dzulhijjah 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Drs. Lukman Ibrahim, M. Pd
NIP. 196403211989031003

Sekretaris,

Vina Apriliani, M. Si
NIP. 199304172018012002

Penguji I,

Zikra Hayati, S. Pd. I., M. Pd
NIP. 198410012015032005

Penguji II,

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

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



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



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Rosnita
NIM : 150205023
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)
terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

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

Banda Aceh, 23 Juni 2020
Yang Menyatakan,



Nanda Rosnita
NIM. 150205023

ABSTRAK

Nama : Nanda Rosnita
NIM : 150205023
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs
Tanggal Sidang : 24 Juli 2020
Tebal Skripsi : 214 Halaman
Pembimbing I : Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd
Pembimbing II : Zikra Hayati, S.Pd.I., M.Pd
Kata Kunci : Model *Problem Based Learning* (PBL), dan Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika. Agar dapat menganalisis setiap masalah yang muncul, memecahkan masalah dengan tepat, menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis. Kenyataannya, kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya masih tergolong rendah, sehingga dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yaitu model *Problem Based Learning* (PBL). Tujuan dari penelitian ini adalah: “untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran PBL”. Rancangan penelitian menggunakan *Quasi eksperimen* dengan desain *control group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *random sampling* yang terpilih kelas yaitu kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII A sebagai kelas control. Adapun Pengumpulan data digunakan dengan menggunakan lembar tes kemampuan penalaran matematis. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji-*t independent*. Dari hasil penelitian diperoleh $t_{hitung} = 4,00$ dengan $t_{tabel} = 1,69$ yang berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,00 > 1,69$, maka tolak H_0 dan terima H_1 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model PBL lebih baik daripada kemampuan penalaran siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya.

KATA PENGANTAR

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

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”**.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S. H., M. Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh beserta stafnya dan seluruh jajaran dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry;
2. Bapak Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd., sebagai pembimbing pertama dan Ibu Zikra hayati, S.Pd.I., M.Pd., sebagai pembimbing kedua yang telah banyak

meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;

3. Ketua Prodi Pendidikan Matematika Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes., dan seluruh dosen Pendidikan Matematika, serta semua staf Prodi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd., selaku Penasihat Akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Kepala SMP Negeri 2 Ingin Jaya dan Ibu Wardati Musa, S.Pd., serta seluruh dewan guru yang telah ikut membantu menyukseskan penelitian ini; dan
6. semua validator yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dukungan semangat yang telah bapak, ibu berikan. Semoga Allah swt membalas segala kebaikan tersebut, Insya Allah.

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

Banda Aceh, 22 Juni 2020
Penulis,

Nanda Rosnita

DAFTAR ISI

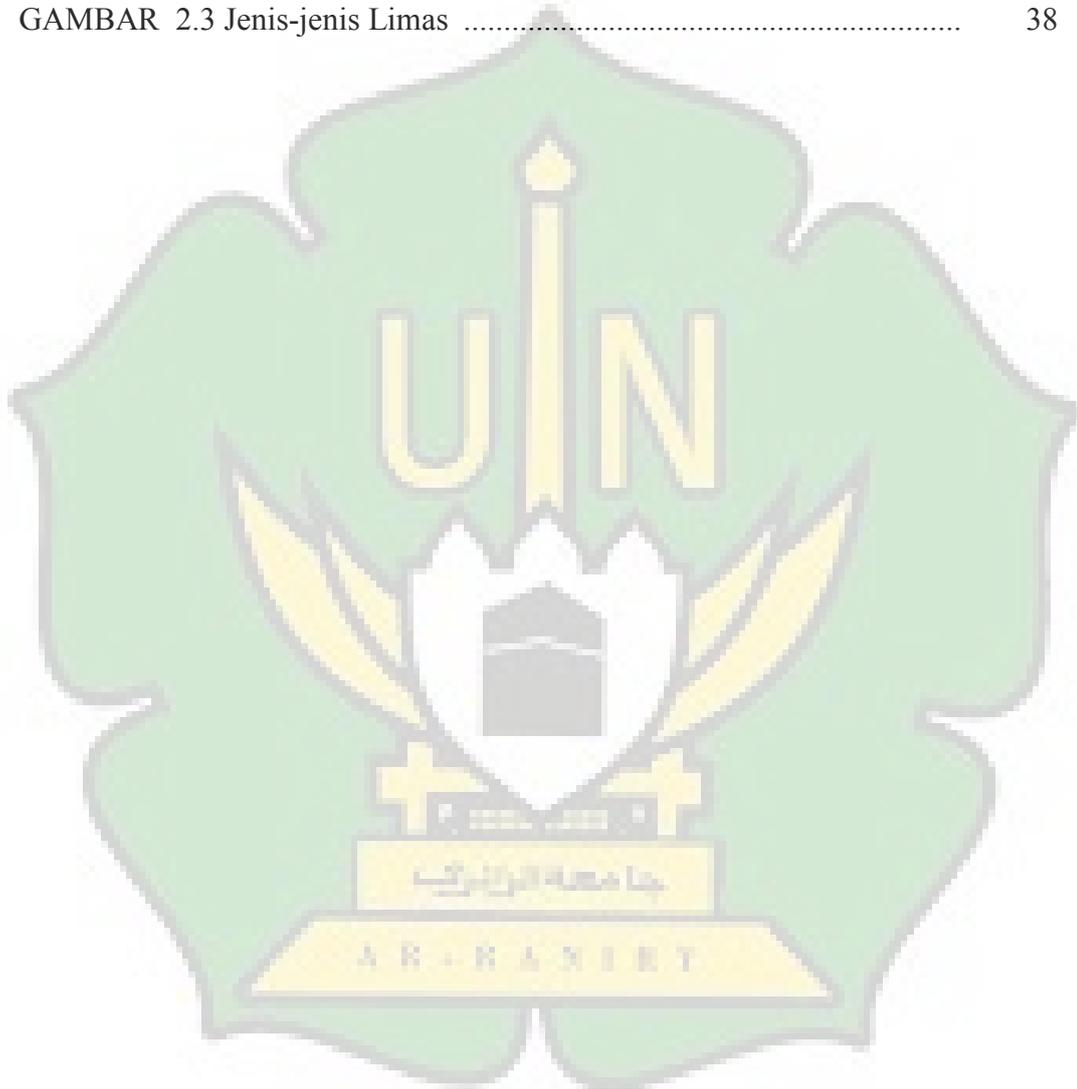
HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
E. Definisi Operasional.....	13
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	15
A. Tujuan Pembelajaran Matematika di SMP/MTs.....	15
B. Karakteristik Pembelajaran Matematika SMP/MTs	17
C. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	20
D. Kemampuan Penalaran Matematis	26
E. Hubungan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan Kemampuan Penalaran Matematis	30
F. Materi Bangun Ruang Sisi Datar	32
G. Penelitian Relevan.....	43
H. Hipotesis Penelitian	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Rancangan Penelitian	47
B. Populasi dan Sampel Penelitian	49
C. Instrumen Penelitian.....	50
D. Teknik Pengumpulan Data	51
E. Teknik Analisis Data.....	52
F. Pedoman Penulisan	58
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian	59
B. Pembahasan.....	102

BAB V PENUTUP	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.1 Hasil Jawaban Siswa Tes Awal	6
GAMBAR 2.1 Jenis-jenis Prisma	34
GAMBAR 2.2 Jaring-jaring Prisma	35
GAMBAR 2.3 Jenis-jenis Limas	38



DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Sintak Model Pembelajaran PBL	23
TABEL 3.1	Rancangan penelitian.....	48
TABEL 3.2	Rubrik Penalaran Matematis	51
TABEL 4.1	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	59
TABEL 4.2	Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)	60
TABEL 4.3	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen	61
TABEL 4.4	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	62
TABEL 4.5	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	63
TABEL 4.6	Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen ..	63
TABEL 4.7	Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol (Ordinal)	64
TABEL 4.8	Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol	65
TABEL 4.9	Nilai Frekuensi <i>Pre-test</i> kemampuan penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol	66
TABEL 4.10	Menghitung Proporsi	67
TABEL 4.11	Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)	70
TABEL 4.12	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	71
TABEL 4.13	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	71
TABEL 4.14	Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	72
TABEL 4.15	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen..	74

TABEL 4.16	Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	75
TABEL 4.17	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen..	77
TABEL 4.18	Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas kontrol	78
TABEL 4.19	Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)	83
TABEL 4.20	Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen	84
TABEL 4.21	Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)	86
TABEL 4.22	Hasil <i>Post-test</i> Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>excel</i>).....	86
TABEL 4.23	Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen ..	87
TABEL 4.24	Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol (Ordinal).....	88
TABEL 4.25	Hasil Penskoran (<i>Post-test</i>) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol	89
TABEL 4.26	Hasil <i>Post-test</i> Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual).....	90
TABEL 4.27	Hasil <i>Post-test</i> Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	91
TABEL 4.28	Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol	91
TABEL 4.29	Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	93
TABEL 4.30	Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	94
TABEL 4.31	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	96
TABEL 4.32	Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	97

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1a	: Soal Tes <i>Pre-test</i>	111
LAMPIRAN 1b	: Kunci Jawaban Soal <i>Pre-test</i>	113
LAMPIRAN 1c	: Soal Tes <i>Post-test</i>	118
LAMPIRAN 1d	: Kunci Jawaban Soal <i>Post-test</i>	120
LAMPIRAN 2a	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	123
LAMPIRAN 2b	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	147
LAMPIRAN 3a	: Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	166
LAMPIRAN 3b	: Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	168
LAMPIRAN 3c	: Lembar Validasi soal <i>Pre-test</i>	170
LAMPIRAN 3d	: Lembar Validasi soal <i>Post-test</i>	172
LAMPIRAN 4a	: Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa Kelas Eksprimen	182
LAMPIRAN 4b	: Lembar Jawaban <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksprimen.....	184
LAMPIRAN 4c	: Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	188
LAMPIRAN 5a	: Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> dengan SPSS	200
LAMPIRAN 5b	: Uji Homogenitas Data <i>Pre-test</i> dengan SPSS.....	206
LAMPIRAN 5c	: Uji Kesamaan Dua Rata-Rata <i>Pre-test</i> dengan SPSS	207
LAMPIRAN 5d	: Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> dengan SPSS	208
LAMPIRAN 5e	: Uji Homogenitas Data <i>Post-test</i> dengan SPSS	209
LAMPIRAN 5f	: Uji Kesamaan Dua Rata-Rata <i>Post-test</i> dengan SPSS	210
LAMPIRAN 6a	: Daftar F	211
LAMPIRAN 6b	: Daftar H.....	212
LAMPIRAN 6c	: Daftar G.....	213
LAMPIRAN 6d	: Daftar I	214
LAMPIRAN 7	: Surat Keputusan (SK)	
LAMPIRAN 8a	: Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan	
LAMPIRAN 8b	: Surat Izin Mengumpulkan Data dari Kementrian Agama Aceh Besar	
LAMPIRAN 8c	: Surat Keterangan Telah Mengadakan Penelitian dari Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Ingin Jaya	
LAMPIRAN 9	: Dokumentasi	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan matematika merupakan proses pemberian belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan terencana sehingga kompetensi peserta didik tentang bahan matematika dapat dipelajari. Matematika dapat dikatakan alat atau bahasa untuk berkomunikasi secara universal karena simbol matematika memiliki makna untuk berbagai istilah dari bahasa yang berbeda sehingga perlu pemahaman disetiap simbol matematika tersebut.

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memiliki peran yang sangat penting di dalam kehidupan manusia. Perkembangan yang terjadi pada zaman sekarang ini tidak terlepas dari matematika. Matematika sangat berkaitan dengan kebutuhan-kebutuhan ilmu pengetahuan yang lain, sehingga matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam membantu memecahkan permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.¹

Pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar hingga jenjang perguruan tinggi untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, salah satu tujuan

¹ Lutfiah Fatimah, M. Maulana, I. Isrok 'atun, "Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) Berstrategi "Murder" Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa". *Jurnal Pena Ilmiah*, Vol. 2, No. 1, 2017. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <http://ejournal.upi.edu/index.php/penailmiah/article/view/11223>

pembelajaran matematika adalah menggunakan penalaran.² Dengan mengacu pada kompetensi mata pelajaran matematika yang dikeluarkan oleh Kemendikbud pada tahun 2016 dan standar proses NCTM, maka kemampuan penalaran matematis berperan penting dalam proses penyelesaian masalah matematika serta salah satu tujuan utama pembelajaran matematika disekolah. Penalaran merupakan kegiatan proses aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika.

Permasalahan yang sering muncul dalam dunia pendidikan adalah lemahnya kemampuan siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menyelesaikan masalah. Siswa cenderung dijejali dengan berbagai informasi yang menuntut hafalan saja. Banyak sekali pengetahuan dan informasi yang dimiliki siswa tetapi sulit untuk dihubungkan dengan situasi yang mereka hadapi. Seharusnya dapat menyelesaikan masalah, tetapi pengetahuan mereka seperti tidak relevan dengan apa yang mereka hadapi. Ketika siswa mengikuti sebuah pendidikan tiada lain untuk menyiapkan mereka menjadi manusia yang tidak hanya cerdas tetapi mampu menyelesaikan persoalan yang akan mereka hadapi di kemudian hari. Oleh karena itu kemampuan penalaran matematis merupakan

² Depdiknas, *Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah*, Permendiknas No. 22 Tahun 2006

salahsatu kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan penalaran matematis penting dimiliki oleh siswa karena dengan kemampuan tersebut siswa dapat menganalisis setiap masalah yang muncul, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis dalam pembelajaran matematika maupun dalam setiap segi dan sisi kehidupan.³ Pembelajaran matematika harus lebih menekankan pada aktivitas penalaran, karena penalaran sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi belajar siswa.⁴ Hal ini menunjukkan bahwa, jika siswa memiliki kemampuan penalaran yang baik maka prestasi belajarnya juga akan meningkat. Kemampuan penalaran yang baik dapat mendukung dan membantu siswa memahami materi yang dipelajari sehingga prestasi belajar dapat meningkat dengan baik.

Namun pada kenyataannya, di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah, khususnya pada siswa SMP. Berdasarkan penelitian dan survey, dikatakan bahwa salah satu alasan mengapa prestasi matematika masih rendah adalah rendahnya kemampuan penalaran. Hasil tes *Trend International mathematics and Science Study* (TIMSS) yang diselenggarakan oleh *Internatinal Association of Education Achievement* (IAEA) tahun 2012, indeks literasi matematika yang termasuk didalamnya kemampuan

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

⁴ Listika Burais, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Model Discovery Learning". *Tesis*, Banda Aceh : Program Studi Magister Pendidikan Matematika, 2016, h. 2

penalaran matematis menyatakan bahwa siswa Indonesia memiliki tingkat kemampuan penalaran matematis yang masih sangat rendah dibandingkan negara-negara lain.⁵

Hasil tes internasional PISA untuk matematika literasi, Indonesia masih berada pada posisi yang sangat rendah walaupun terjadi sedikit peningkatan apabila dibandingkan dengan tahun 2012. Hasil penelitian *Programme of International Study Assessment* (PISA) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia mendapat skor 386 yang masih jauh dibawah rata-rata skor internasional, yaitu 490.⁶ Adapun hubungan kemampuan penalaran dengan PISA yaitu, penalaran merupakan proses pemberian alasan-alasan atau argumen-argumen dalam menyelesaikan soal untuk memperoleh hasil atau simpulan. Jadi, penalaran merupakan komponen penting dalam menyelesaikan soal setara PISA. Soal setara PISA adalah soal-soal yang disesuaikan dengan konteks di Indonesia yang tentunya dibuat berdasarkan konten pada PISA.

Setara dengan hal tersebut, skor rata-rata UN matematika siswa Sekolah Menengah Pertama se-Aceh pada tahun 2016 adalah 49,11. Pada tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 3,77 poin, sehingga skor rata-ratanya menjadi 45,34, dan pada tahun 2019 skor rata-ratanya semakin menurun hingga mencapai pada skor 38,81. Sedangkan skor rata-rata untuk siswa Kabupaten Aceh Besar

⁵ Tim Pusat Penelitian Pendidikan (Puspendik), *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012), h. 46

⁶ OECD, *PISA 2015 Result (Volume 1) Excellence and Equity in Education*, (Paris: OECD publishing, 2016), h. 44.

pada tahun 2019 adalah 35,74. Hal ini masih jauh dari rata-rata standar kompetensi yang telah ditetapkan yaitu 55.⁷

Lebih lanjut peneliti melakukan studi pendahuluan dengan memberi tes pada materi SPLDV yang berbentuk uraian untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa SMP PKPU Aceh Besar. Ada enam indikator dari satu soal sistem persamaan linear dua variabel yang menjadi fokus peneliti, yaitu: 1) mengajukan dugaan; 2) melakukan manipulasi matematika; 3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; 4) menarik kesimpulan dan pernyataan; 5) memeriksa kesahihan kebenaran suatu argument; 6) menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Soal yang diberikan saat tes adalah:

Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor, sedangkan 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat uang Rp18.000,00. Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor, banyak uang parkir yang diperoleh adalah?

Soal tes yang diberikan kepada kepada 30 siswa, dibawah ini ada beberapa jawaban siswa dalam menyelesaikan soal tersebut yang dibahas sebagai berikut:

⁷ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Pusat Penilaian Pendidikan*. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>

a. Jawaban siswa

$x = \text{mobil}$
 $y = \text{motor}$
 ditanya = $20x + 30y \dots ?$

$$3x + 5y = 17.000$$

$$4x + 2y = 18.000$$

eliminasi kan

$$\begin{array}{r} 3x + 5y = 17.000 \quad \times 4 \\ 4x + 2y = 18.000 \quad \times 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} 12x + 20y = 68.000 \\ 12x + 6y = 54.000 \quad - \end{array}$$

$$14y = 14.000$$

$$y = \frac{14.000}{14}$$

$$y = 1.000$$

$3x + 5y = 17.000$
 $3x + 5(1.000) = 17.000$
 $3x + 5000 = 17.000$
 $3x = 17.000 - 5000$
 $3x = 12.000$
 $x = \frac{12.000}{3}$
 $x = 4.000$

biaya parkir 1 mobil 4.000 dan 1 motor 1.000.
 $20x + 30y = 20(4.000) + 30(1.000)$
 $= 80.000 + 30.000$
 $= 110.000$

Gambar 1.1 Hasil Jawaban Siswa (1)

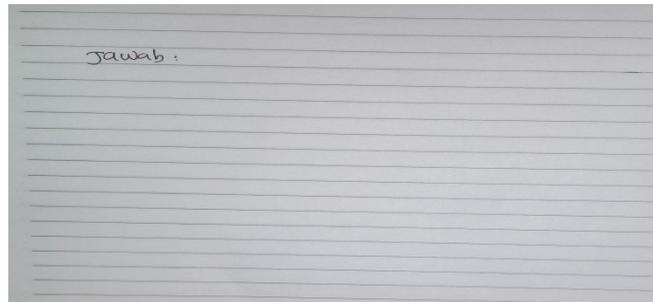
- misal $x = \text{mobil}$
 $y = \text{motor}$

dik

$$3x + 5y = 17.000$$

$$4x + 2y = 18.000$$

Gambar 1.2 Hasil Jawaban Siswa (2)



Gambar 1.3 Hasil Jawaban Siswa (3)

b. Analisis dari jawaban siswa

Dari hasil jawaban siswa pada Gambar 1.1 terlihat bahwa siswa sudah mampu melakukan manipulasi matematika dengan membuat pemodelan matematika dari yang diketahui disoal. Siswa mampu mengajukan dugaan dengan menyelesaikan metode eliminasi untuk mencari nilai Y dan metode substitusi untuk mencari nilai X. siswa juga mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan mensubstitusikan nilai yang diperoleh kedalam model matematika yang ditanyakan pada soal. Kemudian untuk indikator menarik kesimpulan dan pernyataan, memeriksa kesahihan kebenaran suatu argument, serta menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi siswa belum mampu, hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang tidak dapat membuat kesimpulan akhir serta tidak mampu menuliskan penyelesaian soal masalah nyata dengan menggunakan jawaban/kalimat sehari-hari.

Pada Gambar 1.2 terlihat siswa sudah mampu melakukan manipulasi matematika dengan membuat pemodelan matematika yang diketahui di soal. Namun untuk indikator selanjutnya siswa masih belum mampu melakukannya,

terlihat dari gambar bahwa siswa hanya menuliskan pemisalan model matematika dan juga yang diketahui, sedangkan untuk langkah-langkah selanjutnya belum mampu dilakukannya. Kemudian pada Gambar 1.3 terlihat siswa tidak menjawab sama sekali. Sehingga keenam indikator yang termuat dalam soal tersebut siswa masih belum mencapainya.

Berdasarkan dari hasil tes tersebut, diperoleh rata-rata persentase capaian skor kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator mengajukan dugaan sebesar 26,67%, melakukan manipulasi matematika sebesar 33,34%, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti bukti terhadap kebenaran solusi sebesar 16,67%, menarik kesimpulan dan pernyataan sebesar 10%, memeriksa kesahihan kebenaran suatu argument sebesar 6,67%, menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi sebesar 0%.

Menyadari keadaan tersebut, maka mengembangkan dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu mendapat perhatian penting dalam pembelajaran matematika. Peningkatan kemampuan penalaran membutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi proses berpikir siswa, proses bernalar dan sikap kritis siswa. Oleh karena itu, diperlukan adanya upaya-upaya pembenahan terhadap pembelajaran matematika disekolah dalam rangka melatih kemampuan penalaran siswa. Salah satu model pembelajaran inovatif yang menjadi alternatif dalam pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematika siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Karena model pembelajaran

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran

Problem Based Learning (PBL) dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya.⁸ Menurut Arends, pembelajaran *Problem Based Learning* atau pembelajaran berdasarkan masalah merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan dapat menyusun pengetahuan sendiri, menumbuhkan kembangkan inkuiri dan keterampilan tingkat tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri.⁹ Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran menuntut kesiapan baik pihak guru yang harus berperan sebagai fasilitator. Selain itu, siswa juga harus siap untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran untuk mengoptimalkan kemampuan penalarannya dalam setiap tahapan proses PBL.

⁸ Tina Sri Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, April 2015, h. 2. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019 dari situs <https://media.neliti.com/media/publications/226594-peningkatan-kemampuan-penalaran-matemati55500f0f.pdf>

⁹ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Cet. I, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), h. 42.

Menurut Rusmono, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

dilaksanakan melalui 5 fase, yaitu:

1. Orientasi siswa pada masalah
Pada fase ini, guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar
Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3. Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok
Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi
4. Mengembangkan dan penyajian hasil karya
Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, rekaman, video, dan model serta membantu berbagai karya siswa.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang digunakan¹⁰

Berdasarkan fase-fase pembelajaran tersebut, terlihat jelas bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pada fase membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok, siswa dituntut untuk melakukan analogi maupun generalisasi

dari pola yang diberikan dalam suatu permasalahan. Sehingga dapat menarik suatu kesimpulan yang valid berdasarkan data-data tersebut. Hal tersebut tentunya akan membantu mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini tahun 2005 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

¹⁰ Rusmono, *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2012), h. 81.

Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”. Indikator kemampuan yang digunakan adalah menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, analogi dan generalisasi. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang mendapat pembelajaran dengan berbasis masalah lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran bukan berbasis masalah.¹¹ Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan upaya dalam meningkatkan penalaran matematika siswa, Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah: Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis

¹¹ Tina Sri Sumartini, “Peningkatan Kemampuan..., h. 8.

siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini tentunya memiliki kegunaan baik secara teoritis maupun secara praktis. Adapun manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih bervariasi dan memberi informasi yang sangat bermanfaat pada perkembangan ilmu pendidikan.

2. Secara Praktis

- a. Bagi peneliti, diharapkan peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai model-model pembelajaran yang baik
- b. Bagi guru, sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- c. Bagi siswa, diharapkan lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran matematika dan meningkatkan penalaran matematika
- d. Bagi akademis, untuk dapat memberikan informasi tentang model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika bagi mahasiswa yang lain.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kemungkinan terjadinya salah pengertian dan penafsiran, maka peneliti memberikan batasan pengertian terhadap beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian ini. Adapun istilah yang perlu dijelaskan disini adalah :

1. Penerapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, penerapan pemasangan, perihal mempraktekkan.¹² Penerapan yang dimaksud dalam penulisan ini perihal mempraktekkan atau menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang yang menghadapkan siswa pada suatu masalah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan keterampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru terkait dengan permasalahan tersebut.¹³ Model pembelajaran ini terdiri dari beberapa langkah umum (sintaks) yaitu orientasi siswa kepada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing

¹² Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), h. 849.

¹³ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Cet. I, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), h. 43.

penyelidikan individual maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.¹⁴

3. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, yang memperhatikan proses menemukan jawaban berdasarkan enam indikator dari kemampuan penalaran matematis, yaitu: (1) Mengajukan dugaan, (2) Melakukan manipulasi matematika, (3) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) Menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) Memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (6) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

4. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di sekolah. Dalam pembelajaran konvensional terlihat proses pembelajaran lebih banyak didominasi guru dalam mentransfer ilmu sementara siswa lebih pasif sebagai penerima informasi. Akibatnya terjadi praktik belajar yang kurang optimal karena guru lebih aktif dan membuat siswa lebih pasif dalam kegiatan proses belajar.

¹⁴ Rahmah Johar dan Latifah Hanum, *Strategi Belajar Mengajar*, Cet. I, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), h. 44

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Tujuan Pembelajaran Matematika SMP/MTs

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses pengendalian dasar ilmu pengetahuan dan teknologi bagi peserta didik. Dalam rangka mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga mata pelajaran matematika merupakan suatu mata pelajaran yang penting dalam proses pembelajaran. Matematika selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang, mengembangkan kreativitas, dan sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.¹

Dengan adanya perkembangan budaya dalam matematika, siswa diharapkan dapat melihat aplikasi dan koneksi matematika tidak hanya dalam disiplin ilmu saja, tetapi juga di dunia nyata. Pengintegrasian budaya dalam pembelajaran matematika juga sangat penting untuk praktek matematika sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan siswa, khususnya untuk tujuan praktis, estetika dan rekreasi. Banyak budaya telah mengembangkan praktek dan

¹ Abdur Rahman, dkk. *Buku Guru Matematika Kelas VII SMP/MTsN*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017), h.14

menghitung sesuai dengan kebutuhan siswa, misalnya dengan memanfaatkan seni dan desain yang kaya simetris, transformasi, proporsi, dan lain sebagainya. Di samping itu juga dengan memanfaatkan budaya yang ada dilingkungan siswa, guru dapat membentuk pelajaran kreatif seperti membuat game dan kegiatan menyenangkan lainnya yang mengaitkan beberapa konsep matematika seperti membuat jaringan, strategi dan pola. Hal ini disadari bahwa betapa pentingnya peranan matematika dalam pengembangan berbagai ilmu dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang di ajarkan di semua jenjang pendidikan, termasuk diantaranya diajarkan dijenjang Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah. Setiap jenjang pendidikan tersebut memiliki tujuan tersendiri.

Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama berorientasi pada Standar Isi Permendiknas No. 22/2006 yaitu sebagai berikut:²

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari

² Sri Wardani, *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), h. 8

matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Salah satu kompetensi inti tercantum dalam kurikulum 2013 siswa diharapkan dapat mengolah, menalar, menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan. Selanjutnya, menurut *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* tahun 2000, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan: komunikasi matematis, penalaran matematis, pemecahan masalah matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis.

Berdasarkan uraian tersebut, jelas bahwa tujuan mempelajari matematika adalah menggunakan pola atau sifat, melakukan manipulasi matematika dan membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan pernyataan matematika. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut, maka siswa dituntut memiliki berbagai kemampuan matematis, sehingga dapat membantu siswa untuk memahami pengetahuan dan memecahkan masalah yang dihadapi siswa di masa kini dan masa akan datang. Dengan demikian pembelajaran matematika di sekolah diharapkan dapat mengembangkan kemampuan matematis khususnya kemampuan penalaran matematis siswa.

B. Karakteristik Pembelajaran Matematika SMP/MTs

Matematika adalah ilmu dasar yang mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan yang lain. Karakteristik pembelajaran matematika memiliki ciri-ciri khas, yang berbeda dengan pembelajaran lainnya. Secara umum karakteristik pembelajaran matematika adalah:

1. Memiliki Objek Kajian yang Abstrak

Objek dasar yang dipelajari dalam matematika adalah abstrak sering juga disebut objek mental atau pikiran. Oleh karena itu bersifat abstrak. Objek kajian yang dipelajari di sekolah adalah fakta, konsep, operasi dan prinsip.

2. Bertumpu pada Kesepakatan

Kesepakatan dalam matematika merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma dan konsep primitif. Aksioma diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam pembuktian. Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam pembuktian. Aksioma juga disebut sebagai postulat ataupun pernyataan pangkal (yang sering dinyatakan tidak perlu dibuktikan). Beberapa aksioma dapat membentuk suatu sistem aksioma, yang selanjutnya dapat menurunkan berbagai teorema. Dalam aksioma tertentu terdapat konsep primitif tertentu. Dari satu atau lebih konsep primitif dapat dibentuk konsep baru melalui pendefinisian.

3. Mempunyai Pola Pikir Deduktif

Matematika mempunyai pola pikir deduktif. Pola pikir deduktif didasarkan pada urutan kronologis dari pengertian pangkal, aksioma (Postulat), definisi, sifat-sifat, dalil-dalil (rumus-rumus) dan penerapan matematika sendiri atau dalam bidang lain dan kehidupan sehari-hari. Pola pikir deduktif adalah pola pikir yang didasarkan pada hal yang bersifat umum dan diterapkan pada hal yang bersifat khusus atau pola pikir yang didasarkan pada suatu pernyataan yang sebelumnya telah diakui kebenarannya.

4. Konsisten dalam Sistemnya

Dalam suatu sistem matematika berlaku hukum konsistensi atau ketaatan, artinya tidak boleh terjadi kontradiksi didalamnya. Konsistensi ini mencakup dalam hal makna maupun nilai kebenarannya.

5. Memiliki Simbol yang Kosong dari Arti

Matematika memiliki banyak simbol. Rangkaian simbol-simbol membentuk kalimat matematika yang dinamai model matematika. Secara umum simbol atau model matematika sebenarnya kosong dari arti, artinya simbol atau model matematika tidak ada artinya bila tidak dikatakan dengan konteks tertentu.

6. Memperhatikan Semesta Pembicaraan

Simbol-simbol dan model-model matematika kosong dari arti dan akan bermakna bila dikaitkan dengan konteks tertentu maka perlu adanya lingkup atau semesta dari konteks yang dibicarakan. Lingkup atau semesta dari konteks yang dibicarakan sering diistilahkan dengan nama “semesta pembicaraan”. Ada tidaknya dan benar-salahnya penyelesaian permasalahan dalam matematika dikaitkan dengan semesta pembicaraan.³

Berdasarkan karakteristik tersebut, matematika dapat membantu siswa untuk berpikir secara sistematis, melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu. Matematika juga dapat mengembangkan kepekaan, kesadaran ataupun kepedulian siswa dalam memahami fenomena-fenomena empiris yang ditemui kehidupan sehari-hari. Jika matematika diterapkan dalam kehidupan nyata maka siswa dapat menyelesaikan setiap masalah dengan lebih mudah dan terarah.

³ Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Jakarta: Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi, 2000), h.13

C. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pertama kali diterapkan di *Mc Master University School of Medicine* Kanada pada tahun 1969. Sejak itu, PBL menyebar keseluruh dunia, khususnya dalam pendidikan kedokteran/keperawatan dan bidang-bidang ilmu lain seperti arsitektur, matematika, okupasi dan fisioterapi.⁴

Problem Based Learning (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang yang menghadapkan siswa pada suatu masalah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan keterampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru terkait dengan permasalahan tersebut.⁵ Setara dengan itu, Riyanto mendefinisikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut berpartisipasi dalam tim.⁶ Siswa aktif bekerjasama di dalam kelompok untuk mencari solusi permasalahan dunia nyata. Permasalahan tersebut menjadi acuan bagi siswa merumuskan, menganalisis, dan memecahkan masalah sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa.

⁴ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 284

⁵ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, Cet. I, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), h. 43.

⁶ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 285

2. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Ibrahim dan Ratuman, adapun ciri-ciri model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah:⁷

a. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peran guru mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan dan permasalahan selain mengorganisasikan pelajaran di sekitar prinsip atau keterampilan-keterampilan akademik tertentu. Siswa dituntut dapat menunaikan tugas-tugas yang diberikan guru dengan menghubungkan berbagai disiplin ilmu yang telah mereka ketahui.

b. Berfokus pada Keterkaitan antar Disiplin Ilmu

Walaupun model PBL ditujukan pada pada suatu bidang tertentu (sains, matematika, dan penelitian sosial), namun dalam pemecahan masalah-masalah aktual, siswa dapat diarahkan dalam penyelidikan berbagai bidang ilmu. Misalnya dengan mengaitkan matematika dengan ilmu ekonomi, matematika dengan biologi, dan sebagainya.

c. Penyelidikan Autentik

PBL mengharuskan siswa melakukan penyelidikan untuk mencapai penyelesaian masalah yang bersifat nyata, mengembangkan dan meramalkan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen, membuat kesimpulan, dan menggambarkan hasil karya.

⁷ Rahmah Johar dan Latifah Hanum, *Strategi Belajar Mengajar*, Cet. I, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), h. 43-44

d. Menghasilkan Karya-karya dan Memamerkannya

PBL menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau artefak dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.

e. Kolaborasi

Seperti halnya dengan model pembelajaran kooperatif, pembelajaran PBL juga menghendaki adanya kerja sama antara siswa dalam kelompok-kelompok kecil. Tujuan utama PBL adalah untuk membantu siswa mengembangkan proses berpikirnya; belajar dewasa melalui pengalaman yang menjadikan siswa siswa mandiri.

3. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pelaksanaan model *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 tahapan proses, antara lain:⁸

- a. *Tahap pertama*, adalah proses orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas mengajukan masalah, dan memecahkan masalah.
- b. *Tahap kedua*, mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru membagi siswa kedalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.

⁸ Euis Eti Rohaeti, Heris Hendriana, dan Utari Sumarmo, *Pembelajaran Inovatif Matematika*, Cet. I, (Bandung: PT Refika Aditama, 2019), h. 32

- c. *Tahap ketiga*, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- d. *Tahap keempat*, mengembangkan dan menyajikan hasil. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi, atau model, dan membantu mereka berbagi tugas dengan sesama temannya.
- e. *Tahap kelima*, menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran PBL

Fase-fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilihnya.	Siswa terlibat aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas yang berkaitan dengan masalah.	Siswa dapat mengerjakan sesuatu berdasarkan petunjuk yang ada
Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai,	Siswa diharapkan dapat memecahkan suatu masalah dengan

maupun kelompok	melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	mengumpulkan informasi atau dengan eksperimen
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya. dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temanya.	Siswa membuat laporan hasil karyanya
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan	Siswa menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah

(Sumber: Adaptasi dari Rahmah Johar dan Latifah)⁹

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Kelebihan model *Problem Based Learning* (PBL) antara lain:

- a. Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- b. Meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa.
- c. Membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan siswa untuk memahami masalah dunia nyata.
- d. Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Di

⁹ Rahmah Johar dan Latifah Hanum, *Strategi Belajar Mengajar*, Cet. I, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), h. 44-45

samping itu, PBL dapat mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.

- e. Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- f. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- g. Mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.
- h. Memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia.

Kekurangan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) antara lain:¹⁰

- a. Ketika siswa tidak berminat atau tidak mempunyai kepercayaan, bahwa masalah yang dipelajari dapat diselesaikan, maka siswa akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. *Problem Based Learning* (PBL) memerlukan cukup waktu untuk persiapan dan pelaksanaan pembelajaran.
- c. Tanpa siswa memahami perlunya belajar menyelesaikan masalah, siswa tidak akan belajar apa yang mereka inginkan.

¹⁰ Euis Eti Rohaeti, Heris Hendriana, dan Utari Sumarmo, *Pembelajaran Inovatif Matematika*, Cet. I, (Bandung: PT Refika Aditama, 2019), h. 35

D. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan penting dalam matematika, hal ini sejalan dengan NCTM (*National Council of Teachers Mathematics*) yang menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*). Kemampuan dapat didefinisikan sebagai kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan.¹¹

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

Selanjutnya, penalaran dapat diartikan sebagai proses berpikir yang memiliki karakteristik tertentu yaitu berpola pikir logis atau proses berpikirnya bersifat analitis. Pola berpikir logis berarti berpikir dengan menggunakan logika tertentu. Sedangkan bersifat analitis merupakan konsekuensi atau akibat dari pola berpikir tertentu. Selain itu, John W. Santrock mengemukakan bahwa penalaran

¹¹ Tina Sri Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, April 2015, h. 2. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019 dari situs <https://media.neliti.com/media/publications/226594-peningkatan-kemampuan-penalaran-matemati55500f0f.pdf>

(*reasoning*) adalah pemikiran logis yang menggunakan logika induksi dan deduksi untuk menghasilkan kesimpulan.

Menurut Suriasumantri, penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir. Jadi penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran. Kemampuan penalaran mengajak seseorang untuk menggunakan akal sehat dan mendasarkan alasan pada fakta, bukti, atau kesimpulan yang logis. Logis berarti kesimpulan yang ditarik berdasarkan bukti dan kesimpulan umum.¹²

Penalaran matematika adalah proses berpikir secara logis dalam menghadapi problema dengan mengikuti ketentuan yang ada. Proses penalaran matematika diakhiri dengan memperoleh kesimpulan. Penalaran dapat dikatakan sebagai suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Kemampuan penalaran berarti kemampuan menarik konklusi atau kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada menurut aturan-aturan tertentu, yaitu pertama, adanya suatu pola berpikir logis yang merupakan kegiatan berpikir menurut pola, aturan dan kerangka tertentu (*frame of logic*) dan kedua, adanya proses berpikir analitik yang merupakan konsekuensi dari adanya pola berpikir analisis sintesis berdasarkan langkah-langkah tertentu.¹³

Kemampuan penalaran matematis siswa diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. Romadhina, yang merujuk Pedoman Teknis

¹² Terry, *Reasoning Skills Success Tes Kemampuan Penalaran dalam 20 Menit*, (Jogjakarta: Bookmark, 2009), h. 21.

¹³ Ahmad Thontowi, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Angkasa, 1993), h. 78.

Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004, merinci indikator kemampuan penalaran matematis yaitu:

1. Mengajukan Dugaan

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.

2. Melakukan Manipulasi Matematika

Kemampuan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan cara sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki.

3. Menarik Kesimpulan, Menyusun Bukti, Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi

Siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi apabila siswa mampu menunjukkan lewat penyelidikan.

4. Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan proses berpikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran.

5. Memeriksa Kesahihan suatu Argumen

Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen merupakan kemampuan yang menghendaki siswa agar mampu menyelidiki tentang kebenaran dari suatu pernyataan yang ada.

6. Menemukan Pola atau Sifat dari Gejala matematis untuk membuat Generalisasi.¹⁴

Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi merupakan kemampuan siswa dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang ada sehingga dapat mengembangkannya ke dalam kalimat matematika.

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

Adapun menurut Sumarmo, indikator penalaran matematis pada pembelajaran matematika antara lain, siswa dapat:¹⁵

- a. Transduktif: menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada kasus khusus lainnya
- b. Analogi: penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data/proses
- c. Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati
- d. Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan
- e. Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada
- f. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur
- g. Melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus atau aturan matematika yang berlaku

¹⁴ Heris Hendriana, dkk. *Hard Skills dan Soft Skills*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), h. 25.

¹⁵ Utari Sumarmo, *Mengembangkan Instrumen untuk Mengukur High Order Mathematical Thinking Skills*, (Bandung: STKIP Siliwangi, 2014), h. 12-13.

- h. Menarik kesimpulan berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid
- i. Membuktikan secara langsung, tidak langsung, atau dengan induksi matematik.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut, maka indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator berdasarkan Pedoman Teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004, yaitu: 1) mengajukan dugaan, 2) melakukan manipulasi matematika, 3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, 4) menarik kesimpulan dari pernyataan, 5) memeriksa kesahihan suatu argumen, 6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

E. Hubungan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan bernalar (*reasoning ability*) merupakan salah satu kompetensi matematika yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Proses penalaran matematis memuat analisis, pengembangan dan integrasi. Melalui model *Problem Based Learning* (PBL) tersebut, dapat merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 fase. Pada *fase pertama* yaitu orientasi siswa pada masalah. Dalam fase ini, guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas yang akan dilakukan agar siswa tahu apa tujuan utama pembelajaran, apa permasalahan yang akan dibahas, dan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini ditujukan untuk memberi konsep dasar kepada siswa. Selain itu, dengan adanya motivasi dan orientasi masalah yang diberikan dapat menimbulkan rasa ingin tahu

siswa terhadap pemecahan suatu masalah sehingga akan mendorong siswa untuk bernalar.

Fase kedua adalah mengorganisasikan siswa untuk belajar. Pada tahap ini, guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang telah diorientasi, misalnya membantu siswa membentuk kelompok kecil, membantu siswa membaca masalah yang ditemukan pada tahap sebelumnya, kemudian mencoba untuk membuat hipotesis atas masalah yang ditemukan tersebut. Selain itu, siswa juga memperkirakan solusi dan kecenderungan dari permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu mengajukan dugaan.

Fase ketiga adalah guru membimbing penyelidikan individu dan kelompok. Pada tahap ini, guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya, melaksanakan eksperimen, menciptakan dan membagikan ide mereka sendiri untuk mendapatkan penjelasan dan solusi dari masalah. Dalam hal ini siswa dituntut untuk dapat melakukan analogi dan generalisasi berdasarkan data-data yang telah diamati dan penyelidikan yang telah dilakukan, serta dapat menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang telah didapat dari masalah yang dipecahkan. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Fase keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam menganalisis data yang telah terkumpul pada tahap sebelumnya. Dalam hal ini, beberapa kelompok mempresentasikan

hasil kerjanya. Kelompok penyaji akan memberi argumen terhadap pemecahan masalah yang dipaparkan, kemudian kelompok yang lain memeriksa kesahihan argumen yang diberikan oleh temannya. Selain itu, siswa harus dapat memberikan alasan atau bukti terhadap solusi masalah yang telah didapatkan. Aktivitas ini akan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dan memeriksa kesahihan suatu argument.

Fase kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini, guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya. Guru membantu siswa melakukan refleksi dan evaluasi serta mengklarifikasi hasil diskusi kemudian guru bersama siswa menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu menarik kesimpulan dari pernyataan.

Berdasarkan uraian tersebut, terlihat bahwa dalam model *Problem Based Learning* (PBL) terdapat proses-proses pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya. Dengan adanya konsep dan langkah-langkah dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tersebut, maka kemampuan penalaran matematis siswa dapat dikembangkan.

F. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Sesuai dengan Kurikulum 2013, bangun ruang sisi datar merupakan materi yang harus diajarkan pada kelas VIII semester genap. Kompetensi Dasar yang

harus dicapai adalah membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (prisma dan limas)

Adapun materi yang berhubungan dengan bangun ruang sisi datar antara lain adalah sebagai berikut.

1. Pengertian Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang termasuk dalam dimensi tiga. Ukuran yang dimiliki bangun ruang meliputi panjang, lebar, dan tinggi. Bangun Ruang Sisi Datar dapat digambarkan sebagai bangun ruang yang setiap sisinya disusun oleh bangun datar.

2. Jenis-Jenis Bangun Ruang Sisi Datar

Anggota bangun ruang sisi datar meliputi prisma, dan limas.

a. Prisma

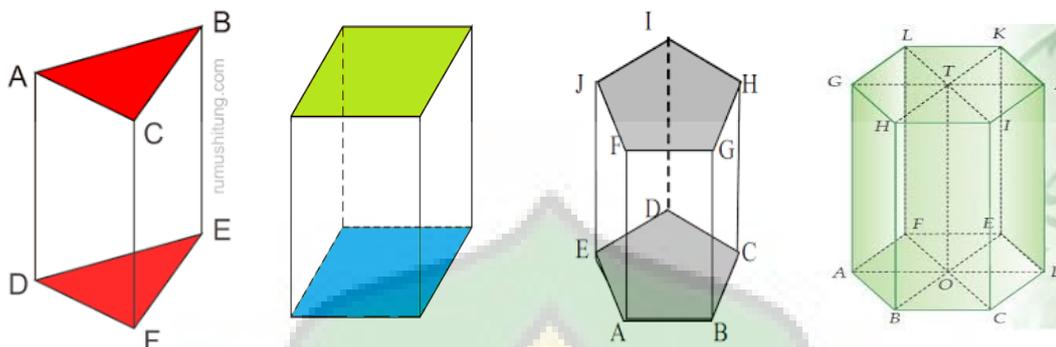
Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang yang sejajar (bidang alas dan bidang atas) dan oleh bidang lain yang saling berpotongan menurut rusuk-rusuk sejajar.

Jenis – jenis prisma :

Berdasarkan bentuk bidang alas, prisma dapat disebut sebagai “ prisma segi- n” :

1. Jika bidang alasnya berbentuk segitiga disebut prisma segitiga
2. Jika bidang alasnya berbentuk segiempat disebut prisma segiempat dan seterusnya.
3. Jika prisma yang bidang alasnya jajaran genjang disebut prisma paralel epipedum.

Contoh Prisma:



Gambar 2.1 Jenis-Jenis Prisma

Sifat – sifat Prisma :

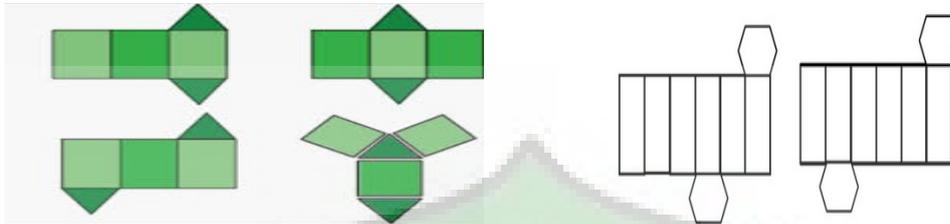
1. Bidang alas dan bidang atasnya sejajar serta bentuknya sama dan sebangun.
2. Bidang sisi tegak berbentuk jajargenjang ($\text{sisi} = n + 2$)
3. Semua rusuk tegak sejajar dan sama panjang ($\text{rusuk} = 3n$)
4. Semua bidang diagonalnya berbentuk jajargenjang
5. Banyak bidang diagonal pada prisma segi- n adalah $n(n-1)$
6. Banyak diagonal ruang pada prisma segi- n adalah $n(n-3)$
7. Titik sudut = $2n$.¹⁶

Jaring-jaring Prisma

Jaring-jaring suatu bangun ruang adalah suatu pola gambar dimensi dua yang dapat digunakan untuk membentuk suatu bangun ruang. Suatu model prisma diiris pada beberapa rusuk (irisannya tersebut tidak boleh membuat sisi prisma terputus)

¹⁶ Kurniawan, *Mandiri Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII*, (PT Gelora Aksara Pratama, 2013), h.140

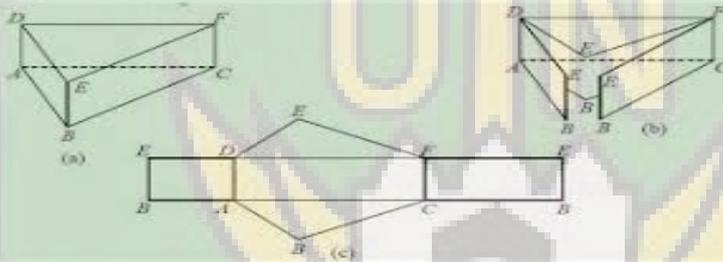
kemudian prisma yang telah diiris tersebut dibentangkan maka akan didapatkan jaring-jaring prisma. Berikut beberapa contoh jaring-jaring prisma.



Gambar 2.2 Jaring-jaring Prisma

Luas selubung prisma segi-n beraturan = (keliling bidang alas segi-n) x (panjang rusuk tegak)

Luas Permukaan dan Volume Prisma



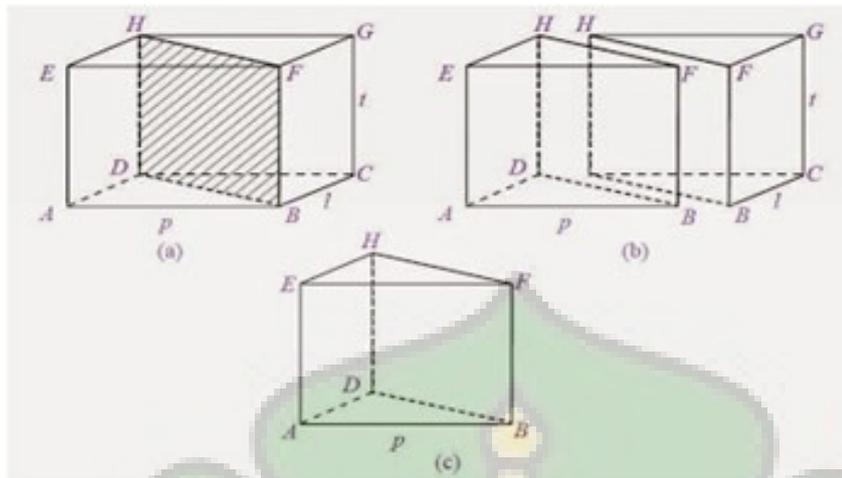
Jika dilihat dari gambar tersebut, tampak jika bangun ruang prisma tegak segitiga ABC.DEF mempunyai sepasang segitiga identik dan ada tiga persegi panjang untuk sisi tegaknya. Dengan demikian, rumus luas permukaan prisma tegak segitiga tersebut adalah;

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan prisma} &= \Delta ABC + L. \Delta DEF + L. EDAB + L. DFCA + L. FFEBC \\ &= 2 \times L. \Delta ABC + L. EDAB + L. DFAC + L. FEBC \\ &= (2 \times L. \text{ alas}) + (L. \text{ bidang-bidang tegaknya}) \end{aligned}$$

Sehingga, luas permukaan prisma bisa dinyatakan dengan rumus dibawah ini.

$$\text{Luas permukaan prisma} = 2 \times (\text{ alas} + L. \text{ bidang-bidang tegaknya})$$

$$\text{Luas Permukaan Prisma} = (2 \times \text{ luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$$



Jika dilihat gambarnya, ini adalah sebuah balok ABCD.EFGH kemudian dibagi menjadi dua bagian secara melintang. Dan ternyata, hasil dari belahan balok tersebut bisa membentuk prisma segitiga. Itu bisa dilihat di Gambar (b). Selanjutnya perhatikan bangun ruang prisma segitiga BCD.FGH di Gambar (c). Setelah melihat ketiga gambar tersebut, maka bisa disimpulkan jika volume prisma segitiga ialah setengah kali dari volume balok.

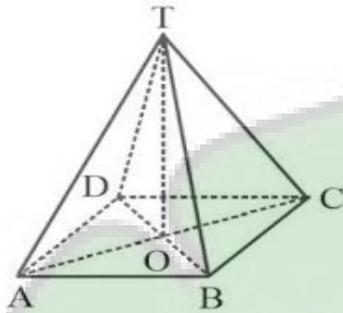
$$\begin{aligned}
 \text{Volume prisma BCD.FGH adalah} &= \frac{1}{2} \times \text{balok ABCD.EFGH} \\
 &= \frac{1}{2} \times (\text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}) \\
 &= (\frac{1}{2} \times \text{panjang} \times \text{lebar}) \times \text{tinggi} \\
 &= \text{Luas alas} \times t.
 \end{aligned}$$

Jadi, rumus volume prisma bisa dinyatakan dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Volume Prisma} = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

a. Limas

Limas adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah segi (n) dan segitiga-segitiga yang mempunyai titik puncak persekutuan di luar bidang segi (n).

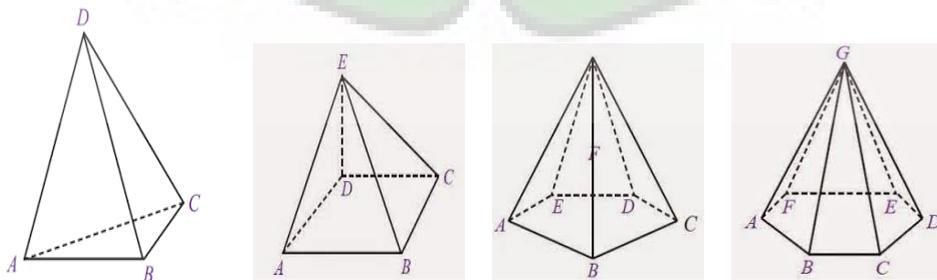


Garis t disebut *tinggi limas* dan titik T disebut *titik puncak*. Apabila alas limas berupa segi (n) beraturan dan tiap sisi tegak merupakan segitiga sama kaki yang beraturan, maka limasnya disebut limas segi (n) beraturan.

Jenis-jenis Limas :

1. Limas sembarang yaitu limas yang bidang alasnya berbentuk segi- n sembarang dan titik puncaknya sembarang.
2. Limas beraturan yaitu limas yang bidang alasnya berbentuk segi- n beraturan dan proyeksi titik puncaknya berimpit dengan titik pusat bidang alas.

Contoh limas :



Gambar 2.3 Jenis-jenis Limas

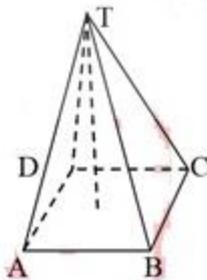
Ciri-ciri Limas :

1. Bidang atas berupa sebuah titik.
2. Bidang bawah berupa bidang datar.
3. Bidang sisi tegak berupa segitiga

Sifat-sifat Limas:

1. Unsur yang dimiliki adalah titik sudut, rusuk dan bidang sisi.
2. Limas segi-n beraturan mempunyai alas berupa segi-n beraturan, dimana : semua rusuk tegaknya sama panjang, semua sisi tegaknya kongruen, semua apotemanya sama panjang (apotema = jarak titik puncak ke titik alas).
3. Tinggi limas adalah jarak dari titik puncak ke proyeksinya pada alas limas.
4. Titik puncak limas adalah titik temu bidang sisi tegaknya yang berbentuk segitiga.
5. Sisi = $n + 1$
6. Titik sudut = $n + 1$
7. Rusuk = $2n$

Pada gambar dibawah ini menunjukkan limas segiempat yang memiliki :

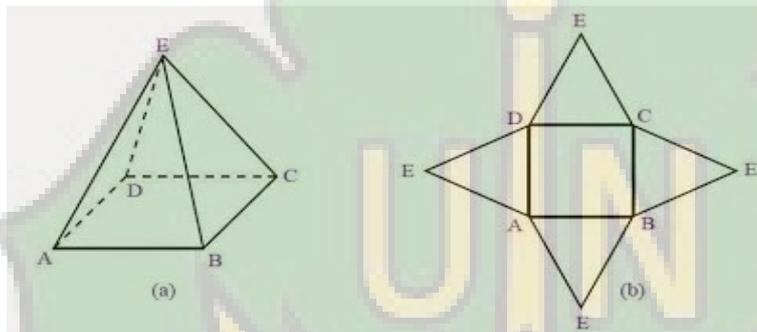


1. 5 titik sudut = A, B, C, D, dan T
2. 5 bidang sisi = 1 sisi alas (ABCD), 4 sisi tegak (TAB, TBC, TCD, TAD)
3. 4 rusuk alas = (AB, BC, CD, DA)
4. 4 rusuk tegak = (AT, BT, CT, DT)

Jaring- jaring Limas

Suatu model limas diiris pada beberapa rusuk (irisan tersebut tidak boleh membuat sisi limas terputus) kemudian limas yang telah diiris tersebut dibentangkan maka akan didapatkan jaring-jaring limas. Berikut contoh jaring-jaring limas.

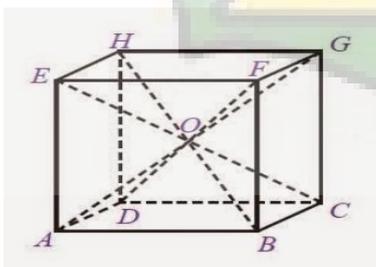
Luas Permukaan dan Volume Limas



Pada gambar diatas, tampak limas segiempat E.ABCD dengan jaring-jaringnya juga. Dengan demikian, maka luas permukaan limas diatas adalah:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan limas E.ABCD} &= \text{luas persegi ABCD} + \text{luas segitiga ABE} + \\ &\quad \text{luas segitiga BCE} + \text{luas segitiga CDE} + \\ &\quad \text{luas segitiga ADE} \end{aligned}$$

$$\text{Luas permukaan limas} = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi-sisi tegak}$$



Gambar diatas menunjukkan bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Bangun Kubus tersebut mempunyai 4 diagonal ruang saling berpotongan pada titik O. Bila

diamati secara cermat, maka keempat diagonal ruang itu akan membentuk 6 bangun limas segiempat, yakni limas segiempat O.BCGF, O.ABCD, O.EFGH, O.DAEH, O.ABFE, dan O.CDHG.

Jadi, volume kubus ABCD.EFGH adalah gabungan volume 6 limas tersebut. Dengan begitu, rumusnya $6 \times \text{volume limas O.ABCD} = \text{volume kubus ABCD.EFGH}$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume limas O.ABCD} &= \frac{1}{6} \times AB \times BC \times CG \\
 &= \frac{1}{6} \times s \times s \times s \\
 &= \frac{1}{6} \times s^2 \times s \\
 &= \frac{1}{6} \times s^2 \times \frac{2s}{2} \\
 &= \frac{2}{6} \times s^2 \times \frac{s}{2} \\
 &= \frac{1}{3} \times s^2 \times \frac{s}{2}
 \end{aligned}$$

Oleh karena s^2 merupakan luas alas kubus ABCD.EFGH dan $\frac{s}{2}$ merupakan tinggi limas O.ABCD maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume limas O.ABCD} &= \frac{1}{3} \times s^2 \times \frac{s}{2} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas limas} \times \text{tinggi limas}
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

Dibawah ini, ada beberapa contoh soal untuk mengukur indikator kemampuan penalaran matematis siswa.

1. Mengukur indikator mengajukan dugaan

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai kemungkinan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan berdasarkan hal yang diketahui.

Soal:

Prisma tegak ABCD.EFGH beraturan persegi panjang dengan $AB = 18$ cm dan $BC = 10$ cm. Bila $AE = 30$ cm, luas seluruh permukaan prisma adalah ?

2. Mengukur indikator melakukan manipulasi matematika

Manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah atau cara pengerjaannya sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki.

Soal:

Sebuah tong sampah berbentuk prisma segi empat mempunyai tinggi 50 cm dan alasnya berbentuk persegi panjang dengan panjang 20 cm. Berapakah volume tong sampah tersebut ?

3. Mengukur indikator Menarik kesimpulan dari pernyataan

Kemampuan menghubungkan suatu pernyataan-pernyataan yang diberikan kemudian menarik sebuah kesimpulan.

Soal:

Ada sebuah bangun ruang sisi datar yang memiliki 7 sisi, 5 sisi di antaranya adalah sejajar, 10 titik sudut dan memiliki 15 rusuk. Bangun ruang apakah itu?

4. Mengukur indikator memeriksa kesahihan suatu argument

Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen merupakan kemampuan yang menghendaki siswa agar mampu menyelidiki tentang kebenaran dari suatu pernyataan yang ada.

Soal:

Jika sebuah miniatur piramida memiliki luas permukaan 336 cm^2 , dengan panjang sisi miringnya adalah 10 cm, maka tinggi piramida tersebut adalah 8 cm. benarkah pernyataan tersebut ?

5. Mengukur indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Merupakan kemampuan siswa dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang ada sehingga dapat mengembangkan ke dalam kalimat matematika.

Soal:

Sebuah prisma alasnya berbentuk belah ketupat dengan dengan panjang sisi 13 cm dan panjang salah satu diagonalnya 24 cm. Apabila tinggi prisma 15 cm maka volume prisma adalah ?

G. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang dilakukan terkait dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya:

1. Penelitian Tina Sri Sumartini¹⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Tina Sri Sumartini tahun 2015 dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai akibat dari pembelajaran berbasis masalah. Penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang menerapkan dua pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang mendapat pembelajaran dengan berbasis masalah lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran bukan berbasis masalah. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa dalam penelitian tersebut adalah

¹⁷ Tina Sri Sumartini, “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, April 2015. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019 dari situs <https://media.neliti.com/media/publications/226594-peningkatan-kemampuan-penalaran-matemati55500f0f.pdf>

menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, analogi dan generalisasi.

Persamaan dengan penelitian ini adalah menerapkan model PBL dalam pembelajaran. Adapun perbedaannya adalah peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan teknik pengumpulan data menggunakan *purposive sampling*.

2. Penelitian Yasmin Patiawati

Penelitian yang dilakukan oleh Yasmin Patiawati dengan judul **“Penerapan Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa SMP”**. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan dan menganalisis kemampuan penalaran adaptif siswa sebelum dan setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada siswa di kelas VIII B Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 3 Pontianak tahun pelajaran 2016-2017 dalam materi lingkaran. Subjek penelitian sebanyak 33 siswa. Alat pengumpul data terdiri dari soal *Pre-test*, soal *Post-Test* dan pedoman wawancara yang berkaitan dengan penalaran adaptif siswa. Dari hasil analisis data *Pre-Test* dan *Post-Test* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan penalaran adaptif yang signifikan setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik, dan peningkatannya berkategori sedang.¹⁸

¹⁸ Yasmin Patiawati, “Penerapan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa”. *Tesis*, Pontianak: Program pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP UNTAN, 2017, h. 1

Persamaan dengan penelitian ini adalah menerapkan model PBL dalam pembelajaran. Adapun perbedaannya adalah peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan pendekatan saintifik dalam penelitiannya.

3. Penelitian Wiyanti dan Leonard

Penelitian yang dilakukan oleh Wiyanti dan Leonard dengan judul **Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi geometri dan pengukuran. Peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini bersifat eksperimen quasi dan hanya postest yang dilakukan terhadap siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Kibin. Sampel penelitian ini adalah siswa VIII G dan VIII H yang diambil dengan teknik random sampling. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran ekspositori. Data penelitian diperoleh melalui tes tertulis pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, observasi pada kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada model ekspositori dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, karena dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih memacu untuk menumbuhkan pola pikir logis dan analisis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Persamaan dengan penelitian ini adalah menerapkan model PBL dalam pembelajaran. Adapun perbedaannya adalah peneliti hanya posttest yang dilakukan terhadap siswa kelas VIII, tanpa ada *pretes* terlebih dahulu.

H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis menurut pengertian adalah jawaban sementara. Bisa juga diartikan sebagai perkiraan awal atau dugaan terkuat penyebab munculnya masalah.¹⁹

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

¹⁹ Jasa Ungguh Muliawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan dengan Studi Kasus*, Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2014), h. 195

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen, yaitu penelitian yang pada dasarnya sama dengan eksperimen murni, bedanya adalah pengontrolan variabel.¹ Menurut Arikunto, penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* tertentu (perlakuan) dalam kondisi yang terkontrol.² Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Alasan peneliti memilih penelitian eksperimen karena suatu eksperimen dalam bidang pendidikan dimaksud untuk menilai pengaruh suatu tindakan terhadap tingkah laku atau menguji ada tidaknya pengaruh tindakan itu.

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif karena memandang tingkah laku manusia dan realitas sosial, objektif dan dapat diukur. Penelitian ini dikatakan kuantitatif karena hasil penelitian ini banyak menggunakan angka-angka.³ Oleh karena itu, penggunaan penelitian kuantitatif dengan instrumen yang valid dan reliabel serta analisis statistik yang sesuai dan

¹ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), cet. VII, h. 59.

² Sugiono, *Metodologi Penelitian Kombinasi*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 11.

³ A. Muri Yusuf, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*, (Jakarta: Prenamedia Grup, 2014), h. 58.

tepat menyebabkan hasil penelitian yang dicapai tidak menyimpang dari kondisi yang sesungguhnya.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis *Quasi Experimental Design*. Penelitian *Quasi Experimental Design* menggunakan dua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Pada kelas eksperimen diberikan tes awal (*pre-test*) untuk melihat kemampuan dasar siswa, setelah itu diberikan perlakuan sebagai eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ketika proses pembelajaran. Setelah selesai proses pembelajaran, siswa diberikan tes akhir (*post-test*) untuk melihat perubahan kemampuan penalaran matematis siswa. Demikian juga halnya pada kelas kontrol, sebelum materi diajarkan juga akan diberikan tes awal. Setelah proses pembelajarannya konvensional diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

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

Sumber: Suharsimi Arikunto, *Managemen Penelitian*

Keterangan:⁴

X = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Y = Model Pembelajaran Konvensional

O₁ = *Pretest* kelas eksperimen dan kontrol

⁴ Sugiono, *Metode Penelitian kuantitatif dan Kualitatif R & D*, (Bandung: Alfa Beta, 2009) h. 114

$O_2 = Posttest$ kelas eksperimen dan kontrol.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian, sedangkan yang dimaksud dengan sampel adalah bagian dari populasi. Menurut Sudjana “Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya, adapun sampel yaitu sebagian yang diambil dari populasi”.⁵

Adapun teknik yang penulis gunakan dalam pengambilan sampel adalah *random sampling* artinya cara pengambilan sampel yang memberikan kesempatan atau peluang yang sama untuk diambil kepada setiap elemen populasi. Pemilihan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Asumsi tersebut didasarkan pada alasan bahwa siswa yang menjadi objek penelitian duduk pada tingkat yang sama dan pembagian kelas tidak berdasarkan ranking atau anggota populasi dianggap homogen.⁶ Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya. Sedangkan yang menjadi sampelnya penulis mengambil 2 kelas yaitu kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan VIII A sebagai kelas kontrol.

⁵ Sudjana, *Metode Stasistik*, (Bandung: Tastiso, 2005), h. 6.

⁶ Sugiono, *Metode Penelitian ...*, h. 6.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan keberhasilan peneliti banyak ditentukan oleh instrumen penelitian yang digunakan, sebab data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penelitian/masalah sesuai dengan jenis data yang ingin diperoleh dalam penelitian ini, maka instrumen yang digunakan adalah soal tes.

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (dalam hal ini yang dilihat adalah nilai kognitifnya). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran matematis siswa.

1. *Pre-test*

Pre-test yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

2. *Post-test*

Post-test yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data terdiri dari soal *pretest* dan *post-test* serta RPP dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap penalaran matematika siswa dan LKPD. Instrumen berupa lembaran tes. Lembar tes berupa soal tes tertulis yang terdiri dari soal *pretest* dan *post-test*.

Penskoran terhadap kemampuan penalaran matematis digunakan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan oleh Thompson sebagai berikut :

Tabel 3.2 Rubrik Penalaran Matematis

No.	Indikator	Kriteria	Skor
1.	Mengajukan dugaan	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4
2.	Melakukan manipulasi matematika	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4
3.	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4

4.	Menarik kesimpulan dari pernyataan	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4
5.	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4
6.	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sama sekali	0
		Sebagian besar jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar	1
		Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan	2
		Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan	3
		Jawaban secara substansi benar dan lengkap	4

Sumber: *Rubrik penskoran penalaran matematis*⁷

E. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari metode statistik yang sudah tersedia.⁸ Karena data yang diperoleh pada penalaran matematika siswa merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu datanya dikonversikan ke data interval dengan menggunakan *Method Successive Interval* (MSI). Adapun data yang diolah untuk penelitian ini

⁷ Sulistiawati. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas". 2016. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <https://www.researchgate.net/publication/299975256>

⁸ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 333.

adalah data *Pre-test* dan data *Post-test*. Kedua data tersebut di uji dengan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Statistik yang diperlukan sehubungan dengan uji-t dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Mentabulasi Data ke dalam Tabel Distribusi Frekuensi

Menurut Sudjana untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama terlebih dahulu ditentukan:

- 1) Rentang yaitu data terbesar dikurangi data terkecil

$$R = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

- 2) Banyak kelas interval = $1 + (3,3) \log n$

- 3) Panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

- 4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan.⁹

b. Menentukan Nilai Rata-Rata (\bar{x})

Menurut Sudjana, untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi, nilai rata-rata (\bar{x}) dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata siswa

f_i = Frekuensi kelas interval data

⁹ Sudjana, *Metoda Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47-48.

x_i = Nilai tengah.¹⁰

c. Menghitung Varian (s^2) dengan Rumus

Menghitung varian menurut Sudjana dapat digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad 11$$

d. Uji Normalitas

Mengetahui normal tidaknya data, diuji dengan menggunakan uji chi-kuadrat, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

χ^2 = Distribusi chi-kuadrat

K = Banyak kelas

O_i = Hasil pengamatan

E_i = Hasil yang diharapkan.¹²

Data berdistribusi normal dengan $dk = (k - 1)$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2 (1 - \alpha)(k - 1)$. dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2 (1 - \alpha)(k - 1)$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

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

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

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

e. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Untuk menguji homogenitas digunakan statistik:

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

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 = Sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = Sampel dari populasi kedua¹³

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ pada $\alpha = 0,05$.

Hipotesis dalam uji homogenitas data adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Apabila dirumuskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

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

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

f. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat kesamaan kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian

¹³ Sudjana, *Metoda Statistika ...*, h. 250.

dengan menggunakan uji-t. Pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen.

Perbandingan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan siswa yang diajarkan dengan konvensional digunakan uji-t sampel independen dengan rumus:

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

dengan:

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

Keterangan:

t = Nilai t hitung

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata tes akhir kelas kontrol

s = Simpangan baku

s_1^2 = Variansi kelas eksperimen

s_2^2 = Variansi kelas kontrol

n_1 = Jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = Jumlah anggota kelas kontrol¹⁴

Kriteria pengujian yang ditentukan adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 dalam hal lainnya. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas eksperimen sama dengan kemampuan matematis awal siswa kelas kontrol.

¹⁴ Sudjana, *Metoda Statistika ...*, h. 95.

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$: kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan matematis awal siswa kelas kontrol.

g. Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dengan kemampuan penalaran siswa kelas kontrol setelah masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Adapun hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sama dengan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian di dapat dari daftar distribusi student-t dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$. Di mana kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_1 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$.¹⁵

¹⁵ Sudjana, *Metoda Statistika ...*, h. 231.

F. Pedoman Penulisan

Pedoman penulisan yang peneliti ambil dalam penulisan karya ilmiah (Skripsi) ini Perpedoman pada buku Panduan Akademik dan Penulisan Skripsi Tahun 2016 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Bertujuan untuk mencari jalan keluar dari permasalahan-permasalahan yang sedang terjadi dilapangan dan memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melaksanakan proses pengumpulan data penelitian, peneliti terlebih dulu berkonsultasi dengan guru bidang studi matematika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti mempersiapkan instrumen data untuk materi bangun ruang sisi datar yang terdiri dari RPP, LKPD, PR, *pre-test*, dan soal *post-test*. Didalam proses penelitian, pada pertemuan pertama peneliti terlebih dulu melaksanakan *pre-test* pada kedua kelas dengan soal yang sama. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran sebanyak empat kali untuk kelas eksperimen dan empat kali untuk kelas kontrol. Pada kelas kontrol pembelajaran menggunakan model konvensional yang biasa digunakan di sekolah tersebut yaitu menggunakan model pembelajaran langsung dengan metode ceramah. Sedangkan pada kelas eksperimen pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan pendekatan saintifik. Kemudian pada pertemuan terakhir, peneliti langsung memberikan *post-test* untuk kedua kelas tersebut dengan soal yang sama.

Proses pengumpulan data di mulai sejak peneliti ke sekolah pada tanggal 02 Maret 2020 sampai tanggal 14 Maret 2020. Jadwal pengumpulan data yang dilakukan peneliti setelah berkonsultasi dengan guru studi matematika yang bersangkutan dipaparkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (Menit)	Kegiatan	Kelas
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Senin, 2 Maret 2020	120	<i>Pre-test</i>	Kontrol
2	Senin, 2 Maret 2020	120	<i>Pre-test</i>	Eksperimen
3	Rabu, 4 Maret 2020	120	Pertemuan I	Ekperimen
4	Kamis, 5 Maret 2020	120	Pertemuan I	Kontrol
5	Kamis, 5 Maret 2020	80	Pertemuan II	Eksperimen
6	Sabtu, 7 Maret 2020	80	Pertemuan II	Kontrol
7	Senin, 9 Maret 2020	120	Pertemuan III	Kontrol
8	Senin, 9 Maret 2020	120	Pertemuan III	Eksperimen
9	Rabu, 11 Maret 2020	80	Pertemuan IV	Eksperimen
10	Kamis, 12 Maret 2020	80	Pertemuan IV	Kontrol
11	Kamis, 12 Maret 2020	120	<i>Post-test</i>	Kontrol
12	Sabtu, 14 Maret 2020	120	<i>Post-test</i>	Eksperimen

Sumber : Jadwal Penelitian Pada Tanggal 02 Maret s.d 14 Maret 2020 di SMPN 2 Ingin Jaya.

2. Analisis Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar, menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

Data kondisi awal kemampuan penalaran matematis siswa berarti kondisi awal kemampuan penalaran matematis siswa sebelum diberi perlakuan. Dalam penelitian ini, data kondisi awal dilakukan melalui *pre-test* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan. Data kondisi akhir kemampuan penalaran matematis siswa berarti kondisi kemampuan penalaran matematis siswa setelah diberi perlakuan. Dalam penelitian ini, data kondisi akhir dilakukan melalui *post-test* secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

Data kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Dalam prosedur statistik seperti uji-t, homogen dan lain sebagainya, mengharuskan data berskala interval. Oleh karena itu, sebelum menggunakan uji

t, data ordinal perlu dikonversikan ke data interval, dalam penelitian ini menggunakan *Metode of Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur excel.

1) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Adapun nilai *Pre-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	SA	14
2	MH	13
3	AR	12
4	PR	12
5	NR	10
6	NI	10
7	SS	10
8	ZR	14
9	LS	10
10	ZN	10
11	NH	12
12	DA	11
13	RR	11
14	AH	12
15	KM	11
16	GA	11
17	RS	10
18	SU	12
19	ZM	15
20	MW	10
21	NK	12
22	MP	10
23	UH	14
24	HD	14
25	RP	11
26	MH	11

Sumber : Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dari Ordinal ke Interval dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, data kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Penskoran *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Soal 1	Mengajukan dugaan	4	13	7	0	2	26
	Melakukan manipulasi matematika	12	7	6	1	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	9	14	3	0	0	26
Soal 2	Mengajukan dugaan	13	11	2	0	0	26
	Melakukan manipulasi matematika	15	8	2	1	0	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	12	10	3	1	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	11	14	1	0	0	26
Soal 3	Mengajukan dugaan	4	12	9	0	1	26
	Melakukan manipulasi matematika	9	11	5	1	0	26
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	12	9	5	0	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	9	11	5	1	0	26

Soal 4	Mengajukan dugaan	6	16	4	0	0	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	13	11	2	0	0	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	9	14	3	0	0	26
Frekuensi		138	161	57	5	3	364

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

Selanjutnya data ordinal *Pre-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada Tabel 4.3 akan kita ubah menjadi data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama pada kelas eksperimen, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	138	0,379	0,379	-0,308	0,380	-0,759	1,000
1	161	0,442	0,821	0,923	0,260	0,271	2,030
2	57	0,156	0,977	2,001	0,053	1,327	3,086
3	5	0,013	0,990	2,334	0,026	2,077	3,836
4	3	0,008	1,000	~	0,000	2,600	4,359

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

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	138,000	0,379	0,379	0,380	-0,308	1,000
	2,000	161,000	0,442	0,821	0,261	0,921	2,274

	3,000	57,000	0,157	0,978	0,052	2,015	3,336
	4,000	5,000	0,014	0,992	0,023	2,398	4,183
	5,000	3,000	0,008	1,000	0,000	~	4,734

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

Berdasarkan Tabel 4.5, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,274, skor bernilai 2 diganti menjadi 3,336, skor bernilai 3 diganti menjadi 4,183, dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,734. Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	SA	30,773
2	MH	29,072
3	AR	28,652
4	PR	28,864
5	NR	26,528
6	NI	26,528
7	SS	26,528
8	ZR	31,2
9	LS	26,316
10	ZN	26,316
11	NH	29,076
12	DA	27,378
13	RR	27,802
14	AH	28,652
15	KM	26,954
16	GA	27,802
17	RS	25,892
18	SU	28,652
19	ZM	30,688
20	MW	26,528
21	NK	28,652
22	MP	24,016
23	UH	32,1
24	HD	30,558
25	RP	27,378

26	MH	27,378
----	----	--------

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2) Analisis Hasil *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun nilai *pre-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas Kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Hasil *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol (ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	RM	13
2	KD	13
3	RE	11
4	DS	11
5	RS	10
6	MR	10
7	DA	10
8	ND	13
9	NA	11
10	HD	10
11	WP	12
12	PN	10
13	MF	11
14	LS	13
15	NZ	12
16	MN	11
17	RP	10
18	MD	13
19	RS	16
20	MB	10
21	NM	11
22	MU	10
23	RS	14
24	UF	14
25	ZH	10
26	IJ	10

Sumber: Hasil Pengolahan Data

1) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Berdasarkan tabel 4.7 terlihat bahwa data kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Oleh karena itu sebelum menggunakan uji-t, maka data ordinal tersebut perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol sebagai berikut:

a. Menghitung Frekuensi

Langkah pertama untuk menghitung frekuensi yaitu dari hasil penskoran tes awal di kelas 66ontrol dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Penskoran *Pre-test* Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Soal 1	Mengajukan dugaan	4	12	8	0	2	26
	Melakukan manipulasi matematika	11	8	6	1	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	10	13	3	0	0	26
Soal 2	Mengajukan dugaan	13	11	2	0	0	26
	Melakukan manipulasi matematika	15	8	2	1	0	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	12	10	3	1	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	11	14	1	0	0	26
Soal 3	Mengajukan dugaan	6	11	7	0	2	26
	Melakukan manipulasi matematika	9	13	3	1	0	26

	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	13	8	5	0	0	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	9	10	6	1	0	26
Soal 4	Mengajukan dugaan	7	14	5	0	0	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	13	12	1	0	0	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	8	16	2	0	0	26
Frekuensi		141	160	54	5	4	364

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

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, frekuensi berskala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 364 dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Nilai Frekuensi Pre-test Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas 67Kontrol

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
(1)	(2)
0	141
1	160
2	54
3	5
4	4
Jumlah	364

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

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas memiliki makna bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 141, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 160, skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 54, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 5, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 4.

b. Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh responden, yaitu ditunjukkan seperti pada tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4.10 Menghitung Proporsi

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi
(1)	(2)	(3)
0	141	$P_1 = \frac{141}{364} = 0,387$
1	160	$P_2 = \frac{160}{364} = 0,439$
2	54	$P_3 = \frac{54}{364} = 0,148$
3	5	$P_4 = \frac{5}{364} = 0,014$
4	4	$P_5 = \frac{4}{364} = 0,011$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

c. Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi Kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,387$$

$$PK_2 = 0,387 + 0,439 = 0,826$$

$$PK_3 = 0,826 + 0,148 = 0,974$$

$$PK_4 = 0,974 + 0,014 = 0,988$$

$$PK_5 = 0,988 + 0,011 = 1,000$$

d. Menghitung Nilai Z

Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku. Dengan asumsi proporsi kumulatif berdistribusi normal baku. $PK_1 = 0,387$, sehingga nilai P yang akan dihitung adalah $0,5 - 0,387 = 0,113$. Letakkan di kiri karena nilai $PK_1 = 0,387$ adalah kurang dari 0,5. Selanjutnya lihat tabel z yang mempunyai luas 0,113. Ternyata nilai tersebut terletak diantara nilai $z = 0,28$ yang mempunyai luas

0,1103 dan $z = 0,29$ yang mempunyai luas 0,1141. Oleh karena itu nilai z untuk daerah dengan proporsi 0,113 diperoleh dengan cara interpolasi sebagai berikut:

Jumlahkan kedua luas yang mendekati luas 0,113

$$x = 0,1103 + 0,1141$$

$$x = 0,2244$$

Kemudian cari pembagi sebagai berikut:

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai } z \text{ yang diinginkan}} = \frac{0,2244}{-0,113} = -1,985$$

Keterangan:

0,2244 = jumlah antara dua nilai yang sama dengan nilai 0,113 pada tabel z

-0,113 = nilai yang diinginkan sebenarnya

-1,985 = nilai yang akan digunakan sebagai pembagi dalam interpolasi

Sehingga nilai z dari interpolasi adalah:

$$z = \frac{0,28+0,29}{-1,985} = \frac{0,57}{-1,985} = -0,287$$

Karena z berada di sebelah kiri nol, maka z bernilai negatif. Dengan demikian: $PK_1 = 0,113$, memiliki $z_1 = -0,287$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk PK_2, PK_3, PK_4 . Untuk $PK_2 = 0,826$ memiliki $z_2 = 0,937$, $PK_3 = 0,974$ memiliki $z_3 = 1,964$, $PK_4 = 0,988$ memiliki $z_4 = 2,263$, sedangkan $PK_5 = 1,000$ nilai z_5 nya tidak terdefinisi (td).

e. Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

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

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

Untuk $z_1 = -0,287$ dengan $\pi = \frac{22}{7} = 3,14$

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (-0,287)^2\right)$$

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \text{Exp} \left(-\frac{1}{2} (0,082369)\right)$$

$$F(z) = \frac{1}{2,507} \text{Exp} (-0,04118)$$

$$F(z) = \frac{1}{2,507} \times 0,959$$

$$F(z) = 0,382$$

Jadi, diperoleh nilai $F(z_1) = 0,382$. Lakukan dengan cara yang sama untuk $F(z_2)$, $F(z_3)$, $F(z_4)$, $F(z_5)$, ditemukan $F(z_2)$ sebesar 0,257, $F(z_3)$ sebesar 0,057, $F(z_4)$ sebesar 0,031, dan $F(z_5)$ sebesar 0.

f. Menghitung *Scale Value*

Untuk menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai densitas batas bawah

Density at upper limit = Nilai densitas batas atas

Area under upper limit = Area batas bawah

Area under lower limit = Area batas bawah

Proses mencari nilai densitas, ditentukan batas bawah dikurangi batas atas sedangkan untuk nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (kurang dari 0,382) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (di bawah nilai 0,387).

Tabel 4.11 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Proporsi Kumulatif	Densitas ($F(z)$)
(1)	(2)
0,387	0,382
0,826	0,257
0,974	0,057
0,988	0,031
1,000	0,000

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

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,382}{0,387 - 0} = \frac{-0,382}{0,387} = -0,987$$

$$SV_2 = \frac{0,382 - 0,257}{0,826 - 0,387} = \frac{0,125}{0,439} = 0,284$$

$$SV_3 = \frac{0,257 - 0,057}{0,974 - 0,826} = \frac{0,199}{0,148} = 1,335$$

$$SV_4 = \frac{0,057 - 0,031}{0,988 - 0,974} = \frac{0,026}{0,014} = 1,857$$

$$SV_5 = \frac{0,031 - 0,000}{1,000 - 0,988} = \frac{0,031}{0,012} = 2,583$$

g. Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

a) SV terkecil (SV_{min})

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

$$SV_1 = -0,987$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-0,987 + x = 1$$

$$x = 1 + 0,987$$

$$x = 1,987$$

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

$$y_1 = -0,987 + 1,987 = 1,000$$

$$y_2 = 0,284 + 1,987 = 2,271$$

$$y_3 = 1,335 + 1,987 = 3,322$$

$$y_4 = 1,857 + 1,987 = 3,844$$

$$y_5 = 2,583 + 1,987 = 4,570$$

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

Tabel 4.12 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frek	Prop	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	141	0,387	0,387	-0,287	0,382	-0,987	1,000
1	160	0,439	0,826	0,937	0,257	0,284	2,271
2	54	0,148	0,974	1,964	0,057	1,335	3,322
3	5	0,014	0,988	2,263	0,031	1,857	3,844
4	4	0,011	1,000	~	0,000	2,583	4,570

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

Tabel 4.13 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	141,000	0,387	0,387	0,383	-0,286	1,000
	2,000	160,000	0,440	0,827	0,256	0,942	2,277
	3,000	54,000	0,148	0,975	0,058	1,965	3,324
	4,000	5,000	0,014	0,989	0,029	2,291	4,098
	5,000	4,000	0,011	1,000	0,000		4,622

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

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 2,277, skor bernilai 2 menjadi 3,324, skor bernilai 3 menjadi 4,098, dan skor bernilai 4 menjadi 4,622, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *pre-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *pre-test* kemampuan penalaran matematis setiap siswa.

Tabel 4.14 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	RM	29,408
2	KD	28,905
3	RE	27,587
4	DS	27,587
5	RS	26,54
6	MR	26,54
7	DA	26,54
8	ND	29,911
9	NA	27,587
10	HD	26,31
11	WP	29,094
12	PN	26,08
13	MF	27,817
14	LS	29,681
15	NZ	27,944
16	MN	27,817
17	RP	25,85
18	MD	29,911
19	RS	30,54
20	MB	26,54
21	NM	27,587
22	MU	23,798
23	RS	31,188
24	UF	30,412

25	ZH	26,31
26	IJ	26,31

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3) Pengolahan *Pre-Test* Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a) Pengolahan *pre-test* kelas eksperimen

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

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

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 32,1 - 24,016 = 8,084$$

$$\text{Diketahui } n = 26$$

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

$$= 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,415)$$

$$= 1 + 4,6695$$

$$= 5,6695$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,6695 \text{ (diambil 5)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{8,084}{5} = 1,6168 \text{ (diambil 2,000)}$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
24,016 – 26,016	2	25,016	625,8	50,032	1251,6
26,015 – 28,015	12	27,015	729,81	324,18	8757,72
28,014 – 30,014	7	29,014	841,812	203,098	5892,69

30,013 – 32,013	5	31,013	961,806	155,065	4809,03
32,012 – 34,012	0	33,012	1089,79	0	0
Total	26			732,375	20711

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.18, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{732,375}{26} = 28,168$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{26(20711) - (732,375)^2}{26(26-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{538487,03 - 536373,14}{26(25)}$$

$$s_2^2 = \frac{2113,8845}{650}$$

$$s_2^2 = 3,252$$

$$s_2 = 1,803$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 3,252$ simpangan bakunya adalah $s_2 = 1,803$

(2) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

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

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh

$$\bar{x}_2 = 28,168 \text{ dan } s_2 = 1,803$$

Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	23,966	-2,33	0,4901			
24,016 – 26,016				0,1013	2,6338	2
	25,965	-1,22	0,3888			
26,015 – 28,015				0,345	8,97	12
	27,964	-0,11	0,0438			
28,014 – 30,014				0,3851	10,0126	7
	29,963	1,00	0,3413			
30,013 – 32,013				0,1408	3,6608	5
	31,962	2,10	0,4821			
32,012 – 34,012				0,0172	0,4472	0
	33,962	3,21	0,4993			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2 - 2,6338)^2}{2,6338} + \frac{(12 - 8,97)^2}{8,97} + \frac{(7 - 10,0126)^2}{10,0126} + \frac{(5 - 3,6608)^2}{3,6608} + \frac{(0 - 0,4472)^2}{0,4472}$$

$$\chi^2 = 0,1525 + 1,0235 + 0,9064 + 0,4899 + 0,4472$$

$$\chi^2 = 3,0195$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”.

Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $3,0195 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *pre-test* kelas kontrol

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

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pre-test* kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 31,188 - 23,798 = 7,39$$

$$\text{Diketahui } n = 26$$

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

$$= 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,415)$$

$$= 1 + 4,6695$$

$$= 5,6695$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,6695 \text{ (diambil 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{7,39}{6} = 1,231667 \text{ (diambil 1,232)}$$

Tabel 4.17 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas kontrol

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
23,798-25,03	1	24,414	596,043	24,414	596,043
25,04-26,272	2	25,656	658,230	51,312	1316,461
26,273-27,505	7	26,889	723,018	188,223	5061,128
27,506-28,738	7	28,122	790,847	196,854	5535,928
28,739-29,971	6	29,355	861,716	176,130	5170,296

29,972-31,204	3	30,588	935,626	91,764	2806,877
Total	26	165,024	4565,481	728,697	20486,734

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.16, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{728,697}{26} = 28,03$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{26 (20486,734) - (728,697)^2}{26(26-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{532655,081 - 530999,318}{26(25)}$$

$$s_1^2 = \frac{1655,76301}{650}$$

$$s_1^2 = 2,547$$

$$s_1 = 1,6$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 2,547$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 1,6$

(2) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

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

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *Pre-test* kelas kontrol diperoleh

$$\bar{x}_1 = 28,03 \text{ dan } s_1 = 1,6$$

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

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	23,748	-2,68	0,4963			
23,798-25,03				0,025	0,65	1
	24,99	-1,90	0,4713			
25,04-26,272				0,1005	2,613	2
	26,223	-1,13	0,3708			
26,273-27,505				0,2302	5,9852	7
	27,456	-0,36	0,1406			
27,506-28,738				0,2997	7,7922	7
	28,689	0,41	0,1591			
28,739-29,971				0,2219	5,7694	6
	29,922	1,18	0,381			
29,972-31,204				0,0934	2,4284	3
	31,154	1,95	0,4744			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

$$\text{Batas kelas} = \text{Batas bawah} - 0,05 = 23,798 - 0,05 = 23,748$$

$$\text{Zscore} = \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} = \frac{23,748 - 28,03}{1,6} = -2,68$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Z score dalam lampiran

$$\text{Luas daerah} = 0,4963 - 0,4713 = 0,025$$

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

$$E_i = 0,025 \times 26$$

$$E_i = 0,65$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(1 - 0,65)^2}{0,65} + \frac{(2 - 2,613)^2}{2,613} + \frac{(7 - 5,9852)^2}{5,9852} + \frac{(7 - 7,7922)^2}{7,7922} \\ + \frac{(6 - 5,7694)^2}{5,7694} + \frac{(3 - 2,4284)^2}{2,4284}$$

$$\chi^2 = 0,1885 + 0,1438 + 0,1721 + 0,0805 + 0,0092 + 0,1345$$

$$\chi^2 = 0,7286$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $0,7286 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c) Uji Homogenitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungannya sebelumnya didapat $s_1^2 = 3,252$ dan $s_2^2 = 2,547$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

$$F_{hit} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{3,252}{2,547}$$

$$F_{hit} = 1,28$$

Keterangan:

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 26 - 1 = 25$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 26 - 1 = 25$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0,05 (25,25) = 1,96$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,28 \leq 1,96$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test*.

d) Uji Kesamaan Rata-rata *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Rumusan hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas eksperimen sama dengan kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas kontrol.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas eksperimen sama dengan kemampuan penalaran matematis awal siswa kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $\alpha = 0,05$ ”. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua sampel, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan (S^2_{gab}). Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 28,168 \quad s_1^2 = 3,252 \quad n_1 = 26$$

$$\bar{x}_2 = 28,03 \quad s_2^2 = 2,547 \quad n_2 = 26$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

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

$$S^2_{gab} = \frac{(26-1)3,252 + (26-1)2,547}{26+26-2}$$

$$S^2_{gab} = \frac{(25)2,547 + (25)3,252}{50}$$

$$S^2_{gab} = \frac{81,3+63,675}{50}$$

$$S^2_{gab} = \frac{144,975}{50}$$

$$S^2_{gab} = 2,8995$$

$$S_{gab} = \sqrt{2,8995}$$

$$S_{gab} = 1,7028$$

Selanjutnya menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

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

$$t = \frac{28,168 - 28,03}{1,7028 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{26}}}$$

$$t = \frac{0,138}{1,7028 \sqrt{0,038 + 0,038}}$$

$$t = \frac{0,138}{1,7028 \sqrt{0,076}}$$

$$t = \frac{0,138}{0,4695}$$

$$t = 0,2939$$

Setelah diperoleh t_{hitung} , selanjutnya menentukan nilai t_{tabel} . Untuk mencari nilai t_{tabel} maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan (dk) seperti berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 26 + 26 - 2$$

$$dk = 50$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = 50 maka berdasarkan daftar G untuk distribusi t diperoleh t_{tabel} sebesar 2,01.

Berdasarkan kriteria pengujian yang berlaku terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang

$t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ sehingga diperoleh $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-2,01 < 0,2939 < 2,01$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

4) Analisis Hasil *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Adapun nilai *Post-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 Hasil *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen (ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	SA	43
2	MH	41
3	AR	36
4	PR	49
5	NR	38
6	NI	52
7	SS	48
8	ZR	46
9	LS	44
10	ZN	45
11	NH	41
12	DA	41
13	RR	55
14	AH	45
15	KM	54
16	GA	43
17	RS	50
18	SU	43
19	ZM	45
20	MW	47
21	NK	48
22	MP	46
23	UH	48
24	HD	47
25	RP	52
26	MH	41

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan *Method of Successive Interval* (MSI)

Berdasarkan tabel 4.19 di atas, data kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal

perlu dikonversikan ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Metode Successive of Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Penskoran *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Soal 1	Mengajukan dugaan	0	0	2	10	14	26
	Melakukan manipulasi matematika	0	0	3	13	10	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	1	2	2	12	9	26
Soal 2	Mengajukan dugaan	2	2	6	12	4	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	1	0	1	6	18	26
	Melakukan manipulasi matematika	0	0	1	8	17	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	0	1	1	11	13	26

Soal 3	Mengajukan dugaan	2	0	5	11	8	26
	Melakukan manipulasi	1	0	1	8	16	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	3	0	4	6	13	26
Soal 4	Mengajukan dugaan	0	0	1	10	15	26
	Melakukan manipulasi	0	0	2	6	18	26
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	0	1	1	10	14	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	2	0	3	13	8	26
	Frekuensi	12	6	33	136	177	364

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

Selanjutnya, data ordinal *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada Tabel 4.20, akan kita ubah menjadi data yang berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.21 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	F	Prop	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	12	0,033	0,033	-1,839	0,033	-1,000	1,000

1	6	0,016	0,016	-1,650	0,049	0,941	1,492
2	33	0,091	0,091	-1,080	0,140	-1,213	1,903
3	136	0,374	0,374	0,034	0,514	-1,322	2,760
4	177	0,486	0,486		1,000	4,339	4,051

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

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan *Method Successive of Interval* (MSI) juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.23 sebagai berikut:

Tabel 4.22 Hasil *Post-tets* Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	12,000	0,033	0,033	0,074	-1,839	1,000
	2,000	6,000	0,016	0,049	0,102	-1,650	1,492
	3,000	33,000	0,091	0,140	0,223	-1,080	1,903
	4,000	136,000	0,374	0,514	0,399	0,034	2,760
	5,000	177,000	0,486	1,000	0,000		4,051

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

Berdasarkan Tabel 4.22 di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* kelas eksperimen dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti 1, skor bernilai 1 menjadi 1,492, skor bernilai 2 menjadi 1,903, skor bernilai 3 menjadi 2,760, dan skor 4 menjadi 4,051, sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Selanjutnya seluruh skor *post-test* kelas eksperimen diakumulasikan sehingga diperoleh total skor *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa setiap siswa.

Tabel 4.23 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	SA	44,157
2	MH	38,651
3	AR	37,302
4	PR	47,677
5	NR	38,205
6	NI	51,984
7	SS	48,568
8	ZR	46,432
9	LS	45,882
10	ZN	45,06
11	NH	40,33
12	DA	40,764
13	RR	55,423
14	AH	45,06
15	KM	54,132
16	GA	42,478
17	RS	49,836
18	SU	40,799
19	ZM	43,381
20	MW	45,529
21	NK	46,386
22	MP	44,238
23	UH	46,82
24	HD	45,529
25	RP	51,55
26	MH	39,965

Sumber: Hasil Pengolahan Data

5) Analisa Hasil *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol

Adapun nilai *post-test* kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas

kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.24 berikut:

Tabel 4.24 Hasil *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol (Ordinal)

No	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)
1	RM	26

2	KD	35
3	RE	28
4	DS	28
5	RS	28
6	MR	26
7	DA	33
8	ND	26
9	NA	28
10	HD	38
11	WP	38
12	PN	27
13	MF	34
14	LS	30
15	NZ	37
16	MN	30
17	RP	30
18	MD	32
19	RS	31
20	MB	43
21	NM	31
22	MU	38
23	RS	35
24	UF	33
25	ZH	42
26	IJ	37

Sumber: Hasil Pengolahan Data

a) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol dengan *Method Successive of Interval* (MSI)

Berdasarkan tabel 4.24 di atas, data kemampuan penalaran matematis siswa merupakan data berskala ordinal. Sebelum digunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval dalam penelitian ini menggunakan *Metode Successive of Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur perhitungan manual dan prosedur dalam *Microsoft Excel*. Berikut ini merupakan langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan perhitungan manual untuk data kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.25 Hasil Penskoran (*Post-Test*) Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Soal 1	Mengajukan dugaan	2	8	6	5	5	26
	Melakukan manipulasi matematika	1	5	4	10	6	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	3	6	3	10	4	26
Soal 2	Mengajukan dugaan	3	4	9	7	3	26
	Memeriksa keshahihan suatu argumen	3	8	2	5	8	26
	Melakukan manipulasi matematika	3	9	3	5	6	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	2	11	6	4	3	26
Soal 3	Mengajukan dugaan	2	2	7	8	7	26
	Melakukan manipulasi	1	2	5	8	10	26
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	1	3	7	7	8	26

Soal 4	Mengajukan dugaan	1	1	4	9	11	26
	Melakukan manipulasi	2	8	4	6	6	26
	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	1	11	6	7	1	26
	Menarik kesimpulan dari pernyataan	2	10	5	7	2	26
		27	88	71	98	80	364

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

Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat pada Tabel 4.26 sebagai berikut:

Tabel 4.26 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	F	Proporsi	Proporsi Kum	Nilai Z	Densitas ($F(z)$)	Scale Value	Nilai Hasil Penskalaan
0	27	0,074	0,074	-1,445	0,140	-1,000	1,000
1	88	0,242	0,316	-0,479	0,356	-1,227	2,002
2	71	0,195	0,511	0,028	0,399	-0,220	2,671
3	98	0,269	0,780	0,773	0,296	0,383	3,274
4	80	0,220	1,000		0,000	1,350	4,239

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

Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan *Method Successive of Interval (MSI)* juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada tabel 4.27 sebagai berikut:

Tabel 4.27 Hasil *Post-test* Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (*excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	27,000	0,074	0,074	0,140	-1,445	1,000
	2,000	88,000	0,242	0,316	0,356	-0,479	2,002
	3,000	71,000	0,195	0,511	0,399	0,028	2,671
	4,000	98,000	0,269	0,780	0,296	0,773	3,274
	5,000	80,000	0,220	1,000	0,000		4,239

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

Berdasarkan 4.27, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *post-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,002, skor bernilai 2 diganti menjadi 2,671, skor bernilai 3 diganti menjadi 3,274, dan skor bernilai 4 diganti menjadi 4,239, Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.28 Hasil Konversi Data *Post-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
1	RM	36.05
2	KD	41.44
3	RE	37.68
4	DS	37.22
5	RS	36.99
6	MR	36.01
7	DA	41.15
8	ND	36.34
9	NA	37.28
10	HD	44.70
11	WP	44.04
12	PN	36.42
13	MF	42.45
14	LS	38.19
15	NZ	44.66
16	MN	38.19
17	RP	38.85
18	MD	39.60
19	RS	38.79
20	MB	48.18
21	NM	39.59

22	MU	44.31
23	RS	42.03
24	UF	40.86
25	ZH	47.87
26	IJ	43.77

Sumber: Hasil Pengolahan Data

6) Pengolahan *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

a) Pengolahan *post-test* kelas eksperimen

- (1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

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

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 54,42 - 37,30 = 17,12$$

$$\text{Diketahui } n = 26$$

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

$$= 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,415)$$

$$= 1 + 4,6134$$

$$= 5,6695$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,6695 \text{ (diambil 5)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{17,12}{5} = 3,424 \text{ (diambil 4)}$$

Tabel 4.29 Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

37,30 – 41,30	7	39,3	1544,49	275,1	10811,4
41,31 – 45,31	6	43,31	1875,76	259,86	11254,5
45,32 – 49,32	8	47,32	2239,18	378,56	17913,5
49,33 – 52,33	3	50,78	2578,61	152,34	7735,83
52,34 – 56,34	2	54,34	2952,84	108,68	5905,67
Total	26	235,05	11190,9	1174,54	53620,9

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 4.39, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1174,54}{26} = 45,2$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{26(53620,9) - (1174,54)^2}{26(26-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{1394143,4 - 1379544,212}{26(25)}$$

$$s_1^2 = \frac{14599,188}{650}$$

$$s_1^2 = 22,46$$

$$s_1 = 4,739$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 22,46$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 4,739$

(2) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *postest* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh

$$\bar{x}_1 = 45,2 \text{ dan } s_1 = 4,739$$

Tabel 4.30 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	37,25	-1,68	0,4535			
37,30 – 41,30				0,1568	4,0768	7
	41,26	-0,83	0,2967			
41,31 – 45,31				0,3007	7,8182	6
	45,27	0,01	0,004			
45,32 – 49,32				0,3011	7,8286	8
	49,28	0,86	0,3051			
49,33 – 52,33				0,1281	3,3306	3
	52,29	1,50	0,4332			
52,34 – 56,34				0,0572	1,4872	2
	56,29	2,34	0,4904			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(7-4,0768)^2}{4,0768} + \frac{(6-7,8182)^2}{7,8182} + \frac{(8-7,8286)^2}{7,8286} + \frac{(3-3,3306)^2}{3,3306} + \frac{(2-1,4872)^2}{1,4872}$$

$$\chi^2 = 2,096 + 0,423 + 0,004 + 0,033 + 0,177$$

$$\chi^2 = 2,732$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 =$

4 maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak

H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”.

Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $2,732 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan *post-test* kelas kontrol

- (1) Menstabilasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x})

Berdasarkan data skor total daridata kondisi awal (*pre-test*) kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol, maka berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *post-test* kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 48,18 - 36,05 = 12,13$$

Diketahui $n = 26$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 (1,415) \\ &= 1 + 4,6695 \\ &= 5,6695 \end{aligned}$$

$$\text{Banyak kelas interval} = 5,6695 \text{ (diambil 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{12,13}{6} = 2,02167 \text{ (diambil 2,03)}$$

Tabel 4.31 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
36,05 – 38,08	8	37,065	1373,81	296,52	10990,5
38,09 – 40,12	6	39,105	1529,2	234,63	9175,21
40,13 – 42,16	4	41,145	1692,91	164,58	6771,64

42,17 – 44,20	3	43,185	1864,94	129,555	5594,83
44,21 – 46,24	3	45,225	2045,3	135,675	6135,9
46,25 - 48,28	2	47,265	2233,98	94,53	4467,96
Total	26			1055,49	43136,06

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.31, diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1055,49}{26} = 40,6$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{26(43136,06) - (1055,49)^2}{26(26-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{1121537,56 - 1114059,14}{26(25)}$$

$$s_2^2 = \frac{7478,42}{650}$$

$$s_2^2 = 11,51$$

$$s_2 = 3,39$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 11,51$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 3,39$

(2) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *postest* kelas kontrol adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas kontrol diperoleh

$$\bar{x}_2 = 40,6 \quad s_2 = 3,39$$

Tabel 4.32 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	36	-1,36	0,4131			
36,05-38,08				0,1367	3,5542	8
	38,04	-0,76	0,2764			
38,09 – 40,12				0,2168	5,6368	6
	40,08	-0,15	0,0596			
40,13 – 42,16				0,2332	6,0632	4
	42,12	0,45	0,1736			
42,17 – 44,20				0,1795	4,667	3
	44,16	1,05	0,3531			
44,21 – 46,24				0,0974	2,5324	3
	46,2	1,65	0,4505			
46,25 - 48,28				0,0373	0,9698	2
	48,23	2,25	0,4878			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(8-3,5542)^2}{3,5542} + \frac{(6-5,6368)^2}{5,6368} + \frac{(4-6,0632)^2}{6,0632} + \frac{(3-4,667)^2}{4,667} + \frac{(3-2,5324)^2}{2,5324} + \frac{(2-0,9698)^2}{0,9698}$$

$$\chi^2 = 5,561 + 0,023 + 0,702 + 0,595 + 0,086 + 1,094$$

$$\chi^2 = 8,063$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 =$

5 maka $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak

H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”.

Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ yaitu $8,063 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c) Uji Homogenitas *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 22,46$ dan $s_2^2 = 11,51$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

$$F_{hit} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{22,46}{11,51}$$

$$F_{hit} = 1,95$$

Keterangan:

s_1^2 = sampel dari populasi kesatu

s_2^2 = sampel dari populasi kedua

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 26 - 1 = 25$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 26 - 1 = 25$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F\alpha(dk_1, dk_2) = 0,05(25,25) = 1,96$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,95 \leq 1,96$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d) Pengujian Hipotesis

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

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) sama dengan kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

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

$$\begin{array}{lll} \bar{x}_1 = 45,2 & s_1^2 = 22,46 & s_1 = 4,739 \\ \bar{x}_2 = 40,6 & s_2^2 = 11,51 & s_2 = 3,39 \end{array}$$

Berdasarkan demikian diperoleh:

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

$$s^2_{gab} = \frac{(26 - 1)22,46 + (26 - 1)11,51}{26 + 26 - 2}$$

$$s^2_{gab} = \frac{(25)22,46 + (25)11,51}{50}$$

$$s^2_{gab} = \frac{561,5 + 287,75}{50}$$

$$s^2_{gab} = \frac{849,25}{50}$$

$$s^2_{gab} = 16,985$$

$$s_{gab} = 4,12$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $s_{gab} = 4,12$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{45,2 - 40,6}{4,12 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{26}}}$$

$$t = \frac{4,6}{4,12 \sqrt{0,076}}$$

$$t = \frac{4,6}{4,12(0,28)}$$

$$t = \frac{4,6}{1,15}$$

$$t = 4,00$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka di dapat $t_{hitung} = 4,00$. Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} dk &= (n_1 + n_2 - 2) \\ &= (26 + 26 - 2) = 50 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan nilai $t_{hitung} = 4,00$ dengan $dk = 50$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 50 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{0,95(50)} = 1,69$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,00 > 1,69$, maka terima H_1 dan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 2 Ingin Jaya, maka peneliti membuat pembahasan yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dengan kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol. Setelah masing-masing diberi perlakuan yang berbeda diperoleh hasil bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang

dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk mengetahui perbedaannya dapat dilihat dari hasil *pretes* dan *posttes* siswa yang berjumlah 4 soal berbentuk essay yang setiap soal memiliki kesukaran masing-masing dengan berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis.

Hasil *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan penalaran dengan baik dalam menjawab dan memecahkan soal tersebut, dari beberapa soal yang dites kebanyakan siswa belum mengerti dan memahami maksud dan tujuan dari soal tersebut. Hal ini dapat dilihat dari hasil olah data *pretest* pada halaman 83, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memiliki kemampuan penalaran yang baik.

Kemudian setelah melakukan *pretest* dan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen maka peneliti dapat menemukan perbedaannya, dimana hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen mengalami perbedaan dengan hasil *pretest* yang dilakukan sebelumnya, hal ini dapat dilihat dari hasil olah data pada halaman 101, yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional.

Dengan pembelajaran ini siswa diharapkan dapat berpikir kreatif, analitis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan dari setiap masalah. Adapun langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1)

orientasi siswa pada masalah, pada tahap ini guru harus bisa memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang ada, sehingga siswa termotivasi untuk belajar dan bisa memecahkan masalahnya hingga mendapatkan jawaban yang diinginkan. 2) *mengorganisasi siswa untuk belajar* yaitu membagi siswa kedalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. Tujuan dibentuk kelompok seperti itu agar siswa yang memiliki kemampuan tinggi dapat membantu siswa yang berkemampuan rendah dan sedang dalam memahami permasalahan dalam bangun ruang sendiri. Hal ini sesuai dengan Wina Sanjaya, dalam hal kemampuan akademis, kelompok pembelajaran terdiri dari satu orang berkemampuan akademis tinggi, dua orang dengan kemampuan sedang dan satu orang lainnya dari anggota kelompok berkemampuan akademis rendah.¹

3) *membimbing penyelidikan individu maupun kelompok*, yaitu guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya, melaksanakan eksperimen dan membagikan ide mereka sendiri untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. 4) *mengembangkan dan menyajikan hasil*. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam menganalisis data yang telah terkumpul pada tahap sebelumnya, sesuaikan data dengan masalah yang telah dirumuskan, kemudian dikelompokkan berdasarkan kategorinya. Setiap kelompok mempresentasi karya masing-masing, kemudian siswa memberikan argumen mereka pada setiap masalah yang diajukan, 5) *menganalisis*

¹ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Kencana, 2000), h. 248.

dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada tahap ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya. Guru dan siswa sama-sama menganalisis dan mengevaluasi terhadap masalah yang dipresentasikan setiap kelompok.

Berdasarkan beberapa hal-hal yang telah dijelaskan diatas, menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang aktif dan dapat berpengaruh bagi kemampuan penalaran matematis siswa. Sehingga siswa mampu menganalisis, mengembangkan, dan mengintegrasikan setiap masalah yang ada. Berbeda dengan model pembelajaran konvensional yang umumnya siswa hanya mendengarkan pembelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga siswa tidak aktif dalam kegiatan pembelajaran, jika dibandingkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa terlihat lebih aktif dan dapat memecahkan masalah dalam kelompok. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Saragih, “Tidak sedikit siswa memandang matematika sebagai mata pelajaran yang membosankan, menyieramkan bahkan menakutkan”.² Hal ini disebabkan karena siswa kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran.

² Sahat Saragih, *Menumbuhkembangkan Berpikir Logis dan Sikap Positif terhadap Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik*, (Bandung: PPS UPI), h. 3.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas SMP/MTs pada materi pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar diperoleh kesimpulan bahwa: kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Ingin Jaya.

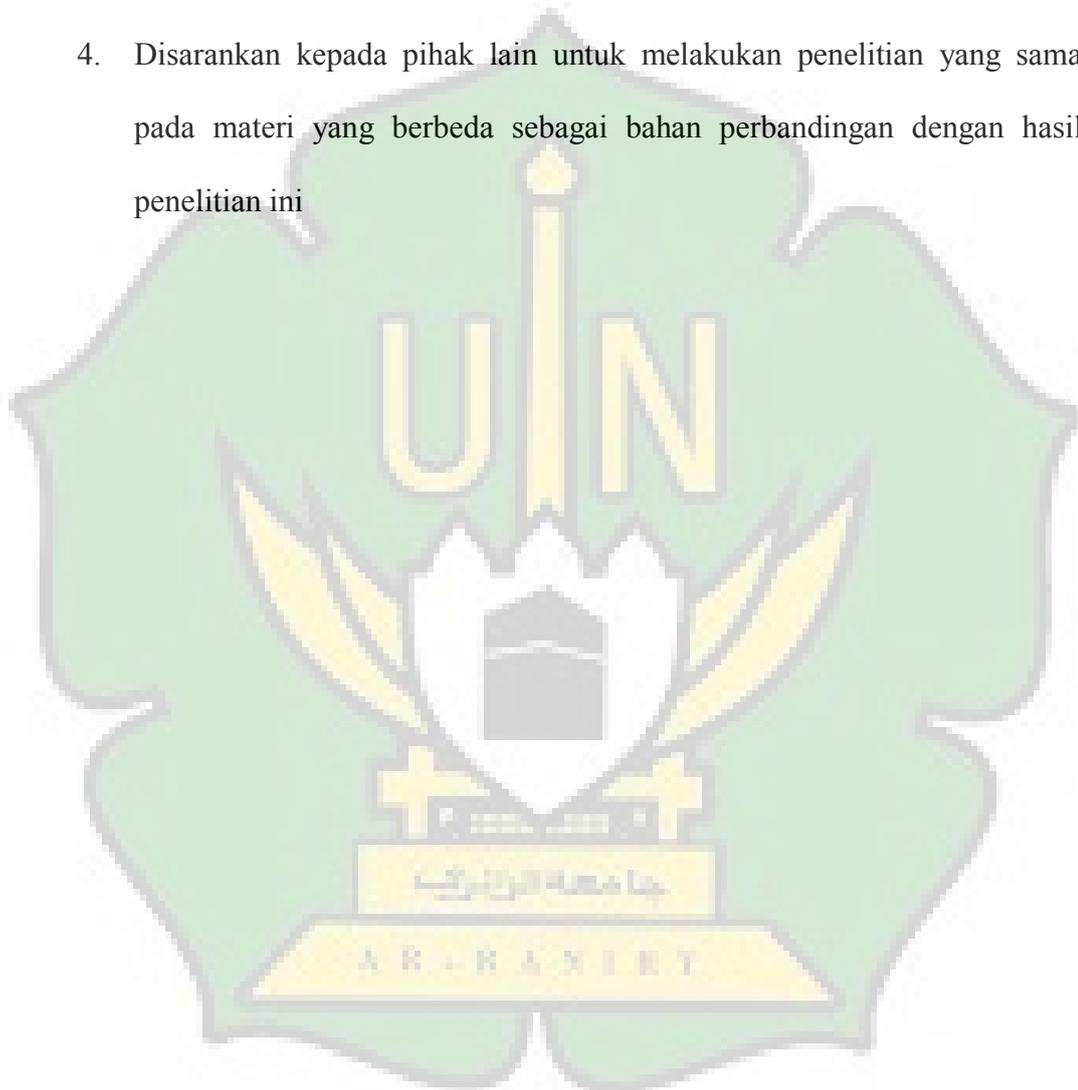
B. Saran

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

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) supaya dijadikan sebagai salah satu cara belajar baru bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Guru supaya terus memperkaya diri dengan pengetahuan, baik itu pengetahuan tentang materi ajar maupun pengetahuan tentang metode pembelajaran supaya proses belajar lebih menarik karena siswa tidak bosan dalam belajar dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.
3. Guru hendaknya menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajarannya, karena melalui model

ini siswa akan menjadi lebih ingat dan meningkatkan pemahamannya atas materi ajar, siswa akan meningkatkan fokus pada pengetahuan yang relevan, mendorong siswa untuk berpikir, membangun kecakapan belajar dan siswa akan termotivasi.

4. Disarankan kepada pihak lain untuk melakukan penelitian yang sama pada materi yang berbeda sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini



DAFTAR PUSTAKA

- Burais, Listika. (2016). “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Model Discovery Learning”. *Tesis*, Banda Aceh: Program Studi Magister Pendidikan Matematika.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdiknas. (2006). *Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah*. Permendiknas No. 22.
- Eka Lestari, Karunia, dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*, Cet. I. Bandung: PT Refika Aditama.
- Eti Rohaeti, Euis, dkk. (2019). *Pembelajaran Inovatif Matematika*, Cet. I. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hamsiah, Masjudin, dan Ade Kurniawan. (2017). “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMPN 13 Mataram Pada Materi Bangun Ruang”, *Jurnal JMPPM*, 5(2). Diakses pada tanggal 9 November 2019 dari situs <https://docplayer.info/83595138-Analisis-kemampuan-penalaran-matematis-siswa-smpn-13-mataram-pada-materi-bangun-ruang.html>
- Hendriana, Heris, dkk. (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Johar, Rahmah, dan Latifah Hanum. (2016). *Strategi Belajar Mengajar*, Cet. I. Yogyakarta: Deepublish.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Pusat Penilaian Pendidikan*. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>
- Kurniawan. (2013). *Mandiri Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII*. PT Gelora Aksara Pratama.
- Lutfiah Fatimah, M. Maulana, dkk. (2017). “Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) Berstrategi “Murder” terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1). Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <http://ejournal.upi.edu/index.php/penailmiah/article/view/11223>
- OECD. (2016). *PISA 2015 Result (Volume 1) Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD publishing.

- Patiawati, Yasmin. (2017). "Penerapan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa". *Tesis*. Pontianak: Program pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP UNTAN.
- Rahman, Abdur dkk. (2017). *Buku Guru Matematika Kelas VII SMP/MTsN*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rianto, Yatim. (2010). *paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Shadiq, Fadjar. (2007). *Penalaran atau Reasoning Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi.
- Sri Sumartini, Tina. (2015). "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1): 2. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019 dari situs <https://media.neliti.com/media/publications/226594-peningkatan-kemampuan-penalaran-matemati-55500f0f.pdf>
- Sudjana. (2005). *Metode Stasistik*. Bandung: Tastiso.
- Sugiono. (2009). *Metode Penelitian kuantitatif dan Kualitatif R & D*. Bandung : Alfa Beta.
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA.
- Sulistiawati. (2016). "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume Limas". Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019 dari situs <https://www.researchgate.net/publication/299975256>
- Sumarmo, Utari. (2014). *Mengembangkan Instrumen untuk Mengukur High Order Mathematical Thinking Skills*. Bandung: STKIP Siliwangi.
- Syaodih Sukmadinata, Nana. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Terry. (2009). *Reasoning Skills Success Tes Kemampuan Penalaran dalam 20 Menit*. Jogjakarta: Bookmark.
- Thontowi, Ahmad. (1993). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Tim Pusat Penelitian Pendidikan (Puspendik). (2102). *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Bechmark Internasional TIMSS 2011*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wardani, Sri. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Yusuf, A. Muri. (2014). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenamedia Grup.



PRE-TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII
Tahun Ajaran : 2019/2020

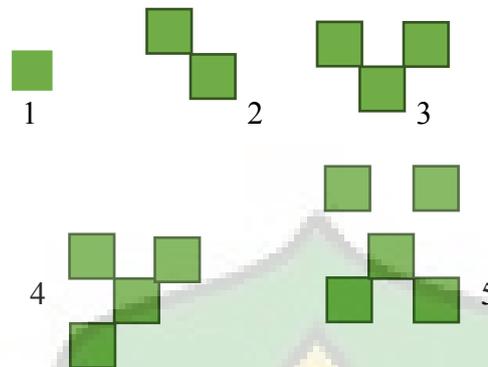
80 menit

Petunjuk:

- 1). Mulailah dengan membaca Basmallah
- 2). Tulislah nama dan kelas pada lembaran jawaban
- 3). Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah
- 4). Jawablah soal dengan benar dan dilarang menyontek

Jawablah soal-soal berikut!

1. Bu Fikra mempunyai selembar plastik untuk sampul buku. Bu Fikra bermaksud untuk membagikannya kepada dua orang anaknya secara merata. Plastik tersebut berukuran panjang dua kali lebarnya. Luas plastik tersebut 968 cm^2 . Berapa ukuran plastik yang didapat setiap anak? Jelaskan dengan alasan yang logis!
2. Pak Rahmat berencana memasang keramik pada lantai kamar mandinya yang memiliki luas ukuran $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ dengan ukuran keramiknya $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$. Harga 1 keramik adalah Rp. 15.000,00. Pak Rahmat telah menyiapkan uang Rp. 4.000.000,00 untuk membeli keramik tersebut. Menurut kamu, apakah uang yang dimiliki Pak Rahmat tersebut cukup? Jelaskan dengan alasan yang logis!
3. Nanda membuat kertas hiasan dari kertas karton dan menyusunnya seperti di bawah ini. Ukuran kertas hiasan yang dibuat Nanda adalah $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$. Satu kertas karton berukuran $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ dibeli dengan harga Rp. 4.000,00. Jika Nanda memiliki uang Rp. 20.000,00. Apakah cukup untuk membuat susunan hiasan seperti gambar di bawah? Berikan kesimpulanmu.



4. Mutia membuat pernyataan bahwa lantai berbentuk persegi panjang dengan luas L akan selalu dapat dipasang ubin ukuran $p \times l$ tanpa memotong ubin asalkan ubin berukuran $p \times l$ dapat membagi habis L . Dia mengambil contoh ruangan kelas yang berukuran $20 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ akan dipasang ubin berukuran $40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Karena $L = 20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 3000.000 \text{ cm}^2$ dapat habis dibagi $p \times l = 40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$, benarkah pernyataan Mutia? Beri contoh lain untuk menguatkan ataupun membantah pendapat Mutia tersebut!

*Lampiran 1b***Jawaban Tes Awal (*Pre-tes*) Kemampuan Penalaran****1. Diketahui :**

- plastik berbentuk persegi panjang dengan luas L
- Panjang 14 cm lebih panjang dari dua kali lebarnya
- Luas plastik tersebut 968 cm^2

Ditanya :

Berapa ukuran plastik yang didapat setiap anak? Jelaskan alasanmu.

Penyelesaian :

Misalkan:

Panjang = p

Lebar = l

Untuk mengetahui ukuran yang di dapat masing-masing anak, maka harus mengetahui ukuran panjang dan lebar plastik tersebut melalui luasnya.

$$p = 2l$$

$$\text{Luas plastik} = p \times l$$

$$968 \text{ cm}^2 = 2l \times l$$

$$968 \text{ cm}^2 = 2l^2$$

$$\frac{968 \text{ cm}^2}{2} = l^2$$

$$484 \text{ cm}^2 = l^2$$

$$l^2 = 484 \text{ cm}^2$$

$$l = \sqrt{484 \text{ cm}^2}$$

$$l = 22 \text{ cm}$$

sehingga lebar plastik adalah 22 cm. selanjutnya menentukan panjang plastik, karena panjang plastik adalah dua kali lebarnya , maka :

$$p = 2l$$

$$p = 2(22 \text{ cm})$$

$$p = 44 \text{ cm}$$

Jadi ukuran yang plastik yang diperoleh oleh masing-masing anak bu Fikra adalah $22 \text{ cm} \times 44 \text{ cm}$. Jika Bu Fikra ingin membagi nya kepada dua anaknya maka panjang dan lebar plastik dibagi dua hingga diperoleh :

$$44 \text{ cm} : 2 = 22 \text{ cm}$$

$$22 \text{ cm} : 2 = 11 \text{ cm}$$

Jadi ukuran yang plastik yang diperoleh oleh masing-masing anak bu Fikra adalah 22 cm x 11 cm.

2. Diketahui :

- Ukuran lantai kamar mandi = 3 m x 3 m
- Ukuran keramik = 20 cm x 20 cm
- Harga 1 keramik adalah Rp. 15.000,00
- Uang Pak Rahmat Rp. 4.000.000,00

Ditanya :

Apakah uang pak Rahmat cukup untuk membeli keramik tersebut?

Penyelesaian :

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka harus menentukan luas lantai dan luas keramik. Berdasarkan ukuran yang dimiliki oleh lantai dan keramik tersebut, maka lantai dan keramik berbentuk persegi. Untuk mencari luas nya digunakan rumus $L = s \times s$ Kemudian mencari banyaknya keramik yang dibeli. Selanjutnya menentukan harga semua keramik.

Luas lantai kamar mandi

$$L = s \times s$$

$$L = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$L = 9 \text{ m}^2$$

$$L = 90.000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas lantai kamar mandi} = 90.000 \text{ cm}^2$$

Luas keramik

$$L = s \times s$$

$$L = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$L = 400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas keramik} = 400 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya keramik yang dibutuhkan adalah} &= \frac{\text{Luas lantai kamar mandi}}{\text{luas kramik}} \\ &= \frac{90.000}{400} \\ &= 225 \text{ keramik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= 225 \times 15.000,00 \\ &= 3.375.000,00 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya yang harus dikeluarkan oleh Pak Rahmat adalah Rp. 3.375.000,00. Karena uang yang disiapkan oleh Pak Rahmat lebih besar daripada total biaya yang dibutuhkan, maka uang Pak Rahmat cukup membeli keramik untuk dipasang di lantai kamar mandinya.

3. Diketahui :

- Ukuran kertas hiasan = 20 cm x 20 cm
- kertas karton berukuran 50 cm x 50 cm dibeli dengan harga Rp. 4000,00
- jumlah uang = Rp. 20.000,00
- hiasan berbentuk persegi
- banyak susunan = 5

Ditanya :

Apakah uang Nanda cukup membeli kertas karton untuk membuat susunan hiasan?

Penyelesaian :

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka harus menentukan luas hiasan yang dibuat.

Pola susunan hiasan terdiri:

Susunan 1 = 1 persegi

Susunan 2 = 2 persegi

Susunan 3 = 3 persegi

Susunan 4 = 4 persegi

Susunan 5 = 5 persegi

Total hiasan yang dibuat = 15 hiasan bentuk persegi

Hiasan yang dibuat berbentuk persegi, untuk menentukan kertas yang digunakan, maka harus dicari dengan menggunakan rumus luas persegi.

$$L = s \times s$$

$$L = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$L = 400 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas kertas karton untuk membuat satu hiasan adalah 400 cm^2 . Karena ada 15 kertas hiasan yang akan dibuat, maka luas kertas = $15 \times 400 \text{ cm}^2 = 6000 \text{ cm}^2$

Selanjutnya menentukan ukuran kertas karton = $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 2500 \text{ cm}^2$

Banyaknya kertas karton yang dibutuhkan adalah $6000 \text{ cm}^2 : 2500 \text{ cm}^2 = 2,4$

Karena kertas karton harus dibeli satuan, maka banyak kertas karton yang dibutuhkan adalah 3 kertas karton.

- Banyaknya uang yang harus dikeluarkan Nanda adalah $= 3 \times 4000 = \text{Rp. } 12.000,00$.

Uang Nanda adalah Rp. 20.000,00. Maka uang tersebut cukup membeli kertas karton untuk dibuat menjadi hiasan, dan bersisa Rp. 8.000,00

4. Diketahui :

- Lantai berbentuk persegi panjang dengan luas L
- Ubin ukuran $p \times l$
- Ruangan kelas yang berukuran $20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 2000 \text{ cm} \times 1500 \text{ cm}$
- Ubin berukuran $40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$

Ditanya :

- Benarkah pertanyaan Mutia ?
- Beri contoh lain untuk menguatkan ataupun membantah pendapat Mutia tersebut.

Penyelesaian:

Untuk menentukan apakah ubin tersebut cukup untuk memenuhi ruangan tanpa dipotong, maka panjang ruangan harus dibagi dengan panjang ubin, dan lebar ruangan harus dibagi dengan lebar ubin. Jika keduanya habis dibagi maka ubin tersebut cukup untuk memenuhi ruangan tanpa harus dipotong.

Untuk ukuran kelas dengan panjang 2000 cm dan lebar kelas 1500 cm, dengan panjang ubin berukuran 40 cm dan lebar ubin 30 cm, maka diperoleh :

$$\frac{2000 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 50$$

$$\frac{1500 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 50$$

Jadi untuk memenuhi ruangan berukuran $20 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ dengan ubin berukuran $40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ diperlukan 50 ubin.

Contoh lain untuk membuktikan pendapat Mutia, Jika ruangan memiliki ukuran $L = 1,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 120 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$ akan dipasang ubin berukuran $60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$ Dimana 2400 cm^2 habis dibagi oleh 2400 cm^2 . Untuk menentukan apakah ubin ukuran tersebut dapat memenuhi ruangan tanpa dipotong, diperoleh :

$$\frac{120 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = 2$$
$$\frac{20 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = \frac{1}{2}$$

Jika ruangan memiliki ukuran $L = 1,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 120 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$ akan dipasang ubin berukuran $60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$ dibutuhkan dua ubin sebagai panjangnya, namun lebarnya ubin harus dibagi dua.

Berdasarkan contoh diatas diperoleh bahwa pendapat Mutia kurang tepat, karena walaupun luas ruangan tertentu dapat dibagi dengan luas ubin dengan ukuran tertentu, namun jika ukuran panjang ruangan tidak habis dibagi dengan panjang ubin atau lebar ruangan tidak habis dibagi dengan lebar ubin, maka ubin tersebut pasti harus dipotong, agar memenuhi ruangan tersebut



Lampiran 1c

POST-TEST

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII
Tahun Ajaran : 2019/2020

120 menit

Petunjuk:

- 1). Mulailah dengan membaca Basmallah
- 2). Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban
- 3). Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda paling mudah
- 4). Jawablah soal dengan benar dan tidak boleh menyontek

Jawablah soal-soal berikut!

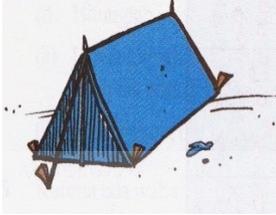
1. Jika perbandingan luas alas dua prisma adalah 2 : 3 dan tinggi masing-masing prisma secara berurutan adalah 6 cm dan 9 cm. Tentukan perbandingan volume kedua prisma tersebut!
(Sumber: Modifikasi dari <http://digilib.uin-suka.ac.id/23244/>)
2. Sebuah limas T.ABCD memiliki Panjang sisi alasnya 8 cm dan tinggi sisi tegak limas adalah 12 cm. Jika Panjang sisi alasnya dan tinggi sisi tegak limas tersebut diperpanjang menjadi $\frac{5}{4}$ kali dari ukuran semula, maka tentukanlah perbandingan luas permukaan limas T.ABCD sebelum dan sesudah diperpanjang! *(Sumber: Modifikasi dari <http://digilib.uin-suka.ac.id/23244/>)*
3. Perhatikan gambar piramida di bawah ini!



(Sumber: https://www.google.co.id/search?q=gambar+piramida&safe=strict&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi8rqz08-fnAhU5ygzGHUHvAmYQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1093&bih=526#imgrc=cBW3zDtuyJA1JM)

Pada saat liburan ke Mesir, Maryam dan keluarganya melihat sebuah piramida yang berbentuk limas dengan alas persegi. Jika diketahui panjang sisi miringnya 10 m dan tinggi segitiga 8 m. Hitunglah luas permukaan piramida tersebut! *(Sumber: Dikembangkan sendiri)*

4. Perhatikan gambar berikut!



(Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=gambar+prisma+dalam+kehidupan+sehari-hari&tbm=isch&ved=2ahUKEwi7h92F9ufnAhXaKbcAHaQCAQsQcCegQIABAA>)

Berapakah luas kain yang dibutuhkan untuk membuat sebuah tenda seperti gambar di atas tanpa sisi bawahnya, jika diketahui tinggi segitiga = 4 m, sisi miring = 5 m, sisi tegak = 7 m. Apa yang terjadi jika kain sudah disediakan sebanyak 90 m? (Sumber: Dikembangkan sendiri)



*Lampiran 1d***Jawaban Tes Akhir (*Post-test*) Kemampuan Penalaran****1. Diketahui:**

- Luas alas $P_1 = 2$
- Luas alas $P_2 = 3$
- Tinggi $P_1 = 18$ cm
- Tinggi $P_2 = 9$ cm

Ditanya:

Perbandingan volume kedua prisma tersebut?

Penyelesaian:

Volume prisma = luas alas x tinggi

$$\text{Volume } P_1 = 2 \times 6 = 12$$

$$\text{Volume } P_2 = 3 \times 9 = 27$$

Karena keduanya bisa dibagi 3, maka Volume $P_1 = 4$

$$\text{Volume } P_1 = 9$$

Jadi, perbandingan volume kedua prisma tersebut adalah 4 : 9. Karena volume $P_1 = 4$ dan volume $P_2 = 9$

2. Diketahui:

Sebelum diperpanjang

- Panjang sisi alas limas I = $s_1 = 8$ cm
- Tinggi sisi tegak limas I = $t_1 = 12$ cm
- Panjang sisi alas limas II = s_2
- Tinggi sisi alas limas II = t_2
- Luas permukaan limas I (sebelum diperpanjang) = L_1
- Luas permukaan limas I (setelah diperpanjang) = L_2

Ditanya:

tentukanlah perbandingan luas permukaan limas T.ABCD sebelum dan sesudah diperpanjang ?

Penyelesaian:

Setelah diperpanjang menjadi:

$$\text{Panjang sisi alas limas II (misal } s_2) = \frac{5}{4} \times 8 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi sisi alas limas II (misal } t_2) = \frac{5}{4} \times 12 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

Luas permukaan limas I (L_1) = luas alas I + (4 x luas alas tegak I)

$$\begin{aligned}
 &= s_1^2 + (4 \times \frac{5}{4} \times s_1 \times t_1) \\
 &= 8^2 + (2 \times 8 \times 12) \\
 &= 256 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Luas permukaan limas II (L_2) = luas alas II + (4 x luas alas tegak II)

$$\begin{aligned}
 &= s_2^2 + (4 \times \frac{5}{4} \times s_2 \times t_2) \\
 &= 10^2 + (2 \times 10 \times 15) \\
 &= 400 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi perbandingan luas daerah permukaan limas sebelum dan sesudah diperpanjang adalah $256 : 400 = 16 : 25$. Karena luas permukaan limas I (L_1) = 16 dan luas permukaan II (L_2) = 400

3. Diketahui:

Panjang sisi miring = 10 m

Tinggi segitiga = 8 m

Ditanya:

Luas permukaan piramida?

Penyelesaian:

Misalkan alas segitiga = x

$$x^2 = (10 \text{ m})^2 - (8 \text{ m})^2$$

$$x^2 = 100 \text{ m}^2 - 64 \text{ m}^2$$

$$x^2 = 36 \text{ m}^2$$

$$x = \sqrt{36 \text{ m}^2}$$

$$x = 6 \text{ m}$$

Alas segitiga/ sisi persegi = $2 \times 6 \text{ m}$

$$= 12 \text{ m}$$

Luas permukaan piramida = luas alas + jumlah luas sisi-sisi tegak

$$= \text{luas alas} + (4 \times \text{luas segitiga})$$

$$= s \times s + [4 \times (\frac{1}{2} \times a \times t)]$$

$$= 12 \text{ m} \times 12 \text{ m} + [4 \times (\frac{1}{2} \times 12 \text{ m} \times 8 \text{ m})]$$

$$= 144 \text{ m}^2 + 192 \text{ m}^2$$

$$= 336 \text{ m}^2$$

Jadi, luas permukaan piramida tersebut adalah 336 m^2

4. Diketahui:

Tinggi segitiga = 4 m

Sisi miring segitiga = 5 cm

Sisi tegak prisma = 7 m

Ditanya:

Luas kain yang diperlukan untuk membuat tenda tanpa alas bawah?

Penyelesaian:

Untuk mencari luas kain tersebut terlebih dahulu kita mencari alas dari segitiga dengan rumus pythagoras :

$$\begin{aligned}
 \text{Alas segitiga}^2 &= \text{sisi miring segitiga}^2 - \text{tinggi segitiga}^2 \\
 &= 5^2 - 4^2 \\
 &= 25 - 16 \\
 &= 9 \\
 &= \sqrt{9} \\
 &= 3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Luas kain yang dibutuhkan = (2 x luas alas) + (jumlah seluruh sisi tegak)

$$\begin{aligned}
 &= (2 \times \frac{1}{2} \times a \times t) + (2 \times (p \times l)) \\
 &= (2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4) + (2 \times (7 \times 5)) \\
 &= 2 \times 6 + (70) \\
 &= 12 + 70 \\
 &= 82 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jadi kain yang dibutuhkan adalah 82 m, sedangkan kain yang disediakan adalah 90 m. Maka sisa kain adalah sebanyak 8 m setelah tenda tersebut dibuat

*Lampiran 2a***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan: SMP Negeri 2 Ingin Jaya

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Sub Materi : Prisma dan Limas

Tahun Pelajaran : 2019/2020

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

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	3.9.1 Menggambarkan jaring-jaring prisma 3.9.2 Menentukan luas permukaan prisma 3.9.3 Menggambarkan jaring-jaring limas 3.9.4 Menentukan luas permukaan limas 3.9.5 Menentukan volume prisma 3.9.6 Menentukan volume limas
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) serta gabungannya	4.9.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma 4.9.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas 4.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma 4.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan tanya jawab, kerja kelompok, dan diskusi pada topik bangun ruang sisi datar (prisma dan limas) diharapkan peserta didik terlibat aktif mengamati (*Observasi*), menanya (*Questioning*), menalar (*Assosiating*), mencoba (*Experimenting*), dan mengaitkan (*Networking*) antar konsep dalam pembelajaran serta bertanggung jawab dalam kelompoknya sehingga peserta didik dapat:

1. Menggambarkan jaring-jaring prisma
2. Menggambarkan jaring-jaring limas
3. Menentukan luas permukaan prisma
4. Menentukan luas permukaan limas
5. Menentukan volume prisma
6. Menentukan volume limas

7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas
9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma
10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas

D. Materi Pembelajaran

1. Fakta

Bangun ruang sisi datar, prisma, limas, luas permukaan, volume

2. Konsep

Prisma

Prisma adalah bangun ruang sisi datar yang dibatasi oleh dua bidang yang sejajar (bidang alas dan bidang atas) dan oleh bidang lain yang saling berpotongan menurut rusuk-rusuk sejajar.

Limas

Limas adalah suatu bangun ruang sisi datar yang dibatasi oleh sebuah segi (n) dan segitiga-segitiga yang mempunyai titik puncak persekutuan di luar bidang segi (n).

Sifat-sifat Prisma

1. Bidang alas dan bidang atasnya sejajar serta bentuknya sama dan sebangun.
2. Bidang sisi tegak berbentuk jajargenjang ($\text{sisi} = n + 2$)
3. Semua rusuk tegak sejajar dan sama panjang ($\text{rusuk} = 3n$)
4. Semua bidang diagonalnya berbentuk jajargenjang
5. Banyak bidang diagonal pada prisma segi- n adalah $n(n-1)$
6. Banyak diagonal ruang pada prisma segi- n adalah $n(n-3)$
7. Titik sudut = $2n$

Sifat-sifat Limas

1. Unsur yang dimiliki adalah titik sudut, rusuk dan bidang sisi.
2. Limas segi-n beraturan mempunyai alas berupa segi-n beraturan, dimana : semua rusuk tegaknya sama panjang, semua sisi tegaknya kongruen, semua apotemanya sama panjang (apotema = jarak titik puncak ke titik alas).
3. Tinggi limas adalah jarak dari titik puncak ke proyeksinya pada alas limas.
4. Titik puncak limas adalah titik temu bidang sisi tegaknya yang berbentuk segitiga.
5. Sisi = $n + 1$
6. Titik sudut = $n + 1$
7. Rusuk = $2n$

3. Prinsip

Rumus menghitung luas permukaan prisma dan limas

Luas permukaan prisma = $(2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$

Luas permukaan limas = $\text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi-sisi tegak}$

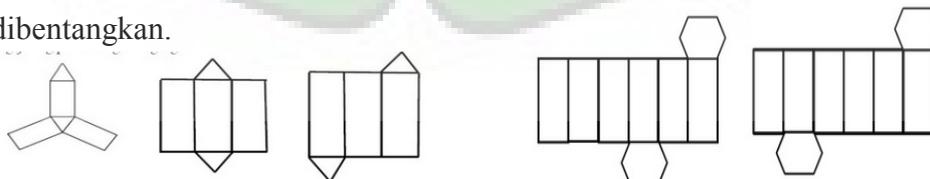
Rumus menghitung volume prisma dan limas

Volume prisma = $\text{Luas alas} \times \text{tinggi}$

Volume limas = $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$

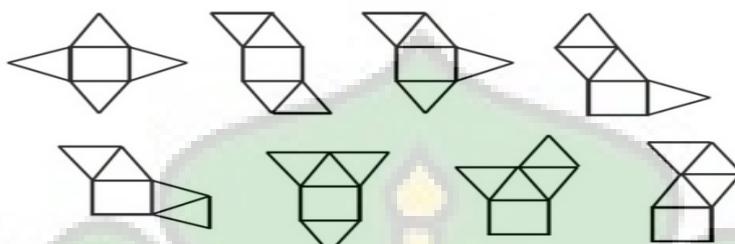
4. Prosedural

Suatu model prisma diiris pada beberapa rusuk (irisannya tersebut tidak boleh membuat sisi prisma terputus) kemudian prisma yang telah diiris tersebut dibentangkan.



Langkah-langkah membuat jaring-jaring limas

Suatu model limas diiris pada beberapa rusuk (irisan tersebut tidak boleh membuat sisi limas terputus) kemudian limas yang telah diiris tersebut dibentangkan.



E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)
3. Metode Pembelajaran : Diskusi, Kerja Kelompok, dan Tanya jawab,

F. Media, Alat, dan Bahan

1. Media Pembelajaran : *PPT*
2. Alat Peraga : Bangun Ruang Limas & Prisma

G. Sumber Belajar

1. Rahman, Abdur. Dkk. 2017. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
2. Rahman, Abdur. Dkk. 2017. *Buku Guru Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
3. Kurniawan. 2013. *Mandiri Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII (Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016)*. PT Gelora Aksara Pratama
4. Setya, Wono Budhi. 2013. *Bupena Matematika SMP/MTs Kelas VIII*. PT Gelora Aksara Pratama
5. Internet

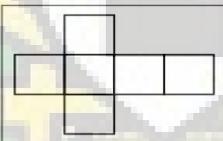
H. Langkah-Langkah Pembelajaran

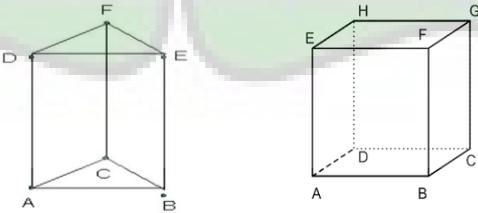
Pertemuan I (3x40 menit), indikator yang dicapai:

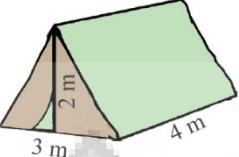
3.9.1 Menggambarkan jaring-jaring prisma

3.9.2 Menentukan luas permukaan prisma

4.9.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma

Fase/Sintak Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan meminta peserta didik untuk berdoa 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik 3. Guru menyampaikan dan menuliskan judul materi yang akan dipelajari di papan tulis yaitu (Prisma) <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi sebelumnya yaitu kubus dan balok. Misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apa yang dimaksud dengan bangun ruang? b. Masih ingatkah kalian definisi dari kubus dan balok? Jelaskan! c. Bagaimanakah bentuk dari jaring-jaring kubus dan balok? <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Jaring-jaring kubus</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Jaring-jaring balok</p>  </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> d. Apakah kubus dan balok dapat disebut prisma? Jelaskan! <p>Motivasi Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar prisma dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya: <i>kita dapat belajar tentang prisma dari bentuk disekitar, seperti atap rumah, kotak tisu, tenda, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, kita dapat langsung mengetahui unsur-unsur apa saja yang terdapat pada bangun tersebut</i></p> <div style="text-align: center;">  </div>	20 menit

	 <p>4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini yaitu peserta didik dapat menggambarkan jaring-jaring prisma, menentukan luas permukaan prisma, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma</p> <p>5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan saintifik dan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada peserta didik setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL), dimana peserta didik juga diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik 1 (LKPD 1).</p>	
<p>Fase 1: Orientasi didik masalah</p> <p>peserta terhadap</p>	<p>Kegiatan Inti Mengamati (<i>Observing</i>) Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan permasalahan berikut” Guru meminta peserta didik untuk mengamati gambar yang ditampilkan. (Gambar ditampilkan pada <i>power point</i>)</p> <p><u>Permasalahan 1</u></p>  <p><i>Apabila prisma segitiga dan prisma segi empat di atas dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi</i></p>	<p>90 menit</p>

	<p>yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambar dan jelaskan!</p> <p style="text-align: right;"><u>Permasalahan 2</u></p>  <p>Bila sebuah tenda dengan bentuk seperti gambar di atas akan dipakai untuk perkemahan, dapatkah kalian menghitung luas kain terkecil yang diperlukan untuk membuat tenda tersebut? Jelaskan!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencermati permasalahan yang diajukan guru dan membuat asumsi-asumsi alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut. <p>Menanya (Questioning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan (dalam <i>power point</i>). 3. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan. <p>Contoh pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Apa yang kalian pahami tentang jaring-jaring prisma dan luas permukaan prisma? b. Dari permasalahan tersebut, dapatkah kalian menentukan cara atau rumus agar kita dapat menghitung luas kain terkecil? 	
<p>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang. 5. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan. 6. Guru membagikan LKPD 1 kepada masing-masing kelompok. 7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD 1, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami. 	
<p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang terkait pada LKPD 1. 9. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber melalui diskusi kelompok. 10. Peserta didik didorong untuk melaksanakan 	

<p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.</p> <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang terkait pada LKPD 1. 12. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan. 13. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan jika terdapat kesulitan. 14. Peserta didik menuliskan hasil diskusi dalam kelompoknya masing-masing. 15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD 1 telah selesai dan dilanjutkan kegiatan presentasi kelompok. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkannya pada tempat yang berbeda-beda. 17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil karya kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya. 18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil karya kelompok lain. 19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik. 20. Peserta didik diminta untuk duduk kembali ke tempatnya masing-masing. 	
	<p>Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini yaitu tentang prisma. 2. Guru menanyakan tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang sudah berlangsung. 3. Guru memberikan Pekerjaan Rumah (PR) sebagai latihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan jaring-jaring prisma dan luas permukaan prisma. 4. Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya tentang materi Limas (menggambarkan jaring-jaring limas dan menentukan luas permukaan 	10 menit

	limas, serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas) 5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	
--	--	--

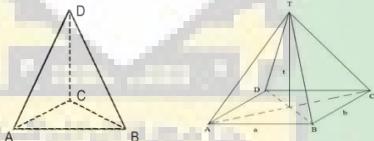
Pertemuan II (2x40 menit), indikator yang dicapai:

3.9.3 Menggambarkan jaring-jaring limas

3.9.4 Menentukan luas permukaan limas

4.9.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas

Fase/Sintak Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan meminta peserta didik untuk berdoa. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik 3. Guru menyampaikan dan menuliskan judul materi yang akan dipelajari di papan tulis yaitu limas <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi sebelumnya yaitu prisma. Misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Masih ingatkah kalian definisi dari prisma? Jelaskan! b. Bagaimana bentuk dari jaring-jaring prisma?  <ol style="list-style-type: none"> c. masih ingatkah kalian rumus luas permukaan prisma? Sebutkan! d. Bisakah kalian memberi contoh bangunan sekitar tempat tinggal atau sekolah kalian yang terdapat bagiannya berbentuk prisma? <p>Motivasi Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bersemangat dalam belajar dengan menceritakan manfaat belajar prisma dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya: <i>kita dapat belajar tentang limas dari bentuk disekitar, seperti piramida, nasi kulah, kue lapek bugis, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, kita dapat langsung mengetahui unsur-unsur apa saja yang</i></p>	10 menit

	<p>terdapat pada bangun tersebut.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini yaitu peserta didik dapat menggambarkan jaring-jaring limas, menentukan luas permukaan limas, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan saintifik dan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada peserta didik setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL), dimana peserta didik juga diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik 2 (LKPD 2). 	
<p>Fase 1: Orientasi peserta didik terhadap masalah</p>	<p>Kegiatan Inti Mengamati (<i>Observing</i>) Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan permasalahan berikut” Guru meminta peserta didik untuk mengamati gambar yang ditampilkan. (Gambar ditampilkan pada <i>power point</i>)</p> <p><u>Permasalahan 1</u></p>  <p>Apabila limas segitiga dan limas segi empat di atas dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambarkan dan jelaskan!</p> <p><u>Permasalahan 2</u></p>  <p>Bila sebidang karton akan dijadikan sebuah kotak</p>	<p>60 menit</p>

	<p><i>kado dengan alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm dan tinggi pada bidang tegak 8 cm seperti gambar di atas, dapatkah kalian menghitung luas kertas karton terkecil yang diperlukan untuk membuat kotak tersebut? Jelaskan!</i></p> <p>1. Peserta didik mencermati permasalahan yang diajukan guru dan membuat asumsi-asumsi alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut.</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <p>2. Guru meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan (dalam <i>power point</i>).</p> <p>3. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan.</p> <p>Contoh pertanyaan</p> <p>a. Dari permasalahan diatas, langkah apa yang pertama kalian lakukan?</p> <p>b. Berapa luas karton yang diperlukan untuk membuat sebuah kotak kado?</p> <p>c. Dapatkah kalian menentukan cara atau rumus agar kita dapat menghitung luas karton terkecil untuk membuat kotak kado tersebut</p>	
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	<p>4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang.</p> <p>5. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>6. Guru membagikan LKPD 2 kepada masing-masing kelompok.</p> <p>7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD 2, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami.</p>	
Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	<p>Mengumpulkan informasi</p> <p>8. Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang terkait pada LKPD 2.</p> <p>9. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber melalui diskusi kelompok.</p> <p>10. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.</p>	
Fase 4: Mengembangkan	<p>Mengasosiasi</p> <p>11. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan</p>	

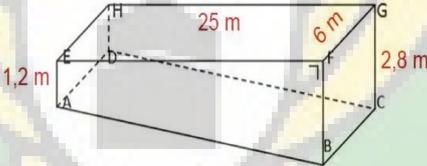
<p>dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang terkait pada LKPD 2.</p> <p>12. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>13. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan jika terdapat kesulitan.</p> <p>14. Peserta didik menuliskan hasil diskusi dalam kelompoknya masing-masing</p> <p>15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD 2 telah selesai dan dilanjutkan kegiatan presentasi kelompok.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkannya pada tempat yang berbeda-beda.</p> <p>17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil karya kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil karya kelompok lain.</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> <p>20. Peserta didik diminta untuk duduk kembali ke tempatnya masing-masing.</p>	
	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>1. Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini yaitu tentang limas.</p> <p>2. Guru menanyakan tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang sudah berlangsung.</p> <p>3. Guru memberikan Pekerjaan Rumah (PR) sebagai latihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan jaring-jaring limas dan luas permukaan limas.</p> <p>4. Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya tentang materi yaitu menentukan volume prisma dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma</p> <p>5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	<p>10 menit</p>

Pertemuan III (3x40 menit), indikator yang dicapai:

3.9.5 Menentukan volume prisma

4.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma

Fase/Sintak Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan meminta peserta didik untuk berdoa. 2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan dan menuliskan judul materi yang akan dipelajari di papan tulis yaitu volume prisma <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi sebelumnya yang telah dipelajari. Misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Masih ingatkah kalian pengertian bangun ruang? Jelaskan! b. sebutkan definisi prisma dan limas? c. Masih ingatkah kalian dengan rumus luas permukaan prisma dan limas? <p>Motivasi Guru memberikan motivasi tentang pentingnya kepada peserta didik memahami volume prisma yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="flex-grow: 1;"> <p>Pernahkah kalian memakan ketupat pada hari raya? tahukah kalian ketupat? Bagaimana bentuk ketupat tersebut? Bagaimana cara memasak ketupat? Dapatkah kamu menghitung berapa volume ketupat agar beras yang diisi ke dalam ketupat tersebut cukup?</p> </div> </div> <p>masih ingatkah dengan coklat silver queen chunky bar? Setelah kita</p>	20 menit

	<p>mengetahui luas permukaan dan jaring-jaring dari kemasan coklat silver queen chunky bar, kemudian bisakah kalian menemukan berapa volume coklat silver queen chunky bar tersebut yang dapat dibungkus dengan kemasan?</p> <p>4. Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini yaitu peserta didik dapat menentukan volume prisma dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma.</p> <p>5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan saintifik dan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada peserta didik setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL), dimana peserta didik juga diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik 3 (LKPD 3).</p>	
<p>Fase 1: Orientasi didik masalah</p> <p>peserta terhadap</p>	<p>Kegiatan Inti Mengamati (<i>Observing</i>) Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan permasalahan berikut” <u>Permasalahan 1</u></p>  <p>Suatu kolam renang mempunyai ukuran panjang 25 m dan lebar 6 m. Kedalaman air pada ujung yang dangkal 1,2 m dan terus menurun sampai pada 2,8 m pada ujung yang paling dalam seperti gambar di atas. Berapa literkah volume air dalam kolam renang itu?</p> <p><u>Permasalahan 2</u> Diketahui prisma tegak dengan alas persegi dan ukuran rusuk alas 4 cm serta tinggi prisma 6 cm. Jika panjang rusuk prisma dua kali Panjang rusuk prisma semula, tentukan perbandingan kedua volume prisma?</p> <p>1. Peserta didik mencermati permasalahan yang diajukan guru dan membuat asumsi-asumsi alternatif untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>) 2. Guru meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan</p>	<p>90 menit</p>

	<p>yang diberikan.</p> <p>3. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan.</p> <p>Contoh pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang pertama kali harus kalian lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut? 2. Bagaimana cara menghitung volume air tersebut? 	
<p>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang. 5. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan. 6. Guru membagikan LKPD 3 kepada masing-masing kelompok. 7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD 3, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami. 	
<p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang terkait pada LKPD 3. 9. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber melalui diskusi kelompok. 10. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang terkait pada LKPD 3. 12. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan. 13. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan jika terdapat kesulitan. 14. Peserta didik menuliskan hasil diskusi dalam kelompoknya masing-masing. 15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD 3 telah selesai dan dilanjutkan kegiatan presentasi kelompok <p>Mengkomunikasikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkannya pada tempat yang berbeda-beda. 17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang melayani pengunjung untuk 	

	<p>berdiskusi tentang hasil karya kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil karya kelompok lain.</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> <p>20. Peserta didik diminta untuk duduk kembali ke tempatnya masing-masing.</p>	
	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>1. Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini yaitu tentang volume prisma.</p> <p>2. Guru menanyakan tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang sudah berlangsung.</p> <p>3. Guru memberikan Pekerjaan Rumah (PR) sebagai latihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan volume prisma.</p> <p>4. Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya tentang materi volume limas.</p> <p>5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	10 menit

Pertemuan IV (2x40 menit), indikator yang dicapai:

3.9.6 Menentukan volume limas

5.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas

Fase/Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>1. Guru memberikan salam dan meminta peserta didik untuk berdoa.</p> <p>2. Guru menyapa dan memeriksa kehadiran peserta didik.</p> <p>3. Guru menyampaikan dan menuliskan judul materi yang akan dipelajari di papan tulis yaitu volume limas</p> <p>Apersepsi Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi</p>	10 menit

	<p>sebelumnya yang telah dipelajari.</p> <p>Misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sebutkan definisi bangun ruang? Masih ingatkah kalian definisi dari volume? Jelaskan! Sebutkan rumus volume prisma? <p>Motivasi</p> <p>Guru memberikan motivasi tentang pentingnya kepada peserta didik memahami volume prisma yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya:</p>  <p>Masih ingatkah kalian dengan kue lapis bugis kemarin ? kue lapis bugis tersebut dibungkus dan dicetak dengan menggunakan daun pisang. Bisakah kalian mencari volume kue tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini yaitu yang berkaitan dengan volume limas dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas Guru menyampaikan bahwa pembelajaran hari ini menggunakan pendekatan saintifik dan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) serta menjelaskan kepada peserta didik setiap langkah-langkah pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL), dimana peserta didik juga diberikan beberapa masalah yang harus diselesaikan pada Lembar Kerja Peserta Didik 4 (LKPD 4). 	
<p>Fase 1: Orientasi peserta didik terhadap masalah</p>	<p>Kegiatan Inti Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <p>Guru mengajukan permasalahan berikut: “Perhatikan permasalahan berikut”</p> <p><u>Permasalahan 1</u></p>  <p>Perhatikan gambar limas di atas! Jika akan dibuat lagi sebuah limas yang ukurannya $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari gambar di atas, dapatkah kalian menentukan volumenya?</p> <p><u>Permasalahan 2</u></p>	<p>60 menit</p>

	<p><i>Suatu atap rumah berbentuk limas yang alasnya berbentuk persegi. Jika volume limas berbentuk 64 m^3 dan tinggi limas 3 m maka panjang sisi alasnya adalah 8 m. Selidikilah kebenaran pernyataan tersebut dan berikan alasannya?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencermati permasalahan yang diajukan guru dan membuat asumsi-asumsi alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut. <p>Menanya (Questioning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. 3. Apabila peserta didik kurang lancar dalam bertanya, guru memberikan pertanyaan pancingan. <p>Contoh pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana cara awal menyelesaikan permasalahan tersebut? b. Bagaimana cara menentukan rumus volume limas? 	
<p>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang. 5. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibagikan. 6. Guru membagikan LKPD 4 kepada masing-masing kelompok. 7. Guru meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan masalah yang diberikan di LKPD 4, dan peserta didik menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami. 	
<p>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang terkait pada LKPD 4. 9. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber melalui diskusi kelompok. 10. Peserta didik didorong untuk melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. <p>Mengasosiasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang terkait pada LKPD 4. 	

<p>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>12. Peserta didik menyusun solusi atau jawaban dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>13. Guru membimbing dan membantu mengarahkan peserta didik dalam kegiatan yang sedang dilakukan jika terdapat kesulitan.</p> <p>14. Peserta didik menuliskan hasil diskusi dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>15. Guru menginformasikan bahwa waktu untuk menyelesaikan LKPD 4 telah selesai dan dilanjutkan kegiatan presentasi kelompok.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>16. Peserta didik menyiapkan hasil diskusi dan memajangkannya pada tempat yang berbeda-beda.</p> <p>17. Tiap kelompok berkunjung ke kelompok lainnya, sedangkan satu orang melayani pengunjung untuk berdiskusi tentang hasil karya kelompoknya (dapat menerima masukan dari pengunjung). Guru mendorong agar tiap peserta didik mengunjungi tiap kelompok lainnya.</p> <p>18. Peserta didik secara individu dipersilahkan untuk bertanya dan menanggapi kembali tentang hasil karya kelompok lain.</p> <p>19. Guru memberi penguatan terhadap hasil kerja peserta didik.</p> <p>20. Peserta didik diminta untuk duduk kembali ke tempatnya masing-masing.</p>	
	<p>Kegiatan Penutup:</p> <p>1. Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini yaitu tentang volume limas.</p> <p>2. Guru menanyakan tanggapan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang sudah berlangsung.</p> <p>3. Guru memberikan Pekerjaan Rumah (PR) sebagai latihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan volume limas.</p> <p>4. Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya tentang materi gabungan bangun ruang sisi datar.</p> <p>5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	<p>10 menit</p>

I. Penilaian

1. Teknik penilaian

1) Sikap

Catatan jurnal perkembangan sikap spiritual dan sosial

Nama Sekolah :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

No	Tanggal	Waktu	Nama Peserta Didik	Catatan Perilaku	Butir Sikap	TTD Siswa	Tindak Lanjut
1							
2							
3							
4							
5							
6							

2) Pengetahuan

No	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertuis	Tes Uraian	Setelah proses pembelajaran

2. Pembelajaran remedial

- a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi siswa yang cakupan KD nya belum tuntas.
- b. Pembelajaran remedial dilakukan melalui teknik klasikal, tutor sebaya, atau tugas yang disesuaikan dengan banyaknya siswa dan tingkat ketidaktuntasannya diakhiri dengan tes.

3. Pembelajaran pengayaan

Bagi siswa yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

Siswa yang nilainya pada kategori A diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Mengetahui,
Guru Matematika

.....2020
Peneliti

Wardati Musa S.Pd
NIP.

Nanda Rosnita
NIM. 150205023



Lampiran 2b

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -1

50 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menggambarkan jaring-jaring prisma
2. Siswa dapat menentukan luas permukaan prisma
3. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok :
 Anggota :
 1. 3.
 2. 4.

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan prisma berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1

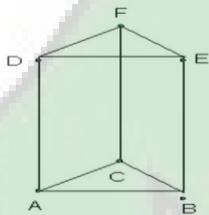
Apabila prisma segitiga dan prisma segi empat dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambar dan jelaskan!

Penyelesaian:

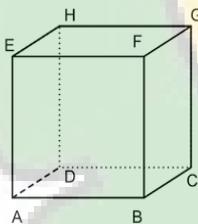
Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarkan jaring-jaring prisma tersebut!

Gambar 1



Gambar 2



Setelah digambarkan jaring-jaring prisma, bangun datar apa saja yang terbentuk?

Gambar 1

Gambar 2

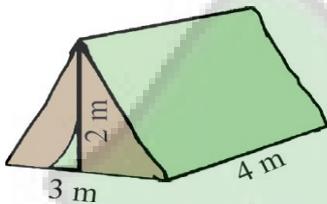
- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Langkah 2 menarik kesimpulan dari pernyataan

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan di atas?

.....

Permasalahan 2

terpakai? Berikan penjelasanmu!

Bila sebuah tenda dengan bentuk seperti gambar di samping dengan panjang tenda 4 m, tinggi alas 2 m, dan alas tenda 3 m akan dipakai untuk perkemahan, jika kain yang tersedia adalah 53 m². Dapatkah kalian menghitung luas kain yang tidak

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Langkah 2 melakukan manipulasi matematika

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

**Langkah 3 menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi**

Kemudian tulislah langkah selanjutnya agar mendapatkan jawaban yang diinginkan dan mengembangkannya ke dalam kalimat matematika

Langkah 4 menarik kesimpulan dari pernyataan

Kesimpulan apa yang kamu dapatkan berdasarkan permasalahan di atas, berapa luas kain yang tidak terpakai.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -2

40 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menggambar jaring-jaring limas
2. Siswa dapat menentukan luas permukaan limas
3. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok :

Anggota :

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan limas berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1

Apabila limas segitiga dan limas segi empat dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambar dan jelaskan!

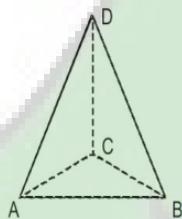
Penyelesaian:



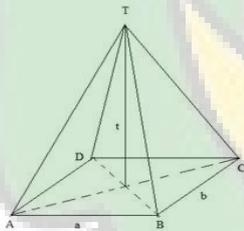
Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarkan jaring-jaring prisma tersebut!

Gambar 1



Gambar 2



Setelah digambarkan jaring-jaring limas, bangun datar apa saja yang yang terbentuk?

Gambar 1

Gambar 2

1.....
 2.....
 3.....
 4.....

1.....
 2.....
 3.....
 4.....
 5.....

Langkah 2 menarik kesimpulan dari pernyataan

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan di atas?

.....

Permasalahan 2

Bila sebidang karton akan dijadikan sebuah kotak kado dengan alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm dan tinggi segitiga pada bidang tegak 8 cm seperti gambar di samping, maka hitunglah luas kertas karton yang diperlukan untuk membuat kotak tersebut?

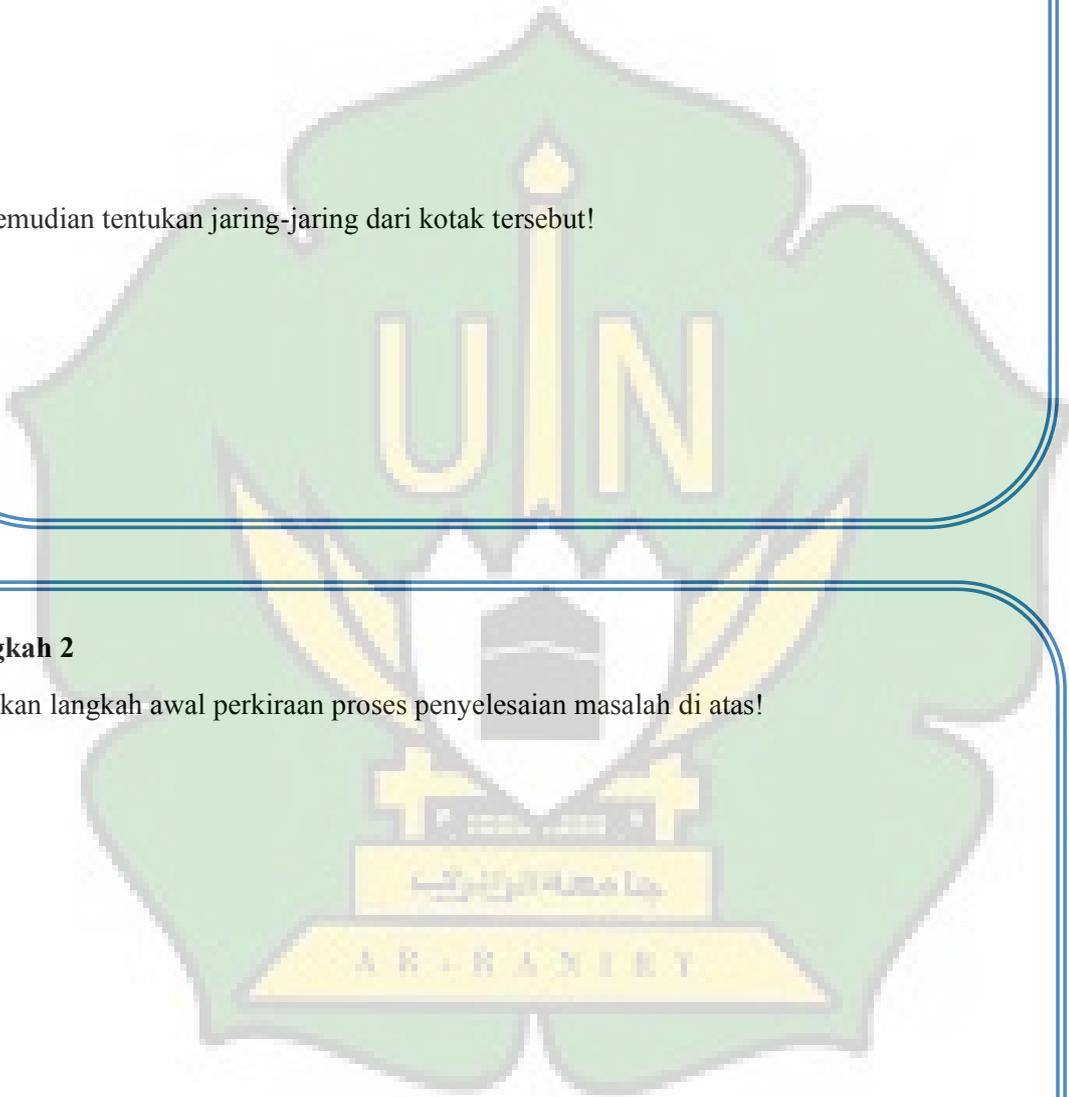
Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarlah sketsa kerangka dari kotak tersebut!

Kemudian tentukan jaring-jaring dari kotak tersebut!

Langkah 2

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!



Langkah 3 menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Kemudian tulislah langkah selanjutnya sehingga mendapatkan jawaban yang diinginkan dan mengembangkannya ke dalam kalimat matematika.

Langkah 4 menarik kesimpulan dari pernyataan

Tulislah kesimpulan yang kamu dapatkan dari permasalahan di atas!



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -3

50 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan volume prisma
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma

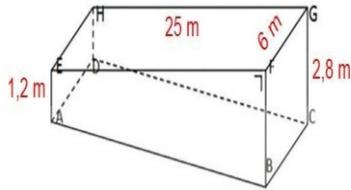
Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok :
 Anggota :
 1.
 2.
 3.
 4.

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan volume prisma berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1



Suatu kolam renang mempunyai ukuran Panjang 25 m dan lebar 6 m. kedalaman air pada ujung yang dangkal 1,2 m dan terus menurun sampai pada 2,8 m pada ujung yang paling dalam seperti gambar di samping. Berapa literkah volume air dalam kolam renang itu?

Penyelesaian:

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Langkah 2

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

Langkah 3 menarik kesimpulan

Buatlah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan

Permasalahan 2

Diketahui prisma tegak dengan alas persegi dan ukuran rusuk alas 4 cm serta tinggi prisma 6 cm. Jika panjang rusuk prisma dua kali Panjang rusuk prisma semula, tentukan perbandingan kedua volume prisma?

Langkah 1

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Langkah 2

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.



Langkah 3

Tulilah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -4

40 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan volume limas
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas

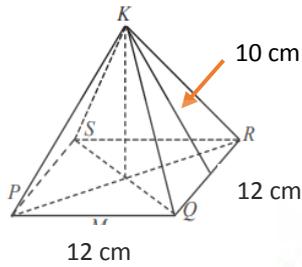
Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok :
 Anggota :
 1.
 2.
 3.
 4.

Bacalah dan pahami masalah yang berkaitan dengan volume limas berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1



Perhatikan gambar limas di atas! Jika akan dibuat lagi sebuah limas yang ukurannya $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari gambar di atas, maka tentukanlah volumenya?

Penyelesaian:

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Langkah 2

Tuliskan langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar

Langkah 3 menarik kesimpulan

Buatlah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan



Permasalahan 2

Suatu atap rumah berbentuk limas yang alasnya berbentuk persegi. Jika volume limas berbentuk 64 m^3 dan tinggi limas 3 m maka Panjang sisi alasnya adalah 8 m . Selidikilah kebenaran pernyataan tersebut dan berikan alasannya?

Penyelesaian**Langkah 1 mengajukan dugaan**

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Langkah 2

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

Langkah 3 menarik kesimpulan

Tulislah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan



Lampiran 3a

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : VIII / Genap
 Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar
 Penulis : Nanda Rosnita
 Nama Validator : Muhammad Yani, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

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

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti " baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan Silabus d. Kesesuaian dengan model PBL e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓	✓	✓

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

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

b. Satuan Pembelajaran ini :

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

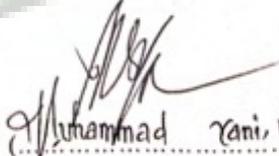
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

- Kegiatan inti harus disesuaikan kembali dg konektivitas dari model PBL
- Alokasi waktu dan materi pelajaran yang singkat - singkat - singkat kembali
- Hal-hal lain dapat dilihat dan direvisi sebagaimana yang disarankan di PPP.

Banda Aceh, 24 Februari 2020

Validator/penilai,


Muhammad Rani, M.Pd.

Lampiran 3b

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : VIII / Genap
 Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar
 Penulis : Nanda Rosnita
 Nama Validator : Muhammad Yani, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

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

Keterangan: 1: Berarti "tidak baik"

2: Berarti "kurang baik"

3: Berarti "cukup baik"

4: Berarti "baik"

5: Berarti "sangat baik"

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

3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa			✓		✓
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial			✓		
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis			✓		
	d. Kesesuaian dengan model <i>PBL</i>			✓		
	e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri.			✓		
f. Kelayakan kelengkapan belajar			✓			

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

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

b. Lembar Kerja Siswa ini :

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

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

Saran:

- o Tambahkan alokasi waktu mengerjakan UAPP
- o Aktivitas mengajukan dugaan harus benar-benar mengandung aktivitas membuat hipotesis dan lainnya.
- o Harus memuat aktivitas siswa mengenai / menemukan konsep dan setiap yang diijinkan.
- o Setiap permasalahan di UAPP harus menjuke pada indikator kemampuan penalaran matematis

Banda Aceh, 29 Februari 2020
Validator/penilai,


Muhammad Yani, M.Pd.

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓				✓		
4	✓				✓				✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

- Tinjau kembali kesesuaian bentuk soal yg indikator kemampuan pemecahan matematis
- Tambahkan dokasi waktu mengerjakan ~~10~~ menit

Banda Aceh, 24 Februari2020
 Validator/penilai,

(Signature)
 (Muhammad Yani, M.Pd.)

Lampiran 3d

LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / semester	: VIII / Genap
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Datar
Penulis	: Nanda Rosnita
Nama Validator	: Muhammad Yani, M.Pd
Pekerjaan	: Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

c. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : *Valid* SDP : Sangat mudah dipahami

CV: Cukup valid DP : Dapat dipahami

KV: Kurang valid KDP : Kurang dapat dipahami

TV: Tidak valid TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2		✓				✓				✓		
3			✓				✓			✓		
4		✓					✓			✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

- o Tambahkan alokasi waktu mengerjakan posttest.
- o Tinjau kembali kesesuaian antara soal yang dirancang dg indikator kemampuan penerapan matematis

Banda Aceh, 24 Februari2020
Validator/penilai,

(*Muhammad Yani, M.Pd.*)

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / semester : VIII / Genap
Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar
Penulis : Nanda Rosnita
Nama Validator : Wardati Musa, S.Pd
Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

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

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"
2 : Berarti "kurang baik"
3 : Berarti "cukup baik"
4 : Berarti " baik"
5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan Silabus d. Kesesuaian dengan model <i>PBL</i> e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓	✓	✓

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

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

b. Satuan Pembelajaran ini :

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

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

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Besar, 27 Februari 2020

Validator/penilai,

Wafda
(Wafda Musa, S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : VIII / Genap
 Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar
 Penulis : Nanda Rosnita
 Nama Validator : Wardani Musa, S.Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1: Berarti "tidak baik"

2: Berarti "kurang baik"

3: Berarti "cukup baik"

4: Berarti "baik"

5: Berarti "sangat baik"

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

3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan model <i>PBL</i> e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri. f. Kelayakan kelengkapan belajar					✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
---	---	--	--	--	--	----------------------------

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

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

b. Lembar Kerja Siswa ini :

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

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

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Besar, 27 Februari 2020
Validator/penilai,

W. Fduf
(..... Wardah Musa, S.Pd.....)

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓			✓			
3	✓				✓				✓			
4	✓				✓				✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Besar, 27 Februari 2020
Validator/penilai,

Wardati
(..... Wardati Musa S.Pd)

LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Ingin Jaya
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / semester : VIII / Genap
 Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Datar
 Penulis : Nanda Rosnita
 Nama Validator : Wardati Maza, S-Pd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Validasi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
- c. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : *Valid* SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup valid DP : Dapat dipahami

KV : Kurang valid KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak valid TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓			✓			
2		✓				✓				✓		
3		✓				✓			✓			
4		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Besar, 27 Februari 2020
Validator/penilai,

W. duf.
(Wardati Mus. S. Pe.)

lampiran 4a

Nama = Rafly Maulana
Kelas = VIII^C

① Dik :

Plastik berbentuk Persegi Panjang

$$Lp = 968 \text{ cm}^2$$

$$P = 2 \times L$$

Dit : U ... ?

Jawab :

$$L = P \times L$$

$$968 = 2L \times L$$

$$968 = 2L^2$$

$$\frac{968}{2} = L^2$$

$$484 = L^2$$

$$L = \sqrt{484}$$

$$L = \frac{22}{2}$$

$$L = 11$$

$$P = 2 \times L$$

$$= 2 \times 22$$

$$= \frac{44}{2}$$

$$= 22$$

② Dik : Luas = 3×3

$$L. \text{ keramik} = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{luas kamar mandi} = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$L = 3 \times 3$$

$$L = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$L = 9 \text{ m}^2$$

$$L = 9 \times 10.000$$

$$= 90.000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Keramik yang diperlukan} = \frac{90.000}{400} \text{ cm}^2$$

$$= 225 \text{ cm}$$

$$225 \times 15.000 = 3.375.000 \text{ cm}$$

Nama : Suci Ramadhani
Kelas : VIII^c
Pel : Matematika

1). Dik : luas plastik 968 cm²
Dit : ukuran plastik dapat setiap anak

$$\begin{aligned}\text{Jawab : luas plastik} &= \frac{968 \text{ cm}^2}{2} \\ &= 484 \text{ cm}^2 \\ &= \sqrt{484} = \frac{22}{2} \\ &= 11\end{aligned}$$

$$= p \times 2l$$

$$= \text{luas}$$

$$p = 2 \times l$$

$$= 2 \times 22$$

$$= \frac{44}{2}$$

$$= 22$$

Lampiran 4b

Nama : Rafly Maulana
Kelas : VIII^C

1) Dik :
Luas alas $P_1 = 2$
Luas alas $P_2 = 3$
Tinggi $P_1 = 18$ cm
Tinggi $P_2 = 9$ cm

Dit : Perbandingan volume kedua prisma tsb ?

Penye :
Volume Prisma = Luas alas \times tinggi
Volume $P_1 = 2 \times 18 = 36$
Volume $P_2 = 3 \times 9 = 27$
karena keduanya bisa dibagi 3, maka
Volume $P_1 = 12$
Volume $P_2 = 9$

Jadi, perbandingan volume kedua prisma tersebut adalah $4 : 9$.
karena volume $P_1 = 12$

2) Dik :
sebelum diperpanjang
Panjang sisi alas limas I = $s_1 = 8$ cm
tinggi sisi tegak limas I = $t_1 = 12$ cm
Panjang sisi alas limas II = s_2
Panjang sisi alas limas II = t_2

Luas permukaan limas I (sebelum diperpanjang) = L_1
Luas permukaan limas I (setelah diperpanjang) = L_2

Dit : Tentukanlah perbandingan luas permukaan limas I. ABCD sebelum dan sesudah diperpanjang ?

Penye : setelah diperpanjang menjadi :
Panjang sisi alas limas II (misal s_2) = $\frac{5}{4} \times 8$ cm = 10 cm
Panjang sisi alas limas II (misal t_2) = $\frac{5}{4} \times 12$ cm = 15 cm
Luas permukaan limas I (L_1) = luas alas I + (4 \times luas alas tegak I)
= $s_1^2 + (4 \times \frac{5}{4} \times s_1 \times t_1)$
= $8^2 + (2 \times 8 \times 12)$
= 256 cm²
Luas permukaan limas II (L_2) = luas alas II + (4 \times luas alas tegak II)
= $s_2^2 + (4 \times \frac{5}{4} \times s_2 \times t_2)$
= $10^2 + (2 \times 10 \times 15)$
= 400 cm²

- (3). Dik : Rtg sisi miring = 10 m
Tinggi segitiga = 8 m
Dit : Luas Permukaan piramida

Penye :

Misalkan alas segitiga = x

$$x^2 = (10 \text{ m})^2 - (8 \text{ m})^2$$

$$x^2 = 100 \text{ m}^2 - 64 \text{ m}^2$$

$$x^2 = 36 \text{ m}^2$$

$$x = \sqrt{36 \text{ m}^2}$$

$$x = 6 \text{ m}$$

$$\text{Alas Segitiga / sisi persegi} = 2 \times 6 \text{ m} = 12 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} L_p &= L_a + \text{jumlah luas sisi tegak} \\ &= 6 \times 6 + [4 \times (\frac{1}{2} \times a \times t)] \\ &= 12 \text{ m} \times 12 \text{ m} + [4 \times (\frac{1}{2} \times 12 \text{ m} \times 8 \text{ m})] \\ &= 144 \text{ m}^2 + 192 \text{ m}^2 \\ &= 336 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan piramida tsb adalah 336 m^2

- (4) Dik : Tinggi segitiga = 4 m
sisi miring segitiga = 5 m
sisi tegak prisma = 7 m

Dit : Luas kain yang diperlukan untuk membuat tenda tanpa alas bawah ?

Penye : utk mencari luas kain itu terlebih dahulu kita mencari alas dari segitiga dengan rumus pythagoras :

$$\text{Alas segitiga}^2 = \text{sisi miring segitiga}^2 - \text{tinggi segitiga}^2$$

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

$$= 25 - 16$$

$$= 9$$

$$= \sqrt{9}$$

$$= 3 \text{ m}$$

Luas kain yang dibutuhkan = $(2 \times \text{luas alas}) + \text{jumlah seluruh sisi tegak}$

$$= (2 \times \frac{1}{2} \times a \times t) + (2 \times (p \times l))$$

$$= (2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4) + (2 \times (7 \times 5))$$

$$= 2 \times 6 + (70)$$

$$= 12 + 70$$

$$= 82 \text{ m}$$

Nama : Suci Ramadani
 kelas : VIII^c
 pel : Matematika

1). Diketahui :

- Luas alas $P_1 = 2$
- Luas alas $P_2 = 3$
- Tinggi $P_1 = 18 \text{ cm}$
- Tinggi $P_2 = 9 \text{ cm}$

Ditanya : Perbandingan volume kedua prisma

Volume prisma = luas alas \times tinggi

$$\text{Volume } P_1 = 2 \times 18 = 36$$

$$\text{Volume } P_2 = 3 \times 9 = 27$$

2). Diketahui :

Sebelum diperpanjang :

- panjang sisi alas limas I = $s_1 = 8 \text{ cm}$
-
- panjang sisi alas limas II = s_2
- panjang sisi alas limas II = t_2
- Luas permukaan limas II
- Luas permukaan limas I

Ditanya :

Tentukanlah perbandingan luas permukaan limas T. ABCD sebelum dan sesudah diperpanjang ?

Jawab :

$$\text{panjang sisi alas limas II} = \frac{5}{4} \times 8 \text{ cm} = 10 \text{ cm}.$$

$$\text{panjang sisi alas limas II} = \frac{5}{4} \times 12 \text{ cm} = 15 \text{ cm}.$$

$$\text{Luas permukaan limas I} = \text{luas alas I} + (4 \times \text{luas alas tegak})$$

$$= 8^2 + (2 \times 8 \times 12)$$

$$= 256 \text{ cm}^2.$$

3). Diketahui : panjang sisi miring = 10 cm
Tinggi segitiga = 8 cm

Ditanya : Luas permukaan piramida

misalkan alas segitiga = x

$$x^2 = 10^2 + 8^2$$

$$x^2 = 100 + 64$$

$$x^2 = 164$$

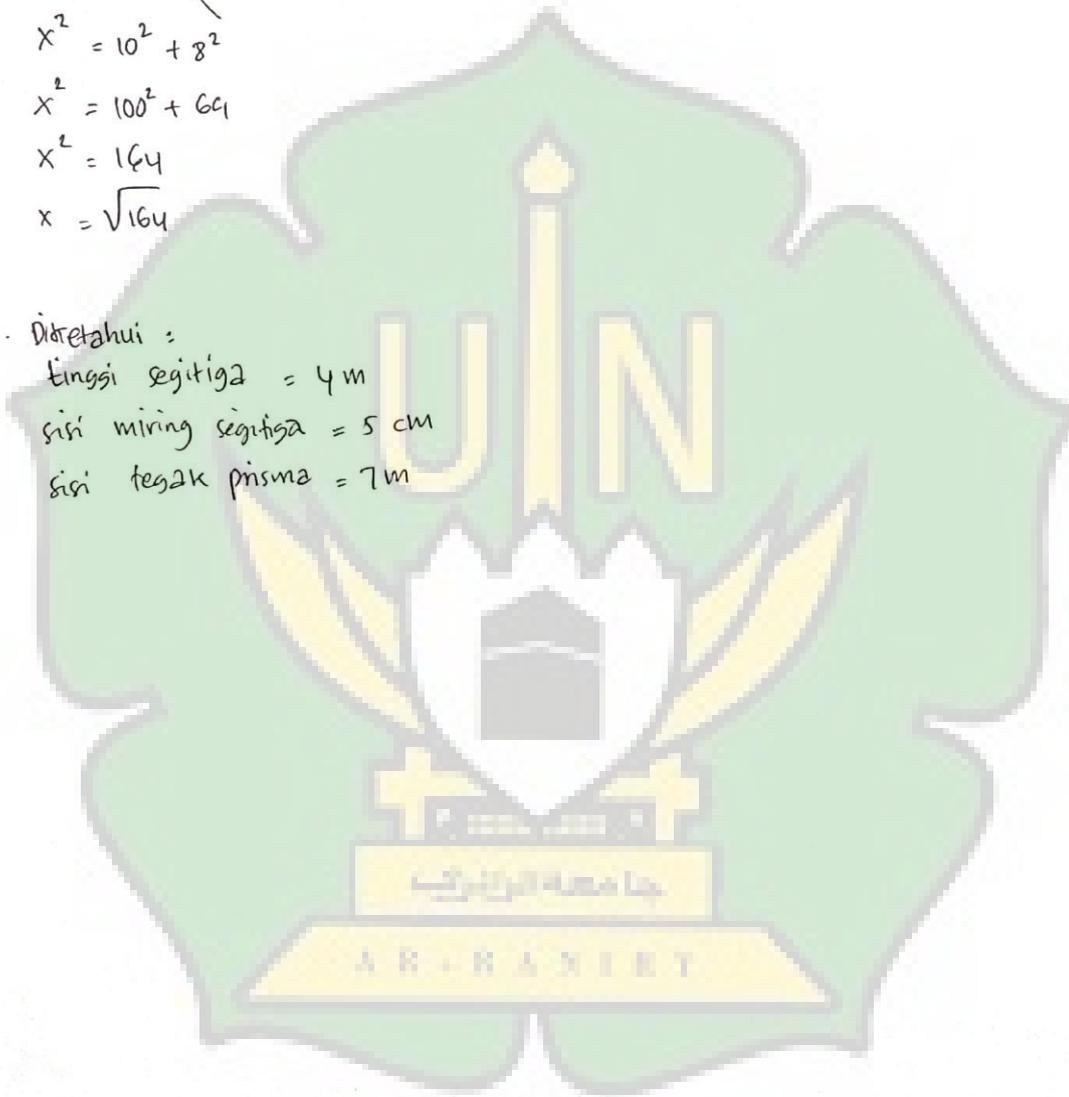
$$x = \sqrt{164}$$

4). Diketahui :

tinggi segitiga = 4 m

sisi miring segitiga = 5 cm

sisi tegak prisma = 7 m



Lampiran 4c

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -1

50 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menggambarkan jaring-jaring prisma
2. Siswa dapat menentukan luas permukaan prisma
3. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan prisma

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok : 4

Anggota :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Rafly Maulana | 3. Urai Faradis |
| 2. M. David | 4. Suci Ramadhani |
| 5. M. Zaqwan | 6. Zaki Hasution |

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan prisma berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1

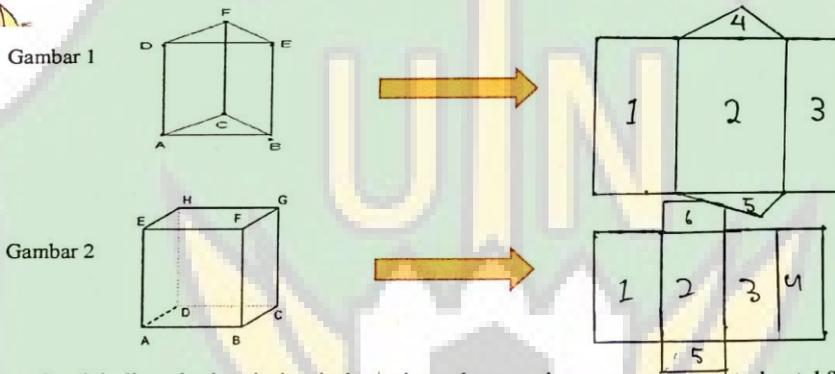
Apabila prisma segitiga dan prisma segi empat dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambar dan jelaskan!

Penyelesaian:



Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarkan jaring-jaring prisma tersebut!



Setelah digambarkan jaring-jaring prisma, bangun datar apa saja yang terbentuk?

Gambar 1

Gambar 2

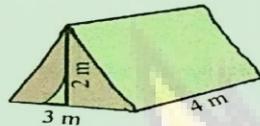
1. Persegi Panjang
2. Persegi Panjang
3. Persegi Panjang
4. Segitiga
5. Segitiga

1. Persegi panjang
2. Persegi panjang
3. persegi panjang
4. persegi panjang
5. persegi panjang
6. persegi panjang

Langkah 2 menarik kesimpulan dari pernyataan

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan di atas?

Jadi, aring-aring adalah perpaduan beberapa sisi yang berkaitan yang dapat dibawa menjadi bangun ruang

Permasalahan 2

Bila sebuah tenda dengan bentuk seperti gambar di samping dengan panjang tenda 4 m, tinggi alas 2 m, dan alas tenda 3 m akan dipakai untuk perkemahan, jika kain yang tersedia adalah 53 m^2 . Dapatkah kalian menghitung luas kain yang tidak

terpakai? Berikan penjelasanmu!

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Dik : panjang tenda = 4 m
 Tinggi = 2 m
 Alas = 3 m
 kain yang tersedia = 53 m^2

Dit : Berapa luas kain yang tidak terpakai?

Langkah 2 melakukan manipulasi matematika

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

$$\begin{aligned} \text{misal panjang tenda} &= p \\ \text{alas tenda} &= a \\ \text{tinggi tenda} &= t \end{aligned}$$

Jadi, untuk mencari luas permukaan tenda tersebut, Eita memerlukan lebar tenda yang dapat dicari dgn rumus pythagoras

$$\begin{aligned} (\text{sisi miring})^2 &= \text{sisi tegak } (t)^2 + (\text{sisi lainnya})^2 \\ &= (2)^2 \text{ m} + \left(\frac{1}{2} \times 3\text{m}\right)^2 \\ &= 4 \text{ m} + (1,5)^2 \text{ m} \\ &= 4 \text{ m} + 2,25 \text{ m} = 6,25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{sisi miring} = \sqrt{6,25 \text{ m}^2}$$

$$\text{sisi miring} = 2,5 \text{ m}$$

Langkah 3 menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Kemudian tulislah langkah selanjutnya agar mendapatkan jawaban yang diinginkan dan mengembangkannya ke dalam kalimat matematika

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan prisma} &= 2 \times \text{luas alas} + \text{bidang alas} - \text{bidang tegak} \\ &= (2 \times \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi}) + 3(4 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \\ &= 2(\frac{1}{2} \times 3 \times 2) + 3(12) \\ &= 2 \times 3 + 36 \\ &= 42 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Langkah 4 menarik kesimpulan dari pernyataan

Kesimpulan apa yang kamu dapatkan berdasarkan permasalahan di atas, berapa luas kain yang tidak terpakai.

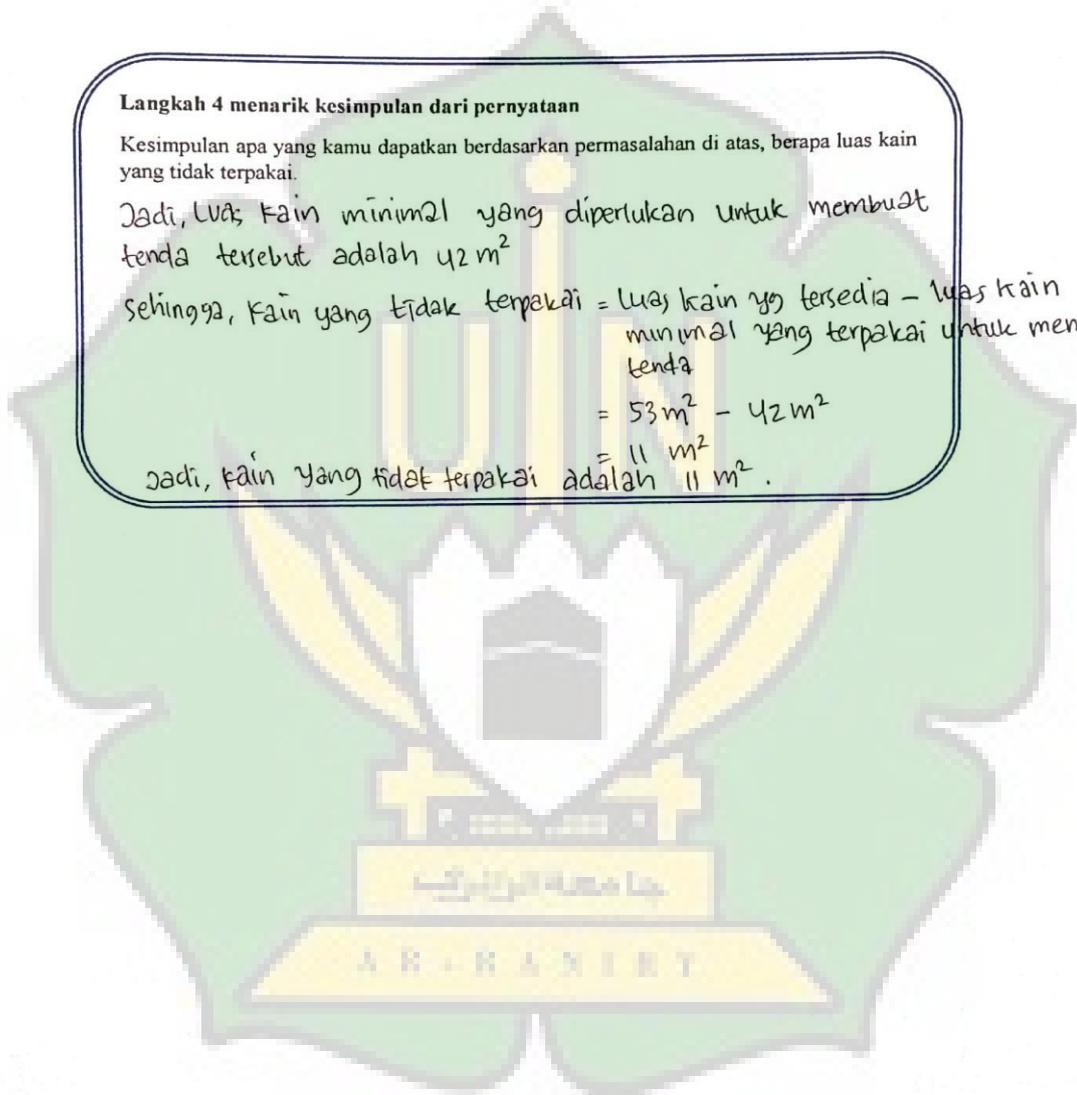
Jadi, luas kain minimal yang diperlukan untuk membuat tenda tersebut adalah 42 m^2

Sehingga, kain yang tidak terpakai = luas kain yg tersedia - luas kain minimal yang terpakai untuk membuat tenda

$$= 53 \text{ m}^2 - 42 \text{ m}^2$$

$$= 11 \text{ m}^2$$

Jadi, kain yang tidak terpakai adalah 11 m^2 .



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -2

40 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menggambarkan jaring-jaring limas
2. Siswa dapat menentukan luas permukaan limas
3. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan limas

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

Kelompok : 4

Anggota :

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. <u>Bakir Maulana</u> | 3. <u>Muji Faradis</u> |
| 2. <u>M. David</u> | 4. <u>Suci Ramadhani</u> |
| 5. <u>M. Fauzan</u> | 6. <u>Fari Nasution</u> |

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan limas berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1

Apabila limas segitiga dan limas segi empat dibuka tiap sisinya (jangan sampai terputus antara sisi yang satu dengan yang lain) dan diletakkan pada bidang datar. Apakah yang akan terjadi? Gambar dan jelaskan!

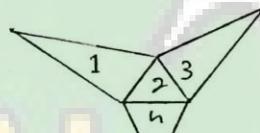
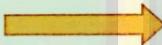
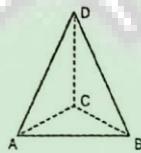
Penyelesaian:



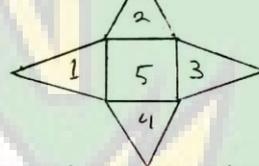
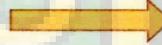
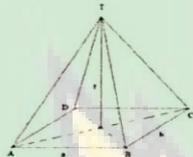
Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarkan jaring-jaring prisma tersebut!

Gambar 1



Gambar 2



Setelah digambarkan jaring-jaring limas, bangun datar apa saja yang yang terbentuk?

Gambar 1

Gambar 2

- 1. Segitiga
- 2. Segitiga
- 3. Segitiga
- 4. Segitiga

- 1. Segitiga
- 2. segitiga
- 3. segitiga
- 4. Segitiga
- 5. Persagi

Langkah 2 menarik kesimpulan dari pernyataan

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan di atas?

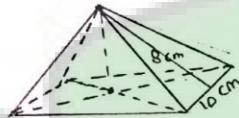
Jadi, Jaring-jaring limas adalah pembelahan sebuah bangun ruang limas menjadi beberapa bangun ruang datar yang saling berkaitan.

Permasalahan 2

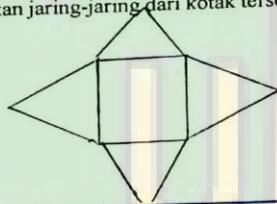
Bila sebidang karton akan dijadikan sebuah kotak kado dengan alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm dan tinggi segitiga pada bidang tegak 8 cm seperti gambar di samping, maka hitunglah luas kertas karton yang diperlukan untuk membuat kotak tersebut?

Langkah 1 mengajukan dugaan

Gambarlah sketsa kerangka dari kotak tersebut!



Kemudian tentukan jaring-jaring dari kotak tersebut!

**Langkah 2**

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Dik=

Panjang sisi = 10 cm
tinggi = 8 cm

Dit = Berapakah luas kertas karton yang diperlukan untuk membuat kotak tersebut?

Langkah 3 menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Kemudian tulislah langkah selanjutnya sehingga mendapatkan jawaban yang diinginkan dan mengembangkannya ke dalam kalimat matematika.

$$\begin{aligned}
 \text{luas permukaan limas} &= \text{luas alas} + \text{jumlah sisi tegak pd limas} \\
 \text{luas permukaan limas} &= (s \times s) + 4 (\text{luas segitiga}) \\
 \text{luas permukaan limas} &= (s \times s) + 4 \left(\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \right) \\
 \text{luas permukaan limas} &= (10 \times 10) + 4 \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 8 \right) \\
 \text{luas permukaan limas} &= 100 + 4 (40) \\
 \text{luas permukaan limas} &= 100 + 160 \\
 \text{luas permukaan limas} &= 260 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Langkah 4 menarik kesimpulan dari pernyataan

Tulislah kesimpulan yang kamu dapatkan dari permasalahan di atas!

Jadi kesimpulannya luas vertikal kerucut yang diperlukan untuk membuat kotak tersebut adalah 260 cm^2 .

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -3

50 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan volume prisma
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume prisma

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

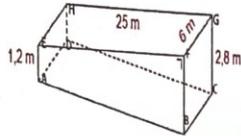
Kelompok

Anggota :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Rafly Maulana | 3. Uzi Faradis |
| 2. M. David | 4. Nici Ramadhani |
| 5. M. Zafwan | 6. Zaki Harulion |

Baca dan pahami masalah yang berkaitan dengan volume prisma berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1



Suatu kolam renang mempunyai ukuran Panjang 25 m dan lebar 6 m. kedalaman air pada ujung yang dangkal 1,2 m dan terus menurun sampai pada 2,8 m pada ujung yang paling dalam seperti gambar di samping. Berapa literkah volume air dalam kolam renang itu?

Penyelesaian:

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Dik : prisma Trapesium
 panjang sisi trapesium = $a = 2,8 \text{ m}$
 $b = 1,2 \text{ m}$
 $c = 25 \text{ m}$

tinggi prisma = 6 m

ditanya : Volume air dalam kolam renang ?

Langkah 2

Tulislah langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

$$\begin{aligned}
 V. \text{prisma} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{2} \times (a+b) \times \text{tinggi trapesium} \times \text{tinggi prisma} \\
 &= \frac{1}{2} \times (2,8 + 1,2) \times 25 \times 6 \\
 &= 300 \text{ m}^3 \\
 &= 300,000 \text{ dm}^3 \\
 &= 300,000 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Langkah 3 menarik kesimpulan

Buatlah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan

Jadi, Volume air dalam kolam renang tersebut adalah $300 \text{ m}^3 = 300.000 \text{ dm}^3 = 300.000 \text{ liter}$

Permasalahan 2

Diketahui prisma tegak dengan alas persegi dan ukuran rusuk alas 4 cm serta tinggi prisma 6 cm. Jika panjang rusuk prisma dua kali Panjang rusuk prisma semula, tentukan perbandingan kedua volume prisma?

Langkah 1

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Diketahui = prisma tegak dgn alas persegi

sebelum diperpanjang :

- panjang rusuk sisi alas = $a_1 = 4 \text{ cm}$, tinggi prisma = $t_1 = 6 \text{ cm}$

sesudah diperpanjang

- panjang rusuk sisi alas = $a_2 = 2 \times 4 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$

$t_2 = 2 \times 6 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$.

Ditanya = perbandingan kedua volume prisma

Langkah 2

Tuliskan langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar.

$$V. \text{ limas persegi} = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi limas}$$

$$64 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \times L. \text{ alas} \times 3 \text{ m}$$

$$64 \text{ cm}^3 = \text{Luas alas} \times 1 \text{ m}$$

$$\text{Luas alas} = 64 \text{ m}^2$$

Karena luas alas berbentuk persegi, maka panjang sisi alasnya adalah $\sqrt{64 \text{ m}^2} = 8 \text{ m}$.

Langkah 3 menarik kesimpulan

Tuliskan kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan

Jadi, pernyataan tersebut benar, karena panjang sisi alasnya adalah 8 m.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) -4

40 menit

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan volume limas
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume limas

Petunjuk!

1. Mulailah dengan membaca Basmalah!
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia!
3. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia!
4. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan, diskusikan dengan gurumu!

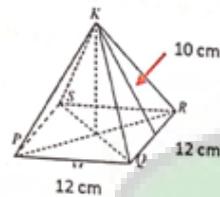
Kelompok :

Anggota :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Rafly Maulana | 3. Uris Farady |
| 2. M-David | 4. Suci Ramadhani |
| 5. M. Zaqwan | 6. Zaki Nasution |

Bacalah dan pahami masalah yang berkaitan dengan volume limas berikut ini dengan seksama. Kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu dan temukan solusi dari masalah tersebut.

Permasalahan 1



Perhatikan gambar limas di atas! Jika akan dibuat lagi sebuah limas yang ukurannya $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari gambar di atas, maka tentukanlah volumenya?

Penyelesaian:

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Diketahui :
 Tinggi limas = $\sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$

sebelum diperpanjang:

panjang rusuk sisi alas = $a_1 = 12 \text{ cm}$

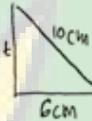
tinggi limas = $t_1 = 8 \text{ cm}$

sesudah diperkecil :

panjang rusuk sisi alas = $a_2 = \frac{1}{2} \times 12 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

panjang tinggi limas = $t_2 = \frac{1}{2} \times 8 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$

Ditanya : volume limas sesudah diperkecil = V_{L_2}



Langkah 2

Tuliskan langkah selanjutnya dari permasalahan di atas, sehingga memperoleh hasil yang benar

$$V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi limas}$$

$$= \frac{1}{3} \times 6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$$

$$= 48 \text{ cm}^3$$

Langkah 2 menarik kesimpulan

Buatlah kesimpulan akhir dari permasalahan di atas yang kamu dapatkan

Jadi, Volume limas ~~sebelum~~ sesudah diperkecil adalah 48 cm^3 .

Permasalahan 2

Suatu atap rumah berbentuk limas yang alasnya berbentuk persegi. Jika volume limas berbentuk 64 m^3 dan tinggi limas 3 m maka Panjang sisi alasnya adalah 8 m . Selidikilah kebenaran pernyataan tersebut dan berikan alasannya?

Langkah 1 mengajukan dugaan

Tuliskan langkah awal perkiraan proses penyelesaian masalah di atas!

Volume limas persegi : 64 m^3

tinggi limas persegi : 3 m

Ditanya : Apakah panjang sisi alasnya adalah 8 m ?

Lampiran 5a

Uji Normalitas Data *Pre-test* dengan SPSS

Tests of Normality							
	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	1.00	.106	26	.200*	.950	26	.235
	2.00	.151	26	.134	.954	26	.282

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



*Lampiran 5b***Uji Homogenitas Data *Pre-test* dengan SPSS****Test of Homogeneity of Variances**

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.048	1	50	.827



Lampiran 5c

Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pre-test* dengan SPSS

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
nilai	Equal variances assumed	.048	.827	.426	50	.672	.21346	.50133	-.79349	1.22041
	Equal variances not assumed			.426	49.969	.672	.21346	.50133	-.79350	1.22043

Lampiran 5d

Uji Normalitas Data *Post-test* dengan SPSS

Tests of Normality							
	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	1.00	.101	26	.200*	.970	26	.632
	2.00	.136	26	.200*	.924	26	.057

*. This is a lower bound of the true significance.

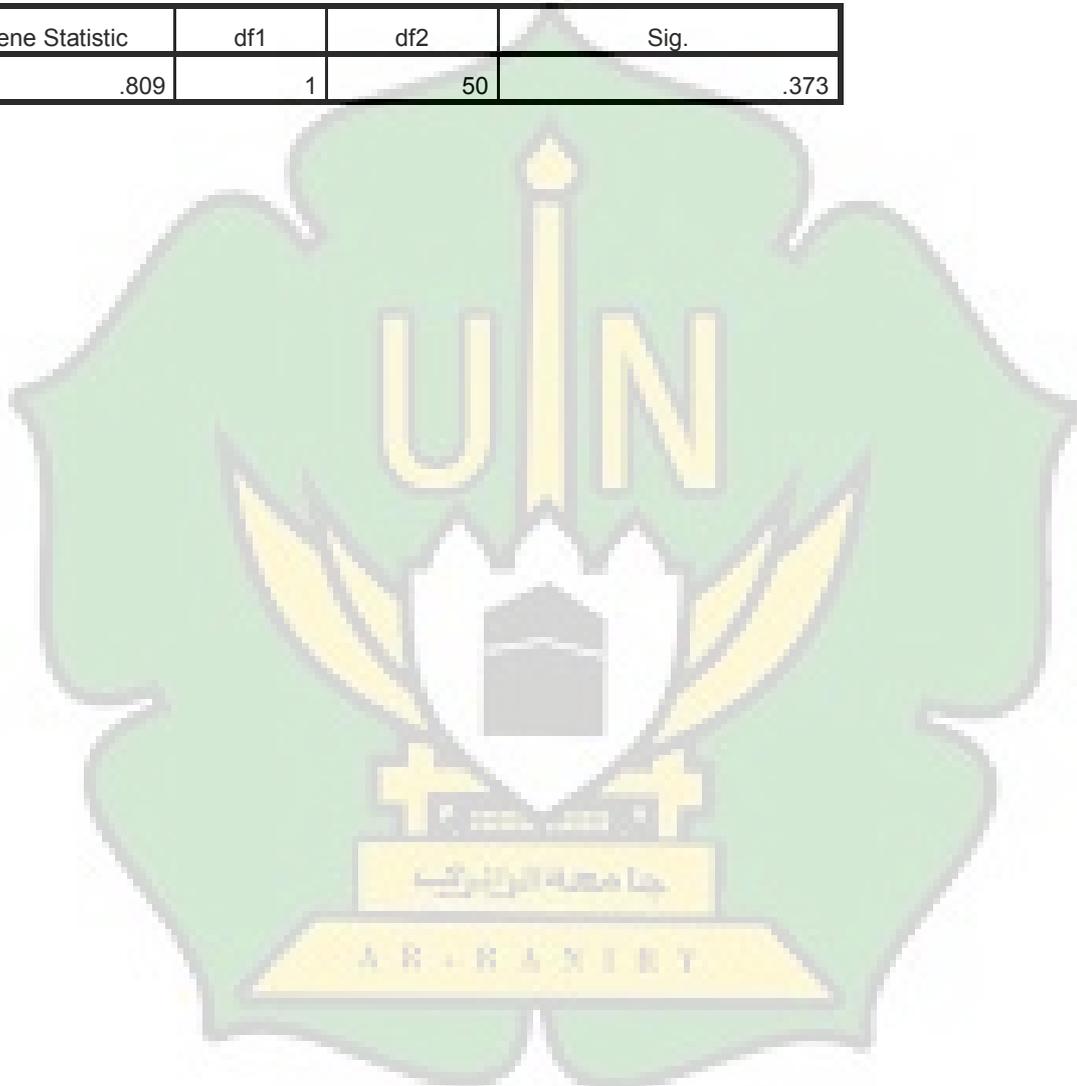
a. Lilliefors Significance Correction



*Lampiran 5e***Uji Homogenitas Data *Post-test* dengan SPSS****Test of Homogeneity of Variances**

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.809	1	50	.373



Lampiran 5f

Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Post-test* dengan SPSS

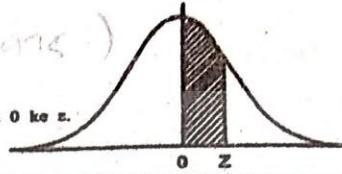
Independent Samples Test

		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
Nilai	Equal variances assumed	.809	.373	4.033	50	.000	4.74500	1.17657	2.38178	7.10822
	Equal variances not assumed			4.033	46.519	.000	4.74500	1.17657	2.37740	7.11260

Lampiran 6a

DAFTAR P

$\phi(70) (0,01975)$



LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).

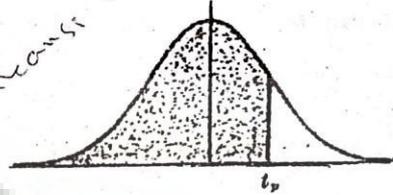
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4305	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 6b

DAFTAR G

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
 $\nu = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



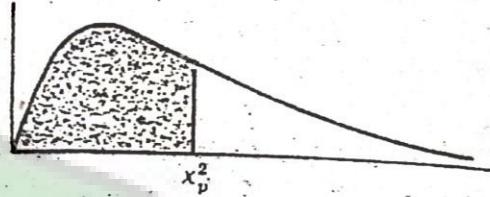
ν	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,131
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 6c

DAFTAR H

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2
 $v = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)

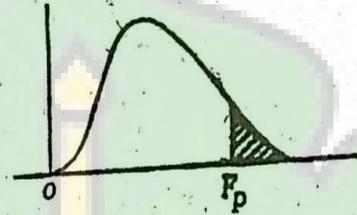


v	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.0201	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.384	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.44	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.8	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

DAFTAR I

Nilai Perzentil
Untuk Distribusi F
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk
 $p = 0,05$ dan Baris Bawah Untuk $p = 0,01$)



$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞		
1	161 4062	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5925	239 5981	241 6022	242 6066	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6206	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6338	254 6352	254 6361	254 6366		
2	18,51 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,43 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,45 99,47	19,45 99,48	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,50	19,50 99,50		
3	10,13 34,12	8,55 30,51	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,06	8,71 26,92	8,69 26,83	8,68 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12		
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,89 16,89	6,39 15,95	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,98 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,81	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46		
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,48	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,64 9,68	4,60 9,58	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02		
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88		
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,36 8,45	4,12 7,85	3,97 7,44	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,99	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,66		
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,09 5,20	3,06 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86		
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,29	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,34		

URAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-17636/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2019

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 26 November 2019.

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA

: Menunjuk Saudara:

1. Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Zikra Hayati, S.Pd.I., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua

untuk membimbing Skripsi:

Nama : Nanda Rosnita

NIM : 150205023

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs.

KEDUA : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 20 Desember 2019 M
23 Rabiul Akhir 1441 H



Tembusan

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



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
Telpon : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020
E-mail: ftk.uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftk.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-3317/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2020

Banda Aceh, 25 February 2020

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

**Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Aceh Besar**

Di -

Tempat

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

N a m a : NANDA ROSNITA
N I M : 150205023
Prodi / Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t : Jl. le Masen Ulee Kareng Lr. Mesjid Tuha Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

SMP Negeri 2 Ingin Jaya

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

Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan

Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs

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

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,

Mustafa



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

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

Nomor : 070/1001/2019
Lamp : -
Hal : **Izin Penelitian Data**

Kota Jantho, 27 Februari 2019
Kepada Yth,
Kepala **SMP Negeri 2 Ingin Jaya**
Kabupaten Aceh Besar

di - Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-3317/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2020, tanggal 25 Februari 2020, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Aceh Besar memberi izin kepada :

Nama : **Nanda Rosnita**
NIM : **150205023**
Prodi / Jurusan : **Pendidikan Matematika**
Semester : **X**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**
Jenjang : **S1**

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data pada SMP Negeri 2 Ingin Jaya dalam wilayah Kabupaten Aceh Besar untuk keperluan penelitian yang berjudul :

"Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs"

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

a.n. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Kabupaten Aceh Besar
Kasi Ketenagaan PAUD, PNFI dan Tenaga
Kebudayaan

Afwah, S.H

NIP. 19760811 201001 2 003

Tembusan :

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



**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 INGIN JAYA**

*Jln. Bandara SIM KM. 14,5 Desa Cot Karieng Kecamatan Blang Bintang Aceh Besar
Kode Pos. 23373 Email: smpn1blangbintang@gmail.com*

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422 / 103 / 2020

Sehubungan dengan Surat Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Besar nomor 070/1001/2019 tanggal 27 Februari 2019 Kepala SMP Negeri 2 Ingin Jaya dengan ini menerangkan bahwa:

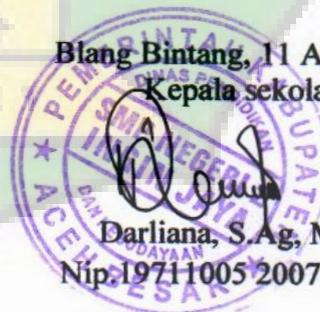
Nama : Nanda Rosnita
Nim : 150205023
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Jenjang : S1

Benar yang namanya tersebut di atas **Sudah Mengadakan Penelitian dan Pengumpulan Data** sejak tanggal 02 Maret sampai dengan 14 Maret 2020 pada SMP Negeri 2 Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar dengan judul "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP/MTs"

Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Blang Bintang, 11 April 2020
Kepala sekolah,


Darliana, S.Ag, M.Ag
Nip.197110052007012025



Lampiran 9

FOTO PENELITIAN

1. siswa sedang mendengar dan mengamati penjelasan mengenai materi bangun ruang sisi datar dari guru



2. siswa sedang mendengarkan petunjuk dan arahan dari guru tentang cara mendiskusikan LKPD



3. Guru membimbing siswa dalam proses mengerjakan LKPD



4. Siswa sedang mempersiapkan hasil diskusi kelompok masing-masing

