

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
(PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA  
PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII  
SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh :  
**AHMAD RUDHY**  
NIM : 133511075

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rudhy  
NIM : 133511075  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 23 November 2017

Pembuat pernyataan,



Handwritten signature of Ahmad Rudhy.

**Ahmad Rudhy**

NIM: 133511075



KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl.Prof.Dr.Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora Tahun Pelajaran 2016/2017**

Nama : **Ahmad Rudhy**

NIM : 133511075

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 15 Januari 2018

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Siti Maslihah, M.Si

NIP : 19770611 201101 2 004

Penguji I,

Fihris, M.Ag

NIP : 19771130 200701 2 024

Pembimbing I,

Siti Maslihah, M.Si

NIP : 19770611 201101 2 004

Sekretaris Sidang

Yulia Romadiasrti, S.Si, M.Sc

NIP : 19810715 200501 2 008

Penguji II,

Budi Cahyono, S.Pd, M.Si

NIP : 19770611 201101 2 004

Pembimbing II

Eva Khoirun Nisa, M.Si

NIP : -

**NOTA DINAS**

Semarang, 23 November 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : **Ahmad Rudhy**

NIM : 133511075

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Siti Maslihah, M. Si.**

NIP. 19770611 201101 2 004

**NOTA DINAS**

Semarang, 23 November 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : **Ahmad Rudhy**

NIM : 133511075

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Eva Khoirun Nisa, M.Si**

NIP. -

## ABSTRAK

**Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Penulis : Ahmad Rudhy  
NIM : 133511075

Skripsi ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan di SMP Negeri 2 Todanan Blora yaitu pada kelas VIII kemampuan penalaran siswa masih lemah, hal ini dapat dilihat dari banyaknya siswa mengalami kesulitan dalam belajar materi bangun ruang kubus dan balok dikarenakan siswa malas mengerjakan latihan soal-soal, siswa masih merasa bingung dalam mengelompokkan unsur-unsur yang diketahui dalam soal, kesalahan siswa dalam melakukan operasi hitung matematika. Studi ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan tersebut, dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode "*posttest-only control design*". Variabel bebas dalam penelitian ini model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan variabel terikat penelitian adalah kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tiga metode. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data umum sekolah dan data siswa. Metode wawancara digunakan untuk menghimpun mengenai tingkat kemampuan penalaran matematis siswa. Metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

Data penelitian yang telah terkumpul, dianalisis menggunakan teknik analisis parametik. Berdasarkan data hasil penelitian yang

berupa *posttest* kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis menggunakan uji *t* Berdasarkan perhitungan uji *t* dengan taraf signifikansi 5% diperoleh  $t_{hitung} = 3,292$  sedangkan  $t_{tabel} = 1,683$  Karena  $t_{hitung} = 3,292 > t_{tabel} = 1,683$  berarti kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dibanding siswa yang menggunakan model konvensional, hal ini dapat dilihat dari hasil test menunjukkan bahwa kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata 62 dan kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata 42. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora.

Kata Kunci: Efektifitas, Model *Problem Based Learning*, Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbilalamin*, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan hidayah, taufiq, dan rahmat-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017” ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan ke hadirat baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada;

1. Drs. H. Ruswan, M.A, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc. selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Mujiasih, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Muhamad Chodzirin, M.Kom selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam perkuliahan dan proses pengerjaan skripsi.



5. Siti Maslihah, M.Si. dan Eva Khoirun Nisa, M.Si selaku dosen pembimbing, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
6. Segenap dosen jurusan Pendidikan Matematika dan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) yang telah mengajarkan banyak hal selama peneliti menempuh studi di FST.
7. Kepala sekolah, guru, karyawan, dan siswa SMP Negeri 2 Todanan Blora yang telah memberikan izin melakukan penelitian sehingga memberi kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Harso S.Pd, Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora yang begitu banyak pengorbanan, dukungan dan doa sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Ayahanda Jumadi dan Ibunda Sariyem, orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dorongan baik moril maupun materil dengan ketulusan dan keikhlasan doa sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat penulis kelas Pendidikan Matematika angkatan 2013 C terima kasih banyak telah menjadi inspirasi dan penyemangat dalam penyelesaian skripsi ini. Khusus Musthalihah dan Laras Asprilla terimakasih banyak karena sering direpoti dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga kalian semua mendapat balasan setimpal dari Allah SWT.
11. Kawan-kawan kontrakan yang tidak bisa peneliti sebutkan satu-persatu. Terimakasih atas pengertian dan banyak pengorbanannya.

12. Teman-teman jurusan Pendidikan Matematika 2013 yang telah menemani peneliti selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada mereka semua, peneliti ucapkan "*jazakumullah khairan katsiran*". Semoga amal baik dan jasa-jasanya diberikan oleh Allah balasan yang sebaik-baiknya. Oleh karena itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Amin.

Semarang, 23 November 2017

Peneliti,

**Ahmad Rudhy**  
**NIM : 133511075**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I:     PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II :   LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskriptif Teori .....	12
1. Efektivitas .....	12
2. Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika .....	13
a. Pengertian Belajar.....	13
b. Pembelajaran.....	20
c. Pembelajaran Matematika .....	21
3. Model Pembelajaran .....	22
4. <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	23
5. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	26
a. Pengertian Penalaran .....	26
b. Penalaran Matematis .....	27
c. Jenis Penalaran.....	28

d. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penalaran Matematis .....	29
e. Indikator Penalaran.....	30
6. Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok....	32
7. Hubungan model pembelajarab <i>Problem Based Learning</i> dengan kemampuan penalaran matematis siswa.....	37
B. Kajian Pustaka .....	39
C. Rumusan Hipotesis .....	43
<b>BAB III: METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Pendekatan penelitian.....	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	45
D. Variabel dan indikator Penelitian.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data.....	48
F. Teknik Analisis Data.....	50
<b>BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA</b>	
A. Deskripsi Data.....	65
B. Analisis Data .....	68
1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes.....	68
2. Analisis Data Tahap Awal.....	77
3. Analisis Data Tahap Akhir.....	82
C. Pembahasan Hasil Penelitian .....	89
D. Keterbatasan Penelitian.....	96
<b>BAB V: PENUTUP</b>	
A. Simpulan .....	97
B. Saran.....	98
C. Penutup .....	98

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN-LAMPIRAN  
RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Kubus	32
Gambar 2.2	Diagonal Ruang Kubus	34
Gambar 2.3	Diagonal Bidang Kubus	34
Gambar 2.4	Balok	35

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Skema Desain Penelitian	44
Tabel 3.2	Daftar Jumlah Siswa Kelas VIII	46
Tabel 3.3	Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran	59
Tabel 3.4	Klasifikasi Daya Pembeda Soal	60
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Preetest</i> Tahap I	70
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Preetest</i> Tahap II	71
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap I	72
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap II	73
Tabel 4.5	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen <i>Preetest</i>	75
Tabel 4.6	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen <i>Posttest</i>	75
Tabel 4.7	Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen <i>Preetest</i>	76
Tabel 4.8	Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen <i>Posttest</i>	77
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	78
Tabel 4.10	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	80
Tabel 4.11	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal	82
Tabel 4.12	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir	83
Tabel 4.13	Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Akhir	85
Tabel 4.14	Tabel Penolong Uji Perbedaan Rata-rata Tahap Akhir	88

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar nama siswa kelas uji coba soal *pretest* (IX E)
- Lampiran 2 Daftar nama siswa kelas uji coba soal *posttest* (IX F)
- Lampiran 3 Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 4 Butir soal *pretest* uji coba
- Lampiran 5 Kisi-kisi dan analisis soal uji coba *pretest* penalaran matematis
- Lampiran 6 Uji validitas butir soal *pretest* uji coba tahap I
- Lampiran 7 Analisis butir soal *pretest* uji coba
- Lampiran 8 Contoh perhitungan validitas butir soal *pretest* kemampuan penalaran matematis nomor 2
- Lampiran 9 Perhitungan reliabilitas *pretest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 10 Contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal *pretest* kemampuan penalaran matematis nomor 3
- Lampiran 11 Contoh perhitungan daya pembeda butir soal *pretest* kemampuan penalaran matematis nomor 4
- Lampiran 12 Rekap hasil analisis instrumen soal uji coba *pretest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 13 Kisi-kisi *pretest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 14 Soal *pretest*
- Lampiran 15 Butir soal *posttest* uji coba
- Lampiran 16 Kisi-kisi dan analisis soal uji coba *posttest* penalaran matematis



- Lampiran 17 Uji validitas butir soal *posttest* uji coba tahap I
- Lampiran 18 Analisis butir soal *posttest* uji coba
- Lampiran 19 Contoh perhitungan validitas butir soal *posttest* kemampuan penalaran matematis nomor 1
- Lampiran 20 Perhitungan reliabilitas *posttest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 21 Contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal *posttest* kemampuan penalaran matematis nomor 2
- Lampiran 22 Contoh perhitungan daya pembeda butir soal *posttest* kemampuan penalaran matematis nomor 3
- Lampiran 23 Rekap hasil analisis instrumen soal uji coba *posttest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 24 Kisi-kisi *posttest* kemampuan penalaran matematis
- Lampiran 25 Soal *posttest*
- Lampiran 26 Daftar nilai *pretest* kelas VIII
- Lampiran 27 Uji normalitas tahap awal kelas VIII A
- Lampiran 28 Uji normalitas tahap awal kelas VIII B
- Lampiran 29 Uji normalitas tahap awal kelas VIII C
- Lampiran 30 Uji normalitas tahap awal kelas VIII D
- Lampiran 31 Uji normalitas tahap awal kelas VIII E
- Lampiran 32 Uji normalitas tahap awal kelas VIII F
- Lampiran 33 Uji normalitas tahap awal kelas VIII G
- Lampiran 34 Uji homogenitas tahap awal kelas VIII
- Lampiran 35 Uji kesamaan rata-rata tahap awal kelas VIII
- Lampiran 36 Daftar siswa kelas eksperimen

- Lampiran 37 Daftar siswa kelas kontrol
- Lampiran 38 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan kesatu kelas eksperimen
- Lampiran 39 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan kedua kelas eksperimen
- Lampiran 40 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan kesatu kelas kontrol
- Lampiran 41 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan kedua kelas kontrol
- Lampiran 42 Nilai *posttest* kelas eksperimen
- Lampiran 43 Nilai *posttest* kelas kontrol
- Lampiran 44 Uji normalitas tahap akhir kelas eksperimen
- Lampiran 45 Uji normalitas tahap akhir kelas kontrol
- Lampiran 46 Uji homogenitas tahap akhir
- Lampiran 47 Uji perbedaan rata-rata
- Lampiran 48 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 49 Surat keterangan penunjukan dosen pembimbing
- Lampiran 50 Surat ijin penelitian
- Lampiran 51 Surat keterangan Penelitian
- Lampiran 52 Surat keterangan uji lab

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan sesuatu yang selalu menemani perjalanan kehidupan. Dengan pendidikan, manusia dapat mengembangkan potensinya. Oleh karenanya pendidikan merupakan hal yang sangat penting. Sedemikian pentingnya pendidikan menjadi cermin bagi sebuah bangsa. Bangsa yang maju, pasti memiliki pendidikan yang baik, karena dengan pendidikan yang baik, suatu bangsa dapat memperoleh sumber daya manusia yang baik pula. Seperti yang dijelaskan Barnawi & Arifin (2013:45) dalam Undang-undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3 tercantum sebagai berikut:

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Berdasarkan undang-undang diatas, anak-anak didik Indonesia harus mampu mengasah potensi-potensi yang dimilikinya, menjadi warga negara yang cerdas dan bermartabat, dengan cara mendapatkan informasi yang melimpah, cepat dan mudah dari berbagai sumber yang ada dari seluruh penjuru dunia. Akan tetapi, pada era globalisasi sekarang ini, manusia dituntut

untuk memiliki kemampuan dalam memilih, memperoleh serta mengelola dan menindaklanjuti informasi yang ada agar bisa dimanfaatkan dalam kehidupan dan memberi solusi dengan benar terhadap masalah yang dihadapi.

Kemampuan-kemampuan ini dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran itu sendiri secara umum merupakan perilaku yang dapat dicapai atau dikerjakan oleh siswa pada kondisi atau tingkat kompetensi tertentu. Salah satu dari pembelajaran tersebut yaitu pembelajaran matematika. Menurut Erman Suherman (2003: 56) fungsi mata pelajaran matematika adalah sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan. Ketiga fungsi matematika tersebut hendaknya dijadikan acuan dalam pembelajaran matematika sekolah. Belajar matematika bagi para siswa juga merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan diantara pengertian-pengertian itu.

Dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi, disebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan supaya siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep 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 memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Wijaya,2012:16).

Berdasarkan *National Council of Teachers of Mathematics*, tujuan pembelajaran matematika ada lima yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connections*) dan kemampuan representasi (*representation*). Kemampuan penalaran merupakan salah satu hal yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika. Selain karena matematika merupakan ilmu yang diperoleh dengan bernalar, tetapi juga karena salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah agar siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Kemampuan penalaran matematis siswa

yang rendah akan mempengaruhi kualitas belajar siswa yang akan berdampak pada rendahnya prestasi hasil belajar siswa. Siswa dengan kemampuan penalaran yang rendah akan selalu mengalami kesulitan menghadapi permasalahan. Oleh karenanya kemampuan penalaran siswa harus diasah agar siswa dapat menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Apabila siswa diperkenalkan dengan penalaran, maka diharapkan nantinya siswa dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis ini juga didukung oleh Ball, Lewis & Thamel bahwa "*mathematical reasoning is the foundation for the construction of mathematical knowledge*". Hal ini berarti penalaran matematika adalah fondasi untuk mendapatkan atau menkonstruksi pengetahuan matematika. Dengan demikian berarti guru harus mengembangkan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika (Riyanto dan Siroj, 2011).

Patrick dan Finden menyimpulkan bahwa penalaran merupakan salah satu dari lima komponen daya yang harus dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika (Rizkianto, 2005). Keraf mengemukakan bahwa penalaran sebagai proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh melalui proses bernalar tersebut, dapat dijadikan jalan menuju pemecahan masalah atau stimulus untuk memunculkan gagasan atau ide baru. Oleh karena itu, kemampuan penalaran perlu

ditingkatkan untuk dapat menguasai matematika dan dari proses bernalar dapat membantu siswa untuk menemukan ide-ide baru dalam memecahkan masalah (Nurani, 2014). Jadi pada intinya penalaran dapat diartikan suatu proses pemikiran untuk memperoleh kesimpulan yang logis berdasarkan fakta yang relevan.

Pada kenyataannya kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia ini dapat dilihat dari *The Programme for International Student Assessment (PISA)* yang menyatakan sebanyak 42,3 % siswa Indonesia hanya bisa menggunakan prosedur, rumus dan algoritma dasar. Indonesia menempati urutan ke -63 dalam bidang matematika dari 70 negara yang mengikuti survey PISA tersebut (*Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, 2015:5). Hal ini mengungkapkan bahwa kemampuan siswa Indonesia relatif baik dalam menyelesaikan soal-soal tentang fakta dan prosedur tetapi sangat lemah dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin yang berkaitan dengan justifikasi atau pembuktian, pemecahan masalah yang memerlukan penalaran matematika, menemukan generalisasi atau konjektur, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta yang diberikan (Rahmawati, 2016).

Salah satu materi yang membutuhkan kemampuan bernalar yang tinggi bagi siswa adalah materi bangun ruang kubus dan balok. Materi bangun ruang sisi datar tersebut terdapat pada materi

matematika kelas VIII. Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 9 Januari 2017 dengan guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 2 Todanan Blora, yaitu Harso S.Pd, mengatakan bahwa pada materi bangun ruang kubus dan balok tingkat penalaran matematis siswa masih rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya siswa mengalami kesulitan dalam belajar materi bangun ruang kubus dan balok dikarenakan siswa malas mengerjakan latihan soal-soal, siswa masih merasa bingung dalam mengelompokkan unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanya dalam soal, siswa mengalami kesulitan untuk menentukan dan menuliskan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal, kesalahan siswa dalam melakukan operasi hitung matematika yaitu pada saat proses pengerjaan soal masih banyak terdapat kesalahan, seperti tidak tepatnya perhitungan, tidak tepatnya pemberian satuan diakhir jawaban, dan bahkan secara konsep ada yang belum memahami bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut, serta sebagian siswa belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan yang sudah diketahui.

Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor salah satunya yaitu model pembelajaran yang digunakan selama ini masih menggunakan sistem pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teacher oriented*). Pembelajaran seperti ini menyebabkan praktik pendidikan kurang efektif dimana guru menjelaskan dan siswa duduk manis mencatat pelajaran tersebut, kemudian mengerjakan soal-soal rutin. Banyak siswa mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik terhadap materi ajar yang



diterimanya, tetapi mereka tidak memahami makna pembelajaran yang diperoleh dan sebagian dari mereka tidak mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut dimanfaatkan. Keadaan yang demikian berlangsung secara terus menerus sehingga siswa cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran yang berlangsung. Secara tidak langsung mengakibatkan kemampuan penalaran matematis siswa berkembang kurang maksimal.

Untuk itu diperlukan adanya model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa agar siswa lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan atau persoalan matematika. Menurut Suprijono (2010:46) melalui model pembelajaran guru dapat membantu siswa mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir dan mengekspresikan ide.

Salah satu pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran (Sumartini, 2015). Model pembelajaran *Problem Based Learning* sangat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi,

berpikir kritis serta mampu bernalar secara teratur, menarik kesimpulan, memecahkan masalah, dan membangkitkan motivasi siswa untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di lingkungan sekitar (Asis, 2014: 54).

Pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan langkah-langkah pemecahan masalah yang sesuai memungkinkan siswa untuk berfikir logis, kritis dan sistematis. Hal tersebut dikarenakan dalam proses pembelajaran *Problem Based Learning* siswa diarahkan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang ada dalam soal, apa yang ditanya dalam soal serta merancang sekaligus menerapkan strategi sesuai dengan ide yang dimiliki siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. Selain itu juga, dengan memperbanyak mengerjakan soal memungkinkan siswa dapat meningkatkan kemampuan memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa di SMP Negeri 2 Todanan Blora dalam pelajaran matematika.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti ingin meneliti kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Todanan Blora. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Penalaran

Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora Tahun Pelajaran 2016/2017.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017 ?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat secara praktis
  - a. Bagi siswa
    - 1) Dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* siswa akan lebih paham terhadap materi yang dipelajarinya.

2) Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penalaran matematis siswa terhadap materi.

b. Bagi guru

- 1) Meningkatkan kreativitas guru dalam menyusun rancangan rencana pembelajaran yang menarik.
- 2) Menumbuhkan inovasi bagi guru untuk melakukan variasi pembelajaran.
- 3) Guru termotivasi untuk menciptakan suasana dan lingkungan kelas yang menyenangkan dan bervariasi untuk membuat siswa lebih nyaman selama proses pembelajaran.
- 4) Guru termotivasi untuk mengadakan inovasi model pembelajaran untuk lebih mengaktifkan siswa.

c. Bagi sekolah

- 1) Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam penerapan model pembelajaran matematika yang lebih baik.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat membantu sekolah untuk berkembang dengan adanya peningkatan atau kemajuan pada diri guru dan siswa serta pendidikan di sekolah tersebut.

d. Bagi Peneliti

- 1) Memberikan pengalaman dan pengetahuan dalam mengajar.
- 2) Memberikan pengalaman mendesain materi pembelajaran dengan tepat.

3) Memberikan wawasan bagi peneliti tentang inovasi pembelajaran yang sangat penting untuk menciptakan pembelajaran yang efektif.

2. Manfaat secara teoritis

- a. Dapat dijadikan rujukan bagi peneliti-peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian serupa.
- b. Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang dimiliki peneliti serta sebagai sarana untuk menerapkan ilmu yang telah didapatkan peneliti.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Efektivitas**

Efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari tercapai tidaknya tujuan instruksional khusus yang telah dicanangkan (Tim Redaksi, 2000: 219)

Keefektifan Pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksanaan proses belajar mengajar. Suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran yaitu:

- a. Presentasi waktu belajar siswa yang tinggi dicurahkan terhadap proses pembelajaran.
- b. Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara siswa.
- c. Ketepatan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan siswa (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan .
- d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir 2 tanpa mengabaikan butir 4 (Trianto, 2010: 18).

Efektivitas yang dimaksud pada penelitian ini adalah penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) pada proses pembelajaran memberikan dampak yang baik terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok. Dengan kriteria rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada kelas yang menggunakan model konvensional.

## **2. Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika**

### **a. Pengertian Belajar**

Kata belajar bukanlah sesuatu yang baru, dan sudah dikenal sangat luas. Namun dalam pembahasan belajar ini masing-masing ahli memiliki pemahaman dan definisi yang berbeda-beda. Berikut adalah definisi belajar menurut beberapa ahli:

- 1) Menurut R, Gagne mendefinisikan bahwa belajar adalah suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman.
- 2) E.R. Hilgard (1962) belajar adalah suatu perubahan reaksi terhadap lingkungan. Perubahan yang dimaksud menyangkup pengetahuan, kecakapan, tingkah laku dan ini diperoleh melalui latihan atau pengalaman. Hilgard menegaskan bahwa belajar merupakan proses

mencari ilmu yang terjadi dalam diri manusia melalui latihan, pembiasaan, pengalaman dan sebagainya.

- 3) Sementera Hamalik (2003) menjelaskan bahwa belajar adalah memodifikasi atau mempertangguh perilaku melalui pengalaman (*learning is defined as the modifier or strengthening of behavior through experiencing*). Menurut pengertian ini belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan merupakan suatu hasil atau tujuan.

Dalam beberapa pengertian belajar diatas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang dengan sengaja dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan seseorang terjadi perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berfikir, merasa, maupun dalam bertindak (Susanto, 2013).

Dari pemaparan diatas, jika disimpulkan kegiatan belajar memiliki ciri umum, yaitu: pertama, belajar merupakan usaha sadar. Kedua, belajar merupakan interaksi individu dengan lingkungan. Ketiga, hasil dari belajar berupa penemuan dan perubahan.

Adapun teori yang mengkaji konsep belajar telah dikembangkan oleh para ahli. Teori-teori yang mendukung penelitian ini diuraikan sebagai berikut:



## 1) Teori Konstruktivisme

Menurut cara pandang teori konstruktivisme belajar adalah proses untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata dari lapangan. Artinya siswa akan cepat memiliki pengetahuan jika pengetahuan itu dibangun atas dasar realitas yang ada didalam masyarakat. Dalam pandangan konstruktivisme guru berperan sebagai seseorang yang berperan memberdayakan seluruh potensi siswa agar siswa mampu melaksanakan proses pembelajaran. Oleh karenanya guru dituntut memiliki kemampuan memahami jalan pikiran atau cara pandang siswa dalam belajar. Sedangkan dalam proses pembelajaran siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep dan memberikan makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari (Muchith, 2008:74).

Teori ini secara tegas menerangkan bahwa siswa harus membangun sendiri pengetahuan didalam benaknya. Siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang dipelajari (Dirman & Juarsih, 2014:33). Guru hanya menjadi fasilitator untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa agar dapat berpikir kreatif. Dengan memberi kesempatan siswa untuk menerapkan ide-ide mereka sendiri, juga menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

## 2) Teori Jean Piaget

Jean piaget berpendapat perkembangan kognitif seseorang adalah suatu proses yang bersifat genetik. Artinya, proses belajar itu didasarkan atas mekanisme biologis perkembangan sistem syaraf. Oleh sebab itu, semakin bertambahnya umur seseorang, menimbulkan semakin kompleksnya susunan sel syaraf dan juga semakin meningkatnya kemampuan khususnya dalam bidang kognitif (Muchith, 2007). Secara tidak langsung, Jean Piaget mengemukakan bahwa taraf perkembangan kognitif atau kemampuan berfikir seorang individu disesuaikan dengan usianya.

Jean Piaget mengemukakan seorang anak maju melalui empat tahap perkembangan kognitif dari lahir sampai dewasa. Empat tahap perkembangan kognitif tersebut antara lain (Trianto, 2010):

### a) Tahap *Sensorimotor* : usia 0 – 2 tahun

Terbentuknya konsep “kepermanenan obyek” dan kemajuan gradual dan perilaku refleksif ke perilaku yang mengarah kepada tujuan.

### b) Tahap *Pra operasional* : usia 2 – 7 tahun

Perkembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan obyek-obyek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentrisi.

c) Tahap *Operasi Konkret* : usia 7 – 11 tahun

Perbaikan dalam kemampuan untuk berfikir logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi yang dapat balik. Pemikiran tidak lagi sentrasi tetapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrisan.

d) Tahap *Operasi Formal* : usia 11 keatas

Pemikiran abstrak dan simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan dengan eksperimen sistematis.

Piaget berkeyakinan bahwa pengalaman-pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting demi terjadinya perubahan perkembangan. Selain itu, interaksi sosial dengan teman sebaya seperti berdiskusi, berargumentasi, membantu memperjelas pemikiran yang pada akhirnya membuat pemikiran lebih logis (Trianto, 2010).

Berdasarkan tahap perkembangan kognitif menurut Piaget, peserta didik pada rentang usia 11-15 tahun berada pada taraf perkembangan operasi formal. Pada usia ini yang perlu dipertimbangkan adalah aspek perkembangan remaja yang mengalami tahap transisi. Sebelumnya, mereka berada taraf berfikir logis pada lingkup operasi konkret. Selanjutnya menuju ke penerapan operasi formal dalam bernalar. Dengan demikian

mengembangkan pola nalar mulai tahap operasi formal akan membuat anak semakin mampu berfikir logis dan sistematis (Trianto, 2010).

### 3) Teori Jeroma Bruner

Teori belajar kognitif yang sangat berpengaruh ialah teori belajar Jerome Bruner. Teori ini biasa disebut dengan belajar penemuan. Bruner berpendapat belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang baik. Berusaha sendiri untuk menemukan pemecahan dari masalah disertai pengetahuan yang dimilikinya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Trianto, 2010: 38).

Menurut Bruner, perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap yang ditentukan dari caranya melihat lingkungan, yaitu: (Muchith, 2008:67)

- a) Tahap Enaktif, seseorang melakukan aktivitas dalam upayanya memahami lingkungan sekitarnya. Artinya, dalam memahami dunia sekitarnya anak menggunakan pengetahuan motorik. Anak secara langsung terlibat dalam memanipulasi objek. Misal : gigitan, sentuhan dan sebagainya.
- b) Tahap Ikonik, seorang anak memahami objek atau dunianya melalui gambar dan visualisasi verbal. Maksudnya, dalam memahami dunia sekitarnya anak

belajar melalui bentuk perumpamaan (tampil) dan perbandingan (komparasi).

- c) Tahap Simbolik, seorang anak telah mampu memiliki ide atau gagasan abstrak yang sangat dipengaruhi oleh kemampuannya dalam berbahasa dan logika. Dalam memahami dunia sekitarnya anak belajar melalui simbol-simbol bahasa, logika, dan sebagainya. Semakin matang seorang anak dalam berfikirnya, semakin dominan sistem simbolnya.

Relevansi teori Bruner dalam penelitian ini adalah siswa dengan sendirinya menemukan konsep yang diajarkan oleh guru. Sehingga memicu siswa untuk lebih menggunakan kemampuan penalaran yang dimilikinya.

Dalam al-Qur'an terdapat perintah untuk belajar yang terdapat dalam surat Al-Alaq ayat 1-5 yang berbunyi:

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (1) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (2) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (3)  
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (4) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (5)

Artinya: "(1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan;(2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah; (3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah; (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantara kalam; (5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya."(Departemen Agama RI, 2002) (Q.S. Al-Alaq/96 : 1-5)

Surat ini diturunkan pada bulan Ramadhan sebagai surat keputusan pengangkatan Nabi Muhamad Saw. Sebagai Rosul Allah yang terakhir. Media perantara awal

dari belajar adalah membaca. Melalui pintu membaca seseorang akan memiliki pengetahuan yang awalnya ingin mengetahui dalam jiwa seseorang (Hamzah & Muhlisrarini , 2014: 30).

b. Pembelajaran

Pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan peserta didiknya (mengarahkan interaksi peserta didik dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Trianto,2009:17).

Pembelajaran merupakan perpaduan dari dua aktivitas belajar dan mengajar. Aktivitas belajar secara metodologis cenderung lebih dominan pada siswa sedangkan mengajar secara instruksional dilaksanakan oleh guru. Jadi Pembelajaran adalah ringkasan dari kata belajar dan mengajar. Ada beberapa definisi mengenai pembelajaran antara lain :

- 1) Undang-undang sistem pendidikan nasional No. 20 tahun 2003 pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Susanto, 2013: 19).
- 2) Menurut Yusuf Hadimiarso, pembelajaran lebih menaruh perhatian pada bagaimana membelajarkan siswa bukan pada apa yang dipelajari (Hamzah & Muhlisrarini , 2014: 45).

3) Adapun menurut Burton batasan mengajar didefinisikan sebagai *teaching is the stimulation guidance, direction, and encouragement of learning* (Susanto, 2013: 25).

Dari pengertian definisi pembelajaran dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya dari guru atau dosen untuk siswa/mahasiswa dalam bentuk kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode strategi yang optimal untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan.

#### c. Pembelajaran Matematika

Kata Matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathema* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari, sedangkan dalam bahasa Belanda matematika disebut *wiskunde* atau ilmu pasti yang kesemuanya berkaitan dengan ilmu penalaran (Susanto, 2013: 184). Matematika adalah cara atau metode berpikir dan bernalar, bahasa lambang yang dapat dipahami oleh semua bangsa berbudaya, seni seperti pada musik penuh dengan simetri pola, dan irama yang dapat menghibur, alat bagi pembuat peta arsitek, navigator, angkasa luar, pembuat mesin, dan akuntan (Sukardjono, 2008: 12).

Pembelajaran Matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk menegembangkan kreativitas berfikir siswa yang dapat

meningkatkan kemampuan berfikir siswa serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika (Susanto, 2013: 187).

Khususnya dalam pembelajaran matematika di sekolah, (seperti yang dikutip dalam Mujiasih, 2015) ada tiga dimensi utama yang berkaitan dengan pembelajaran matematika di sekolah, yaitu: (1) kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari, (2) matematika sebagai alat berpikir, dan (3) matematika sebagai produk budaya manusia (Josua Sahbandar, 2005:1). Mengetahui dan menghafal semua rumus matematika tentu bukan merupakan tujuan akhir seseorang dalam belajar matematika di sekolah.

### **3. Model Pembelajaran**

Model Pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran. (Trianto, 2010: 53)

Sebuah model pembelajaran terkait dengan teori pembelajaran tertentu. Berdasarkan teori tersebut dikembangkan tahapan pembelajaran, sistem sosial, prinsip



reaksi, dan sistem pendukung untuk membantu siswa dalam membangun atau mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksi dengan sumber belajar. Model pembelajaran memiliki :

- a. Sintak (Fase Pembelajaran).
- b. Sistem sosial.
- c. Prinsip reaksi.
- d. Sistem pendukung.
- e. Dampak (Sani, 2013: 97).

Penggunaan model pembelajaran yang tepat sangat diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Joyce (1992:4) bahwa "*Each model guides us as we design instruction to help students achieve various objectives*". Artinya bahwa setiap model mengarahkan kita merancang pembelajaran untuk membantu siswa sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai (Harjanto, 2010: 52). Dalam proses pembelajaran harus dipilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan mata pelajaran, psikologi siswa, sarana atau fasilitas yang tersedia sehingga tujuan pembelajaran yang ditetapkan dapat tercapai

#### **4. *Problem Based Learning (PBL)***

Menurut Bouddan felletri (1997) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah inovasi yang

paling signifikan dalam pendidikan (Rusman, 2013: 230)). Dari segi pedagogik pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada teori belajar konstruktivisme (Schmidt, 1993; Savery dan Duffy 1995, Hendry dan Murphy 1995) dengan ciri :

- a. Pemahaman diperoleh dari interaksi dengan skenario permasalahan dan lingkungan belajar.
- b. Pergulatan dengan masalah dan proses inquiry masalah menciptakan disonansi kognitif yang menstimulus belajar.
- c. Pengetahuan terjadi melalui proses kolaborasi negosiasi sosial dan evaluasi terhadap keberadaan sebuah sudut pandang (Rusman, 2013: 234).

Pembelajaran berbasis masalah adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi dan pengaturan diri. Model pembelajaran *Problem Based Learning* ini memiliki tiga karakteristik yaitu :

- a. Pelajaran berfokus pada kerangka berfikir
- b. Tanggung jawab untuk memecahkan masalah bertumpu pada siswa
- c. Guru mendukung proses pada saat siswa mengerjakan masalah

*Problem Based Learning* akan dapat membantu siswa untuk mengembangkan berfikir dan mengatasi masalah,

mempelajari peran-peran orang dewasa, dan menjadi pembelajar mandiri (Sani, 2013: 138).

Pembelajaran berbasis masalah dibagi menjadi empat Fase (Kauchak, 2012):

a. Fase 1 Mereview dan Menyajikan Masalah

Didalam fase pertama ini guru mereview pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan memberi siswa masalah spesifik dan konkret untuk dipecahkan.

b. Fase 2 Menyusun Strategi

Didalam fase ini siswa menyusun strategi untuk memecahkan masalah dan guru memberikan mereka umpan balik soal strategi.

c. Fase 3 Menerapkan Strategi

Siswa menerapkan strategi-strategi mereka saat guru secara cermat memonitor upaya mereka dan memberikan umpan balik.

d. Fase 4 Membahas dan Mengevaluasi Hasil

Guru membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka dapatkan.

Menurut Han dan Bhattatacharya mengidentifikasi ada lima keuntungan dari implementasi model pembelajarn tersebut diantaranya (Warsono & Hariyanto, 2013: 157) :

- a. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
- b. Meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah.
- c. Memperbaiki keterampilan menggunakan media pembelajaran.
- d. Meningkatkan semangat dan keterampilan berkolaborasi.
- e. Meningkatkan keterampilan dalam manajemen berbagai sumber daya.

Sedangkan kekurangan jika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah ini antara lain (Suyadi, 2013:143):

- a. Ketika siswa tidak memiliki kepercayaan diri bahwa ia mampu menyelesaikan masalah tersebut, maka mereka cenderung enggan untuk mencoba karena takut salah.
- b. Proses pelaksanaan PBL membutuhkan waktu yang lebih lama atau panjang .

## **5. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

- a. Pengertian Penalaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata penalaran memiliki arti sebagai “hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman atau proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip” (KBBI, 2007).

Penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya (Shadiq, 2004).

Matematika dan proses penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dapat dipahami melalui proses penalaran, dan penalaran dapat dilatih melalui belajar matematika (Shodiq, 2005:47).

b. Penalaran Matematis

Istilah penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan *mathematical reasoning*. Karin Brodie (2010: 7) menyatakan bahwa, "*Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics.*" Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika. Objek matematika dalam hal ini adalah cabang-cabang matematika yang dipelajari seperti statistika, aljabar, geometri dan sebagainya (Wulandari, 2011: 12).

Penalaran matematika (seperti yang dikutip dalam Siswanah, 2016) adalah proses berpikir secara logis dalam menghadapi problema dengan mengikuti ketentuan-ketentuan yang ada. Proses penalaran matematika diakhiri

dengan memperoleh kesimpulan. Referensi lain yaitu *Math Glossary* (<http://www.surfnetparents.com>) menyatakan definisi penalaran matematis sebagai berikut, “*Mathematical reasoning: thinking through math problems logically in order to arrive at solutions. It involves being able to identify what is important and unimportant in solving a problem and to explain or justify a solution.*”

c. Jenis Penalaran

Terdapat dua macam jenis penalaran yaitu (Sa’adah, 2010: 15):

1) Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif merupakan cara berpikir dimana dari pernyataan umum ditarik kesimpulan yang bersifat khusus, penarikan kesimpulan menggunakan silogisme (konstruksi penalaran). Silogisme terdiri atas kalimat-kalimat pernyataan yang dalam logika/penalaran disebut proposisi. Proposisi-proposisi yang menjadi dasar penyimpulan disebut premis, sedangkan kesimpulannya disebut konklusi. Silogisme berfungsi sebagai proses pembuktian benar-salahnya suatu pendapat, tesis atau hipotesis tentang masalah tertentu. Deduksi berpangkal dari suatu pendapat umum berupa teori, hukum atau kaedah dalam menyusun suatu penjelasan tentang suatu kejadian khusus atau dalam menarik kesimpulan.

## 2) Penalaran Induktif

Penalaran induktif merupakan cara berpikir dimana ditarik suatu kesimpulan yang bersifat umum dari berbagai kasus yang bersifat individual. Menurut R.G Soekadijo penalaran induksi memiliki ciri-ciri, yaitu pertama, premis-premis dari induktif ialah proposisi empirik yang langsung kembali kepada suatu observasi indera atau proposisi dasar (*basic statement*). Kedua, konklusi penalaran induktif itu lebih luas dari pada apa yang dinyatakan didalam premis-premisnya. Ketiga, konklusi penalaran induktif itu oleh pikiran dapat dipercaya kebenarannya atau dengan perkataan lain memiliki kredibilitas rasional (probabilitas). Probabilitas itu didukung oleh pengalaman, artinya konklusi itu menurut pengalaman biasanya cocok dengan observasi indera, tidak mesti harus cocok. Kebenaran pendapat induksi ditentukan secara mutlak oleh kebenaran fakta.

### d. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penalaran Matematis

Faktor yang memengaruhi kemampuan penalaran matematika siswa adalah sebagai berikut.

- 1) Faktor *internal* adalah faktor yang berasal dari dalam siswa sendiri seperti tingkat kecerdasan, sikap, minat, bakat dan kemauan serta motivasi diri dalam pembelajaran matematika.

2) Faktor *eksternal* (faktor dari luar siswa), yakni kondisi lingkungan disekitar siswa. Faktor eksternal yang memengaruhi kemampuan penalaran siswa adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, menggunakan pendekatan ekspositori yang mendominasi proses aktivitas kelas sedangkan siswa pasif, selain itu latihan yang diberikan lebih banyak soal-soal yang bersifat rutin sehingga kurang melatih daya nalar dan kemampuan berpikir siswa hanya pada tingkat rendah. Sebagai akibatnya, pemahaman siswa pada konsep-konsep matematis rendah dan siswa cenderung menghafalkan konsep dan prosedur belaka (Shodiq, 2004).

e. Indikator Penalaran

Penalaran matematika yang mencakup kemampuan untuk berpikir secara logis dan sistematis merupakan ranah kognitif matematik yang paling tinggi. Pada Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang penilaian perkembangan anak didik SMP/MTs menyatakan bahwa indikator-indikator kemampuan penalaran matematis siswa adalah (Wardhani, 2008: 14):

- 1) Mengajukan dugaan.
- 2) Melakukan manipulasi matematika.



- 3) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi.
- 4) Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.
- 5) Memeriksa kesahihan suatu argumen.
- 6) Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Menurut Sumarno (seperti yang dikutip dalam Sumartini, 2015) menunjukkan bahwa indikator kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

- 1) Menarik kesimpulan logis.
- 2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- 3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi.
- 4) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.
- 5) Menyusun dan mengkaji konjektur.
- 6) Merumuskan lawan mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen.
- 7) Menyusun argumen yang valid.
- 8) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematika.

Dari indikator-indikator penalaran matematis tersebut peneliti hanya mengambil lima indikator dari indikator yang telah ditetapkan oleh Dikdasmen Depdiknas Nomor

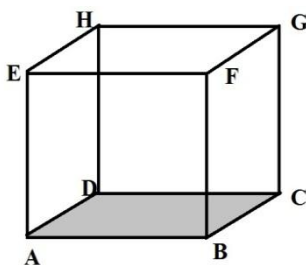
506/C/Kep/PP/2004 yaitu indikator satu sampai indikator lima saja. Sedangkan indikator nomer 6 tidak digunakan karena mempertimbangkan karakteristik materi dan siswa.

## 6. Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok

### a) Kubus

Kubus merupakan bangun ruang beraturan yang dibentuk oleh enam buah persegi yang bentuk dan ukurannya sama (Simangunson, 2006, p. 302).

**Gambar 2.1**

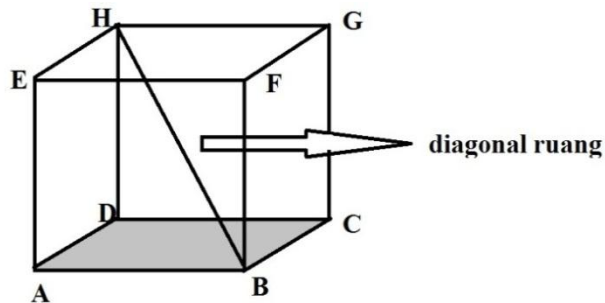


Unsur-unsur kubus antara lain:

- 1) Bidang-bidang pada kubus berbentuk persegi yang sama dan sebangun (kongruen), yaitu sebagai berikut:
  - i. Bidang ABCD (bidang alas)
  - ii. Bidang EFGH (bidang tutup)
  - iii. Bidang ABFE (bidang depan)
  - iv. Bidang DCGH (bidang belakang)
  - v. Bidang BCGF (bidang kanan)
  - vi. Bidang ADHE (bidang kiri)

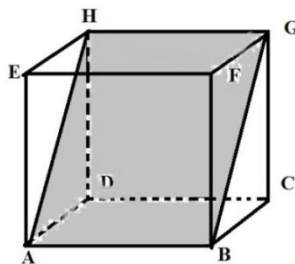
- 2) Bidang-bidang pada kubus yang berhadapan sama dan sebangun, serta sejajar. Ada 3 pasang bidang yang saling berhadapan, yaitu sebagai berikut.
- i. Bidang ABCD (bidang alas) berhadapan dengan Bidang EFGH (bidang tutup)
  - ii. Bidang ABFE (bidang depan) berhadapan dengan Bidang DCGH (bidang belakang)
  - iii. Bidang BCGF (bidang kanan) berhadapan dengan Bidang ADHE (bidang kiri)
- 3) Ada 12 rusuk pada balok yaitu AB, DC, EF, HG, AE, BF, CG, DH, AD, BC, EH dan FG. Rusuk-rusuk yang sejajar sama panjang, yaitu
- i.  $AB \parallel CD \parallel EF \parallel HG$  maka  $AB = CD = EF = HG$
  - ii.  $BC \parallel AD \parallel FG \parallel EG$  maka  $BC \parallel AD \parallel FG \parallel EG$
  - iii.  $AE \parallel BF \parallel CG \parallel DG$  maka  $AE = BF = CG = DG$
- 4) Ada 8 titik sudut pada balok yaitu titik sudut A, B, C, D, E, F, G, dan H.
- 5) Diagonal-diagonal bidangnya sama panjang yaitu:  
 $BE = AF = BG = CF = CH = DG = AH = DE = EG = FH = AC = BD$
- 6) Diagonal-diagonal ruangnya sama panjang  
 $AG = BH = CE = DF$

Gambar 2.2



- 7) Bidang diagonal-diagonalnya sama besar dan berbentuk persegi panjang, yaitu:  $ABGH = CDEF = BCHE = ADGF = ACGE = BDHF$

Gambar 2.3



- b) Luas Permukaan Kubus

Permukaan kubus terdiri dari enam buah persegi dengan ukuran yang sama, maka luas kubus dengan panjang rusuk  $p$  adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 6 \times \text{luas persegi} \\ &= 6p^2 \end{aligned}$$

## c) Volume Kubus

Untuk menentukan volume ( $V$ ) kubus, kita terlebih dahulu mencari luas alas ( $A$ ) lalu dikalikan dengan tinggi ( $t$ ).

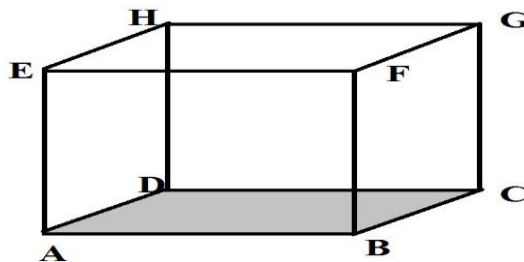
$A = s \times s = s^2$  dan  $t = s$ , maka rumusan volume kubus sebagai berikut (Simangunson, 2006, p. 308)

$$V = A \times s \leftrightarrow V = (s \times s) \times s = s^3$$

## d) Balok

Balok merupakan bangun ruang beraturan yang dibentuk oleh tiga pasang persegi panjang yang masing-masing mempunyai bentuk dan ukuran yang sama .

Gambar 2.4



Unsur-unsur Balok antara lain:

- 1) Ada 6 bidang yang berbentuk persegi panjang yaitu ABCD, EFGH, BCGF, ADHE, ABFE, CDHG.
- 2) Ada 3 pasang bidang-bidang yang saling berhadapan yaitu ABCD dengan EFGH, BCGF dengan ADHE, dan ABFE dengan CGHD.

- 3) Ada 12 rusuk pada balok yaitu AB, DC, EF, HG, AE, BF, CG, DH, AD, BC, EH dan FG.

Terdapat 3 kelompok rusuk-rusuk yang sejajar dan sama panjang yaitu:

AB// CD//EF//GH sehingga AB=CD=EF=GH

AD//EH//BC//GF sehingga AD=EH=BC=GF

AE//DH//BF//CG sehingga AE=DH=BF=CG

- 4) Ada 8 titik sudut pada balok yaitu titik sudut A, B, C, D, E, F, G, dan H.

- e) Luas Permukaan Balok

Sebuah balok memiliki tiga pasang sisi berupa persegi panjang. Setiap sisi dan pasangannya saling berhadapan, sejajar, dan konruen (sama bentuk dan ukurannya). Sehingga luas permukaan balok adalah total jumlah ketiga pasang luas sisi-sisi tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 2pl + 2pt + 2lt \\ &= 2(pl + pl + lt) \end{aligned}$$

- f) Volume Balok

Untuk menentukan volume ( $V$ ) balok, kita terlebih dahulu mencari luas alas ( $A$ ) lalu dikalikan dengan tinggi ( $t$ ).

$$V = A \times t \leftrightarrow V = (p \times l) \times t$$

## **7. Hubungan model pembelajarab *Problem Based Learning* dengan kemampuan penalaran matematis siswa**

Secara garis besar kegiatan pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut: Sebelum memulai proses belajar-mengajar didalam kelas, siswa terlebih dahulu diminta untuk mengobservasi suatu fenomena terlebih dahulu. Kemudian siswa diminta mencatat masalah-masalah yang muncul. Setelah itu tugas guru adalah merangsang siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang ada. Tugas guru adalah mengarahkan siswa untuk bertanya, membuktikan asumsi dan mendengarkan pendapat yang berbeda dari mereka.

Kegiatan inti merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, hal tersebut sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh wena bahwa kegiatan inti pembelajaran adalah kegiatan yang paling berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun menurut Kauchak, (2012:308-317)kegiatan inti dari *problem based learning* yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa ada 4 fase:

- a. Fase 1 Mereview dan Menyajikan Masalah
- b. Fase 2 Menyusun Strategi
- c. Fase 3 Menerapkan Strategi
- d. Fase 4 Membahas dan Mengevaluasi Hasil

Sehingga pada akhirnya dari ke empat fase yang ada dalam model pembelajaran *problem based learning* ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal itu dapat dilihat dari ketercapaian indikator-indikator penalaran matematis. Adapun indikator penalaran matematis siswa menurut Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang penilaian perkembangan anak didik SMP/MTs antara lain :(Wardhani, 2008: 14):

- a. Mengajukan dugaan
- b. Melakukan manipulasi matematika
- c. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
- d. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan
- e. Memeriksa kesahihan suatu argumen
- f. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Pada fase pertama mereview dan menyajikan masalah dimana siswa mereview kembali pengetahuan yang dimilikinya yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru.

Pada fase kedua ini mulailah siswa berfikir dan menalar bagaimana strategi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Tentu dalam tahapan fase kedua ini akan memunculkan berbagai dugaan pada masing-masing siswa



sekaligus memanipulasi soal kedalam bentuk kalimat matematika. Oleh karena fase kedua *problem based learning* ini menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalarnya.

Pada fase ketiga siswa menerapkan strategi-strategi mereka, untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru. Dalam menerapkan strategi inilah siswa memberikan alasan logis serta bukti-bukti yang kuat untuk dapat menarik kesimpulan penyelesaian masalah dengan benar.

Pada fase keempat yaitu membahas dan mengevaluasi hasil yang mereka dapatkan. Dengan bersama sama guru dan siswa memeriksa hasil tersebut apakah sudah benar sepenuhnya atau masih ada yang kurang disinilah siswa dituntut untuk dapat memeriksa kesahihan suatu argumen sekaligus menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

## **B. Kajian Pustaka**

Sebagai bahan perbandingan dalam penelitian ini, peneliti mengkaji beberapa penelitian, peneliti mengkaji beberapa penelitian terdahulu untuk menghindari kesamaan obyek dalam penelitian. Adapun kajian pustaka yang peneliti maksud adalah sebagai berikut:

1. Skripsi yang disusun oleh Widayanti Nurma Sa'adah (06301244060) Jurusan Pendidikan Matematis Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2010 dengan judul "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Banguntapan dalam Pembelajaran Matematis Melalui Pendekatan Pendidikan Matematis Realistik Indonesia (Pmri). Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematis melalui pendekatan Pendidikan Matematis Realistik Indonesia (PMRI) di kelas VIII-A SMP Negeri 3 Banguntapan. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII-A SMP Negeri 3 Banguntapan yang berjumlah 31 siswa. Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus, yaitu siklus pertama terdiri atas 4 kali pertemuan dan siklus kedua 4 kali pertemuan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan PMRI, tes siklus untuk mengukur kemampuan penalaran matematis, angket respon siswa terhadap pembelajaran matematis dengan pendekatan PMRI, pedoman wawancara dan dokumentasi. Data dari hasil observasi, tes dan angket dianalisis secara kuantitatif yang diperkuat dengan hasil wawancara dan dokumentasi secara deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII-A SMP Negeri 3 Banguntapan mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II setelah dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan PMRI. Hal ini ditunjukkan oleh sebanyak 30 siswa atau 96,77% mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis berdasarkan skor total aspek kemampuan penalaran matematis. Persentase rata-rata nilai tes mengalami peningkatan dari 53,71% pada siklus I menjadi 68,39% pada siklus II dan dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan PMRI sudah baik dan sesuai dengan karakteristik PMRI.

Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan persentase rata-rata keterlaksanaan dari 88,24% pada siklus I menjadi 92,16% pada siklus II. Berdasarkan hasil wawancara dan data hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran matematis kaitannya dengan kemampuan penalaran matematis, mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Dengan demikian, siswa mempunyai respon yang positif terhadap pembelajaran matematis dengan pendekatan PMRI sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

2. Skripsi yang disusun oleh Lovia Udhayani (A 410 100 233) Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2014 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematisa melalui Strategi *Problem Based Learning* bagi Siswa SMK”. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang bersifat deskriptif kualitatif. Data dalam penelitian dikumpulkan melalui metode observasi, catatan lapangan, wawancara, dokumentasi, dan tes.

Penerapan strategi pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematisa siswa kelas X TKR 2 SMMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Peningkatan kemampuan penalaran matematisa dapat dilihat dari prosentase peningkatan indikator-indikatornya: 1) siswa yang mampu memahami masalah mengalami peningkatan 28,21%, 2) siswa yang mampu merancang model matematisa mengalami peningkatan 30,77%, 3) siswa yang mampu menyusun bukti mengalami peningkatan 38,46%, 4) siswa yang mampu menarik kesimpulan mengalami peningkatan 38,46%, dan 5) siswa yang mampu memeriksa kebenaran mengalami peningkatan 51,28%.

Kajian yang relevan terhadap skripsi pertama dengan penelitian yang akan di lakukan adalah sama-sama berfokus pada penalaran matematis siswa sedangkan dengan skripsi kedua adalah sama-sama menggunakan

model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap penalaran matematis. Kemudian perbedaanya adalah Penelitian dilakukan ditempat yang berbeda yaitu di SMP Negeri 2 Todanan, Penelitian berfokus pada bangun ruang kubus dan balok.

### **C. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan pemecahan sementara atas masalah penelitian. Hipotesis juga didefinisikan sebagai pernyataan sementara tentang hubungan yang diharapkan antara dua variabel atau lebih (McMillan dan Schumacher, 1989). Dengan kata lain Hipotesis merupakan prediksi terhadap hasil penelitian yang diusulkan (Hajar, 1996: 61).

Berdasarkan kajian pustaka dan kajian teori diatas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif, Menurut Lestari & Yudhanegara (2015:2) penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Bentuk desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* jenis *Posttest-Only Control Design*, karena tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017. Adapun pola desain sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara,2015:126):

**Tabel 3.1 Skema Desain Penelitian**

Sampel	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
A	X	O
B	C	O

Keterangan:

A/B = pengambilan sampel secara acak (random)

- X = perlakuan/*treatment* yang diberikan (variabel independen), *treatment* dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*.
- C = kontrol terhadap perlakuan, dengan pembelajaran yang biasanya dilakukan.
- 0 = *posttest* (variabel dependen yang diobservasi)

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Todanan Blora yang terletak di Jl. Juana Todanan. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 Maret 2017 sampai dengan 22 April 2017. Hal ini dikarenakan bahwa materi bangun ruang kubus dan balok diajarkan pada bulan tersebut, semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Dalam penelitian ini ada empat kali pertemuan, yaitu satu kali pertemuan untuk *pretest* dan dua pertemuan untuk pembelajaran model *Problem Based Learning* serta satu pertemuan untuk *posttest*.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Menurut Hadjar (1996: 133) populasi adalah kelompok besar individu yang mempunyai karakteristik umum yang sama. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017, yang terdiri dari tujuh

kelas yaitu kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G dengan jumlah siswa sebanyak 176 siswa.

**Tabel 3.2 Daftar Jumlah Siswa Kelas VIII**

Kelas	Jumlah Siswa
VIII A	22
VIII B	28
VIII C	25
VIII D	25
VIII E	25
VIII F	24
VIII G	27
Total	176

## 2. Sampel

Menurut Sugiyono (2013:118) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Dalam penelitian ini sampel penelitian adalah dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional sebagai pembandingnya.

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Cluster Random Sampling*, artinya dari seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora diambil satu kelas secara acak sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol, yang



sebelumnya dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata.

Alasan pemilihan ini dikarenakan siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora memiliki karakteristik yang sama yaitu:

- a. Diajar oleh guru yang sama.
- b. Materi, kurikulum dan buku referensi yang sama, serta tidak adanya kelas unggulan dalam sekolah tersebut.

#### **D. Variabel dan Indikator Penelitian**

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 61).

##### **1. Variabel bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013: 61). Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*.

##### **2. Variabel terikat**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013:61). Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa pada materi

bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017.

Adapun indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah dikatakan efektif jika rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Pada umumnya, pendekatan kuantitatif menggunakan angka sebagai ukuran datanya, dengan tujuan memberikan deskriptif statistik, hubungan, atau penjelasan. Adapun teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu:

### **1. Metode Tes**

Tes adalah cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian dibidang pendidikan yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas berupa pertanyaan-pertanyaan yang harus dikerjakan oleh peserta tes, sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi peserta tes (Sudijono, 2015: 67). Pada dasarnya, tes merupakan instrumen atau alat untuk mengukur perilaku atau kinerja (*performance*) seseorang (Hadjar, 1996: 173).

Metode tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis kelas VIII. *Pretest* digunakan untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran

matematis siswa setelah mendapatkan treatment. Setelah soal sudah diuji coba terlebih dahulu pada siswa yang sudah pernah mendapatkan materi yaitu di kelas IX untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas soal, daya pembeda soal, dan taraf kesukaran soal. Soal-soal yang telah memenuhi kriteria keempat uji tersebut maka soal dapat diujikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun soal yang digunakan berupa soal uraian.

## 2. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2006:274). Selain itu, metode dokumentasi bertujuan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, serta data yang relevan dengan penelitian (Riduwan, 2009:31). Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk memperoleh data daftar nama-nama siswa yang terlibat penelitian.

## 3. Wawancara

Wawancara adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan (Anas, 2009:67).

Metode ini digunakan untuk menghimpun data mengenai tingkat kemampuan penalaran matematis di SMP Negeri 2 Todanan Blora serta metode apa yang digunakan dalam pembelajaran. Adapun pihak yang diwawancarai adalah guru matematika kelas VIII.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Data Tahap Awal**

Analisis data tahap awal dilakukan untuk menentukan sampel dari semua populasi atau siswa kelas VIII berasal dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan dalam analisis data awal ini adalah nilai *pretest* kemampuan penalaran matematis.

#### **a. Uji untuk Menentukan Sampel**

##### **1) Uji Normalitas**

Pada penelitian ini uji normalitas data dilakukan dengan uji liliefors. Penggunaan uji liliefors ini dikarenakan jumlah siswa dalam kelas kurang dari 30 siswa. Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam menganalisis data selanjutnya apakah statistik parametrik atau non parametrik. Misalkan kita mempunyai sampel acak dengan hasil pengamatan  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

Langkah-langkah pengujian hipotesis diatas, menurut Sudjana (2005:466) adalah:

a) Pengamatan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku

$$z_1, z_2, \dots, z_n \text{ dengan menggunakan rumus } z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$$

( $\bar{X}$  adalah rata-rata dan  $s$  merupakan simpangan baku sampel)

b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$ .

c) Selanjutnya dihitung proporsi  $z_1, z_2, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . Jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S(z_i)$ , maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

d) Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian tentukan harga mutlakanya.

e) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini sebagai  $L_0$ .

Membuat kesimpulan, "jika  $L_{hitung} < L_{daftar}$  dengan

$L_{daftar} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$  maka hipotesis nol diterima, dapat

dikatakan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan dua varians sehingga diketahui populasi dengan varians yang homogen atau heterogen. Selanjutnya untuk menentukan statistik  $t$  yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis.

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas:

$H_0$ : varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2$ ) artinya semua anggota populasi mempunyai penyebaran kemampuan awal yang sama

$H_1$ : varians tidak homogen (salah satu tanda sama dengan tidak berlaku) artinya terdapat anggota populasi yang mempunyai penyebaran kemampuan awal berbeda.

Berdasarkan sampel acak yang masing-masing secara independen diambil dari populasi tersebut, jika sampel pertama berukuran  $n_1$  dengan varians  $s_1^2$ , sampel kedua berukuran  $n_2$  dengan varians  $s_2^2$ , sedangkan sampel ketiga berukuran  $n_3$  dengan varians  $s_3^2$ , dan seterusnya maka untuk menguji homogenitas ini digunakan uji *Bartlett*.

Langkah-langkah uji homogenitas data dengan uji *Bartlett*, antara lain sebagai berikut: Sudjana (2005:263)

- a) Membuat tabel uji *Bartlett*
- b) Menentukan varians gabungan dari semua sampel:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

- c) Menghitung harga satuan *B* dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- d) Menentukan  $\chi^2$  dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Keterangan:

$s^2$  = varians gabungan

$B$  = harga satuan *B*

$\chi^2$  = chi kuadrat

$n_i$  = jumlah siswa kelas ke-*i*

$s_i^2$  = varians kelas ke-*i*

- e) Membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1$  dengan  $k$  adalah banyaknya kelompok sampel. Jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  maka  $H_0$  diterima.

### 3) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap ini digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data populasi

identik atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7$  artinya semua sampel mempunyai rata-rata yang identik.

$H_1$  : salah satu  $\mu$  tidak sama. Artinya ada sampel yang mempunyai rata-rata tidak identik.

Kaidah pengujian yaitu apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Karena populasi lebih dari dua dan semua sampel memiliki varians yang sama, maka uji perbandingan rata-rata tahap awal menggunakan rumus Anova satu arah dengan langkah-langkah sebagai berikut: Sugiyono (2013: 279):

- a) Menghitung jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ ) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum x_{tot}^2 - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

Keterangan:

$\sum X_{tot}$  = Jumlah data

$\sum X_{tot}^2$  = Jumlah kuadrat data

$N$  = Banyak siswa populasi

- b) Menentukan jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ ) menggunakan rumus:

$$JK_{ant} = \left[ \sum \frac{(\sum x_k)^2}{n_k} \right] - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$



Keterangan:

$\sum X_k =$  Jumlah data kelas ke- $k$

$n_k =$  Banyak siswa kelas ke- $k$

- c) Mencari  $JK$  dalam kelompok ( $JK_{dal}$ ) dengan rumus:

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- d) Mencari rata-rata (*mean*) kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ ) dengan rumus sebagai berikut:

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

Keterangan:

$m =$  Banyak kelas

- e) Mencari rata-rata (*mean*) kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dal}$ ) dengan rumus:

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

- f) Mencari  $F_{hitung}$  dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- g) Membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ ,  $dk$  pembilang  $m - 1$  dan  $dk$  penyebut  $(N - m)$ .

Apabila  $F_{hitung} < F_{(5\%, m-1, N-m)}$  dengan taraf signifikansi 5%, maka  $H_0$  diterima.

- b. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen yang telah disusun diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda soal dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan pada siswa yang

pernah mendapatkan materi garissinggung lingkaran dan bangun ruang kubus dan balok. Dari hasil uji coba tersebut, maka dipilih soal yang akan digunakan untuk mengukur penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok. Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

### 1) Uji Validitas

Validitas atau kesahihan adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut (Sudjino, 2015: 182). Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas pada tes yang akan dilakukan adalah teknik korelasi *product moment* dengan rumus :(Arikunto, 2013: 213)

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$

$N$  = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah  $r_{xy}$  diperoleh, kemudian dibandingkan dengan hasil  $r_{tabel}$  *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir soal yang diujikan valid.

## 2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika tes tersebut selalu memberikan hasil yang sama bila di teskan pada kelompok yang sama dalam waktu yang berbeda (Arifin, 2009: 259).

Untuk mengetahui reliabilitas tes digunakan rumus *alpha* yaitu sebagai berikut (Sudijono, 2015: 208):

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefesien reliabilitas tes

$n$  = banyak butir soal

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$  = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir item

$S_t$  = varianstotal

Patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  adalah (Sudijono, 2015):

- (a) Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih dari 0,70 berarti tes kemampuan penalaran matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
- (b) Apabila  $r_{11}$  kurang dari 0,70 berarti tes kemampuan penalaran matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*un-reliable*).

### 3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran butir soal merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas butir soal tersebut apakah termasuk sukar, sedang atau mudah. Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal uraian adalah sebagai berikut (Kusaeri & Suprananto, 2012: 174):

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Dengan,

$$Mean = \frac{jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik\ yang\ mengikuti\ tes}$$

Kriteria terhadap angka indeks kesukaran item menurut Robert L. Thorndike dan Elizabeth Hagen sebagaimana dikutip oleh Anas Sudijono (2015) yang

digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran**

<b>Indeks Tingkat Kesukaran</b>	<b>Kriteria</b>
$P = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal mudah

#### 4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi untuk butir soal pilihan ganda adalah (Kusaeri & Suprananto, 2012: 176):

$$D = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimal}}$$

Klasifikasi daya pembeda soal (Sudijono, 2015: 389):

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Angka Indeks Diskriminasi Item ( <i>D</i> )	Klasifikasi	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	-	Butir item yang bersangkutan daya pembedanya negatif (Jelek Sekali).
$0,00 < DP \leq 0,20$	<i>Poor</i>	Butir item yang bersangkutan daya pembedanya lemah sekali (jelek), dianggap tidak memiliki daya pembeda yang baik.
$0,20 < DP \leq 0,40$	<i>Satisfactory</i>	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang cukup (Sedang).
$0,40 < DP \leq 0,70$	<i>Good</i>	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik.
$0,70 < DP \leq 1,00$	<i>Excellent</i>	Butir item yang bersangkutan memiliki daya pembeda yang baik sekali.

## 2. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapat perlakuan yang berbeda. Data yang digunakan dalam analisis data tahap akhir adalah data *posttest*. Adapun langkah pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

### a. Uji Normalitas

Pada analisis tahap akhir ini digunakan untuk mengetahui apakah data nilai tes kemampuan penalaran matematis siswa berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap akhir sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap ini dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berasal dari kondisi yang sama (homogen).

Hipotesis uji homogenitas sebagai berikut:

$H_0$ : varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), artinya penyebaran data kemampuan matematis homogen

$H_1$ : varians tidak homogen ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ), artinya penyebaran data kemampuan penalaran matematis tidak homogen

Keterangan:

$\sigma_1^2$  = varians nilai kelas eksperimen

$\sigma_2^2$  = varians kelas kontrol

Rumus yang digunakan adalah: Sudjana (2005: 250)

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

Penarikan kesimpulannya yaitu kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila  $F_{hitung} \leq F_{(1/2\alpha)(v_1, v_2)}$  dengan taraf signifikan 5%,  $v_1 = n_1 - 1$  (dk pembilang) dan  $v_2 = n_2 - 1$  (dk penyebut), maka  $H_0$  diterima.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak antara kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Apabila data nilai *posttest* normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata (uji pihak kanan).

Langkah-langkah pengujian perbedaan rata-rata sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

Hipotesis yang digunakan : Sugiyono (2013:231)

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$



Keterangan:

$\mu_1$  = Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

$\mu_2$  = Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

## 2) Menentukan statistik hitung

Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji satu pihak (*uji t*) yaitu pihak kanan dengan rumus sebagai berikut :Sudjana (2005: 239)

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

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = Skor rata-rata dari kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = Skor rata-rata dari kelompok kontrol

$n_1$  = Banyaknya subyek kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyaknya subyek kelompok kontrol

$S_1^2$  = Varians kelompok eksperimen

$S_2^2$  = Varians kelompok kontrol

$S^2$  = Varians gabungan

3) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Data hasil perhitungan kemudian dikonsultasikan dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , jika  $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha; n_1+n_2-2)}$ , dimana  $t_{(1-\alpha; n_1+n_2-2)}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$ , maka  $H_0$  diterima yang berarti rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* lebih jelek atau sama dengan yang menggunakan model konvensional. Apabila  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima maka diartikan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan *pembelajaran Problem Based Learning* lebih baik dari pada yang menggunakan model konvensional.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Todanan Blora mulai tanggal 16 Maret 2017 sampai tanggal 22 April 2017. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora yang terdiri dari tujuh kelas yaitu kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G.

Penelitian ini berdesain "*Posttest Control Design*" karena tujuan dari penelitian untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017. Pada desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara acak, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

Dalam penelitian ini didapatkan dua kelas sebagai sampel penelitian. Dimana terdapat kelas eksperimen yaitu kelas VIII F yang akan diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas VIII A sebagai kelas Kontrol sebagai kelas yang tidak diberikan perlakuan atau dengan kata lain masih

menggunakan pembelajaran konvensional. Dalam penentuan dua kelas sebagai sampel dalam penelitian ini didasarkan pada uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata yang diambil dari nilai *pretest*. Tujuan ketiga uji tersebut adalah untuk memastikan bahwa kelas yang dijadikan sampel penelitian berangkat dari kemampuan yang sama.

Setelah kelas eksperimen diberikan *treatment* yang berupa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas kontrol dilakukan pembelajaran seperti biasanya yaitu menggunakan model pembelajaran konvensional maka pada tahap selanjutnya pada akhir penelitian, kedua kelompok diberi *posttest* (tes akhir) baik kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat bagaimana hasilnya.

Materi pada penelitian ini adalah materi bangun ruang kubus dan balok. Materi ini merupakan materi pada semester genap dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), sesuai dengan kurikulum yang sedang dilaksanakan SMP Negeri 2 Todanan Blora tahun pelajaran 2016/2017.

Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

#### 1. Tahap Persiapan

Adapun hal-hal yang meliputi tahap persiapan antara lain:

- a. Melakukan observasi untuk mengetahui subyek (populasi yang akan diteliti) dan obyek penelitian (apa yang akan diteliti).
- b. Menyusun kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* uji coba.

- c. Menyusun instrumen tes. Instrumen tes ini berbentuk soal uraian.
- d. Mengujicobakan instrumen tes kepada siswa yang telah mendapatkan materi yaitu kelas IX.
- e. Menganalisis instrumen soal uji coba dan mengambil soal yang valid untuk dijadikan soal *pretest* dan *posttest*.
- f. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Penjelasan lebih terperinci terkait rencana pelaksanaan pembelajaran terdapat pada *lampiran 38 - 41*.

## 2. Tahap Pelaksanaan

### a. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen

Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas eksperimen yaitu kelas VIII F adalah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat kali pertemuan, dimana satu kali pertemuan untuk *pretest*, dua kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu kali pertemuan untuk *posttest*. Pada pertemuan pertama kegiatan pembelajaran diisi dengan materi luas permukaan kubus dan balok, sedangkan pada pertemuan ke dua materi volume kubus dan balok.

### b. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol

Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas kontrol yaitu kelas VIII A adalah menggunakan model konvensional seperti

biasanya. Waktu dan materi yang digunakan dalam kelas kontrol sama dengan yang digunakan pada kelas eksperimen.

### 3. Tahap Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi disini merupakan pelaksanaan tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapatkan pembelajaran materi bangun ruang kubus dan balok dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Penerapan evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan data hasil belajar siswa pada aspek kemampuan penalaran matematis setelah mendapatkan perlakuan, yang nantinya data tersebut digunakan sebagai pembuktian hipotesis.

## **B. Analisis Data**

### 1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Data *pretest* dan *posttest* merupakan data kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam analisis data tahap awal dan tahap akhir. Pengambilan nilai *pretest* dan *posttest* harus dilakukan dengan menggunakan instrumen yang baik dan layak agar dapat mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Oleh karena itu instrumen *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diujicobakan pada kelas uji coba. Sehingga didapatkan instrumen *pretest* dan *posttest* dengan kategori baik. Adapun Analisis instrumen *pretest* dan *posttest* sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu butir pada soal. Butir soal yang tidak valid akan dibuang, sedangkan butir soal yang valid akan dipakai. Rumus yang digunakan untuk mencari validitas pada butir soal yaitu menggunakan rumus korelasi *product moment*. Korelasi *product moment* dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$N$  = jumlah peserta tes (sampel)

$X$  = skor butir soal (item)

$Y$  = skor total

$\sum X$  = jumlah skor butir soal

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor butir soal dengan skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

Kriteria: Butir soal dikatakan valid apabila harga  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ , dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Uji validitas seluruh butir soal *pretest* penalaran matematis dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.1**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest* Tahap I**

No. Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
1	-0,10662	0,3882	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
2	0,87810	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,93139	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,91277	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,92348	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, uji validitas butir soal *pretest* penalaran matematis menunjukkan dari lima butir soal terdapat satu butir soal yang tidak valid. Butir soal yang tidak valid terdapat pada nomor satu (perhitungan selengkapnya terdapat pada *lampiran 6*). Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilakukan analisis uji validitas tahap II dengan butir soal yang tidak valid pada tahap I dibuang. Selanjutnya analisis validitas butir soal *pretest* penalaran matematis tahap II bisa dilihat pada tabel di bawah ini:



**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest* Tahap II**

No. Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
2	0,88167	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,94121	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,92122	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,91072	0,3882	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Dari tabel 4.2 uji validitas tahap II semua butir soal dinyatakan valid. Oleh karena itu, instrumen soal dengan empat butir soal dapat digunakan untuk penelitian. Adapun penjelasan lebih rinci terkait uji validitas tahap II ada di *lampiran 7*.

Analisis validitas seluruh butir soal *posttest* penalaran matematis bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.3**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* Tahap I**

No Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
1	0,59577	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,58293	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,74394	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,54648	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,51129	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,15833	0,4044	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
7	0,85508	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas, analisis validitas butir soal *posttest* penalaran matematis menunjukkan dari tujuh butir soal terdapat soal yang tidak valid. Butir soal yang tidak valid terdapat pada nomor enam (Perhitungan selengkapnya terdapat pada *lampiran 17*). Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilakukan analisis uji validitas tahap II dengan butir soal yang tidak valid pada tahap I dibuang. Selanjutnya analisis validitas butir soal *posttest* penalaran matematis tahap II dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* Tahap II**

No. Butir Soal	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
1	0,566423	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,576818	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,760424	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,585219	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,494413	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
7	0,851916	0,4044	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Dari tabel 4.4 uji validitas butir soal *posttest* tahap II dari enam butir soal sudah dinyatakan valid semua serta sudah mencakup semua indikator penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, instrumen soal dengan enam butir soal dapat digunakan untuk penelitian. Adapun penjelasan lebih rinci terkait uji validitas tahap II ini terdapat pada *lampiran 18*.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen disajikan.

Uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach* ( $r_{11}$ ) karena instrumen tes ini merupakan tes subjektif. Instrumen

dikatakan reliabel apabila  $r_{11} > 0,7$ . Berdasarkan tabel perhitungan reliabilitas dan hasil perhitungannya pada *lampiran 7 dan 18* untuk soal *pretest* diperoleh  $r_{11} = 0,9325$  dan soal *posttest* diperoleh  $r_{11} = 0.71963$  sehingga diketahui bahwa  $r_{11\ pretest} = 0.9325 > 0,7$  dan  $r_{11\ posttest} = 0.71963 > 0,7$  maka instrumen baik *pretest* maupun *posttest* dinyatakan reliabel.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran ini digunakan untuk mengetahui butir-butir soal yang tergolong sukar, sedang atau mudah. Kriteria terhadap angka indeks kesukaran item menurut Robert L. Thorndike dan Elizabeth Hagen sebagaimana dikutip oleh Anas Sudijono (2015) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$P = 0,00 \rightarrow$ soal terlalu sukar

$0,00 < P \leq 0,30 \rightarrow$ soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70 \rightarrow$ soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00 \rightarrow$ soal mudah

Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 7 dan lampiran 18*, diperoleh hasil tingkat kesukaran sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Pretest***

Butir Soal	Besar $p$	Kesukaran	Keterangan
1	0,586	Sedang	Digunakan
2	0,523	Sedang	Digunakan
3	0,50	Sedang	Digunakan
4	0,456	Sedang	Digunakan

**Tabel 4.6**  
**Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Posttest***

Butir Soal	Besar $p$	Kesukaran	Keterangan
1	0,687	Sedang	Digunakan
2	0,546	Sedang	Digunakan
3	0,640	Sedang	Digunakan
4	0,572	Sedang	Digunakan
5	0,562	Sedang	Digunakan
6	0,370	Sedang	Digunakan

Pada tabel 4.5 dan 4.6 menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir soal berada pada tingkatan indeks kesukaran yang sama yaitu “sedang” maka soal tersebut dapat dikeluarkan kembali dalam tes kemampuan penalaran matematis siswa.

#### d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Interpretasi daya pembeda menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

$0,00 < DP \leq 0,20$	(Jelek)
$0,20 < DP \leq 0,40$	(Cukup)
$0,40 < DP \leq 0,70$	(Baik)
$0,70 < DP \leq 1,00$	(Baik Sekali)

Berdasarkan contoh perhitungan pada *lampiran 7* dan *lampiran 18*, diperoleh hasil daya pembeda instrumen setiap butir soal sebagai berikut:

**Tabel 4.7**

**Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen *Pretest***

Butir Soal	Besar <i>DP</i>	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,519	Baik	Digunakan
2	0,461	Baik	Digunakan
3	0,538	Baik	Digunakan
4	0,644	Baik	Digunakan

Berdasarkan tabel 4.7 dapat diketahui bahwa keempat butir soal mempunyai daya pembeda yang baik. Oleh karenanya empat butir soal *pretest* tersebut digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 4.8**  
**Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen *Posttest***

Butir Soal	Besar DP	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,178	Jelek	Digunakan
2	0,380	Cukup	Digunakan
3	0,448	Baik	Digunakan
4	0,302	Cukup	Digunakan
5	0,325	Cukup	Digunakan
6	0,550	Baik	Digunakan

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui bahwa enam butir soal *posttest* memiliki daya pembeda yang berbeda-beda mulai dari daya pembeda jelek, cukup sampai dengan baik. Meskipun demikian butir soal yang memiliki daya pembeda jelek tetap digunakan dalam penelitian ini.

## 2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel berangkat dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan dalam analisis data tahap awal adalah nilai *pretest* materi garis singgung lingkaran kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G. Data nilai *pretest* dapat dilihat pada lampiran 26. Dalam analisis data tahap awal ini dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji liliefors karena jumlah sampel dalam kelas kurang dari tiga puluh. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

Adapun langkah-langkah pengujiannya seperti yang telah dijelaskan pada bab III dengan kriteria pengujian yang dipakai adalah  $H_0$  diterima jika  $L_{hitung} < L_{daftar}$ . Berdasarkan perhitungan yang terdapat pada lampiran 27 sampai lampiran 33 data tahap awal nilai *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh hasil uji normalitas sebagai berikut :

**Tabel 4.9**

**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal**

No.	Kelas	$L_{hitung}$	$L_{daftar}$	Perbandingan	Ket.
1.	VIII A	0,1220	0,1888	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
2.	VIII B	0,1296	0,1674	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
3.	VIII C	0,1400	0,1772	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
4.	VIII D	0,1202	0,1772	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
5.	VIII E	0,0961	0,1772	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
6.	VIII F	0,1046	0,1808	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
7.	VIII G	0,0976	0,1705	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal



Berdasarkan tabel 4.9 dapat diketahui bahwa ketujuh kelas populasi masing-masing memiliki nilai  $L_{hitung} < L_{daftar}$  sehingga  $H_0$  diterima, artinya ketujuh kelas populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan varians sehingga diketahui populasi yang homogen atau heterogen. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *bartlett* dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$  : varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2$ ) artinya semua anggota populasi mempunyai penyebaran kemampuan awal yang sama.

$H_1$  : varians tidak homogen (salah satu tanda sama dengan tidak berlaku) artinya terdapat anggota populasi yang mempunyai penyebaran kemampuan awal berbeda.

Rumus uji homogenitas dengan menggunakan uji *bartlett* adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

Rumus harga satuan  $B$  adalah sebagai berikut:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Varians gabungan dari semua sampel adalah sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Kriteria pengujian adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  dengan  $\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$  dan taraf signifikan 5% artinya

kemampuan penalaran matematis kelompok-kelompok sampel VIII homogen.

Berikut ini disajikan perhitungan uji homogenitas dengan tabel penolong:

**Tabel 4. 10**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal**

	Kelas A	Kelas B	Kelas C	Kelas D	Kelas E	Kelas F	Kelas G
<b>n</b>	22	28	25	25	25	24	27
<b>n-1</b>	21	27	24	24	24	23	26
<b>s<sup>2</sup></b>	53,266	35,143	41,357	36,343	30,54	31,5	18,769
<b>(n-1) s<sup>2</sup></b>	1118,591	948,861	992,568	872,232	732,960	724,500	487,994
<b>log s<sup>2</sup></b>	1,726	1,546	1,617	1,560	1,485	1,498	1,273
<b>(n-1) log s<sup>2</sup></b>	36,255	41,738	38,797	37,450	35,637	34,461	33,109

Perhitungan uji homogenitas:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$= \frac{5877,708}{169}$$

$$= 34,779$$

$$\text{Harga satuan } B = (\log s^2) \times \sum(n_i - 1)$$

$$= \log 34,779 \times 169$$

$$= 1,541 \times 169$$

$$= 260,483$$

Uji Barlett dengan statistik Chi Kuadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = (\ln 10)\{B - \sum(n_i - 1) \log S_i^2\}$$

$$\chi^2 = 2,30 \times \{260,483 - 257,448\}$$

$$\chi^2 = 2,30 \times \{3,035\}$$

$$\chi^2 = 6,989$$

Berdasarkan perhitungan diatas, nilai  $\chi_{hitung}^2 = 6,989$  . Dengan  $dk = k - 1 = 7 - 1 = 6$  dan taraf signifikan 5% didapatkan  $\chi_{l(1-\alpha)(k-1)}^2 = 12,5916$  . Karena  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{l(1-\alpha)(k-1)}^2$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak terdapat perbedaan varians antara kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G atau ketujuh kelas tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 34*.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk menguji apakah rata-rata antara kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G sama. Statistik yang digunakan adalah Anova satu arah karena ketujuh kelas mempunyai varians yang sama dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0$  :  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7$  artinya semua sampel mempunyai rata-rata yang identik.

$H_1$  : salah satu  $\mu$  tidak sama. Artinya ada sampel yang mempunyai rata-rata tidak identik.

Kriteria Pengujian: Jika  $F_{hitung} \leq F_{(\alpha; m-1, N-m)}$  dengan taraf signifikan 5% maka  $H_0$  diterima. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 35*. Berikut adalah hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata.

**Tabel 4.11**  
**Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal**

Sumber Variasi	dk	Jumlah Kuadrat	MK	Fh	Ftab	Keputusan
Total	175	5893,358	-	0,075	2,152586	Terima $H_0$ , artinya semua kelas memiliki rata-rata sama
Antar Kelompok	6	15,6499	2,60832			
Dalam Kelompok	169	5877,708	34,7793			

Karena  $F_{hitung} \leq F_{(\alpha; m-1, N-m)}$ , maka  $H_0$  diterima artinya ketujuh kelas memiliki rata-rata yang identik. Dapat dikatakan bahwa kelas VIII A , VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G berada pada kondisi awal yang sama.

Setelah data *pretest* kelas VIII dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata, kemudian dilakukan penentuan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Dari hasil *cluster random sampling* diperoleh sampel kelas eksperimen adalah kelas VIII F dan kelas kontrol adalah kelas VIII A.

### 3. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa. Data kemampuan penalaran matematis ini diperoleh dari hasil *posttest* dengan menggunakan instrumen tes yang sudah diuji validitas, reliabilitas,

tingkat kesukaran dan daya pembeda. Data nilai *posttest* dapat dilihat pada *lampiran 40*. Adapun langkah-langkah uji data tahap akhir ini sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir bertujuan untuk memperoleh asumsi bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas menggunakan uji liliefors dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$  : data kemampuan penalaran matematis berdistribusi normal

$H_1$  : data penalaran matematis tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan nilai *posttest* kelas eksperimen (VIII F) dan kelas kontrol (VIII A) di SMP Negeri 2 Todanan Blora yang terdapat pada *lampiran 44 dan 45* diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.12**  
**Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir**

No.	Kelas	$L_{hitung}$	$L_{daftar}$	Perbandingan	Ket.
1.	Eksperimen	0,1753	0,1808	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal
2.	Kontrol	0,0926	0,1888	$L_{hitung} < L_{daftar}$	Normal

Pada tabel 4.12 dapat dilihat data kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional masing-

masing memiliki  $L_{hitung} < L_{daftar}$ . Jadi  $H_0$  diterima, artinya kedua kelas tersebut masing-masing berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa data akhir *posttest* penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

Homogenitas dapat diketahui dengan uji kesamaan dua varians:

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

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), artinya penyebaran data kemampuan matematis homogen

$H_1$  : varians tidak homogen ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ), artinya penyebaran data kemampuan penalaran matematis tidak homogen

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$  dengan  $V_1 = n_1 - 1$  (dk pembilang),  $V_2 = n_2 - 1$  (dk pembilang) dan  $\alpha = 5\%$ . Berdasarkan perhitungan pada lampiran 46 diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.13**  
**Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Akhir**

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	566	352
Jumlah Siswa	24	22
Rata-Rata / $\bar{x}$	23,583	16,00
Varians / $s^2$	43,906	79,524
$F_{hitung}$	1,811	
$F_{tabel}$	2,340	

Perhitungan homogenitas:

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

$$F_{hitung} = \frac{79,524}{43,906}$$

$$F_{hitung} = 1,811$$

Pada Tabel 4.13 memperlihatkan bahwa nilai  $F_{hitung} = 1,811$  dan  $F_{\frac{1}{2}a(v_1, v_2)} = 2,340$  dengan taraf signifikan 5%, dengan  $dk$  pembilang =  $24 - 1 = 23$  dan  $dk$  penyebut =  $22 - 1 = 21$ . Karena  $F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}a(v_1, v_2)}$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol atau kedua kelas sampel tersebut homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk menguji apakah kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* lebih baik dari pada kemampuan penalaran matematis siswa dengan model konvensional. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa data kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji  $t$  satu pihak, yaitu pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  artinya rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* kurang dari atau sama dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  artinya rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* lebih dari menggunakan pembelajaran konvensional.

Maka untuk menguji hipotesis digunakan 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:

$t$  = statistik  $t$

$\bar{X}_1$  = skor rata-rata dari kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  = skor rata-rata dari kelas kontrol

$n_1$  = banyaknya subjek dari kelas eksperimen

$n_2$  = banyaknya subjek dari kelas kontrol

$s_1^2$  = varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = varians kelas kontrol

$s^2$  = varians gabungan

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha; n_1 + n_2 - 2)}$ , dan taraf signifikan 5% dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Berdasarkan perhitungan nilai *post-test* penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut:

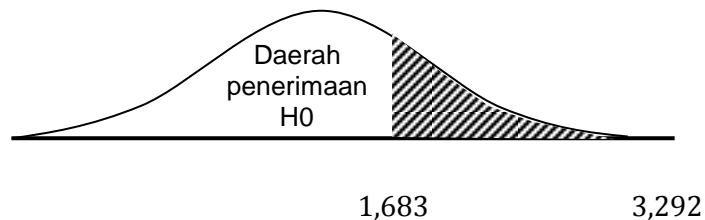
Tabel 4.14

Tabel Penolong Uji Perbedaan Rata-rata Tahap Akhir

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	566	352
Jumlah Siswa	24	22
Rata-Rata / $\bar{x}$	23,583	16,00
Varians / $s^2$	43,906	79,524
$t_{hitung}$	3,292	
$t_{tabel}$	1,680	

Pada tabel 4.14 menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh  $\bar{x} = 23,583$  sedangkan kelas kontrol memperoleh  $\bar{x} = 16$ . Dengan  $n_1 = 24$  dan  $n_2 = 22$ , diperoleh  $t_{(1-\alpha; n_1+n_2-2)} = 1,680$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 24 + 22 - 2 = 44$ . Perhitungan dengan uji  $t$  diperoleh  $t_{hitung} = 3,292$ . Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 47.

Kurva uji  $t$  adalah sebagai berikut:



Berdasarkan kurva uji  $t$  di atas  $t_{hitung}$  berada pada daerah penolakan  $H_0$ . Dengan demikian  $t_{hitung} > t_{(1-\alpha; n_1+n_2-2)}$  yaitu  $3,292 > 1,683$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Hal ini berarti rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol.

Dari uji perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis tahap akhir ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan menerapkan model *Problem Based Learning* lebih baik dari pada rata-rata kemampuan penalaran matematis dengan menerapkan model yang biasa diajarkan oleh guru matematika. Hal tersebut berarti bahwa “model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora”.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Peneliti menggunakan nilai *pretest* siswa sebagai dasar pengambilan sampel penelitian. Oleh karena itu, peneliti melakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata nilai *pretest* untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari kondisi awal yang sama atau tidak.

Soal *pretest* yang dibuat peneliti berjumlah lima butir soal uraian. Soal tersebut kemudian diuji cobakan di kelas IX E. Analisis

butir soal dilakukan untuk mengetahui kelayakan soal tersebut. Kelas uji coba merupakan kelas yang sudah pernah mendapat materi persamaan garis singgung lingkaran yaitu kelas IX E. Sedangkan soal yang diujicobakan sebanyak lima butir soal berbentuk uraian. Soal tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. Dari analisis tersebut menghasilkan empat butir soal yang bisa digunakan sebagai soal *pretest*.

Berdasarkan uji normalitas tahap awal diperoleh bahwa semua kelas VIII A - VIII G berdistribusi normal. Kemudian data yang berdistribusi normal yaitu kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G diuji homogenitasnya. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Bartlett*. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi mempunyai variansi sama (homogen) atau tidak. Dari hasil perhitungan uji homogenitas tahap awal diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,989 < \chi^2_{tabel} = 12,591$  maka dapat disimpulkan bahwa ketujuh kelas tersebut homogen. Langkah selanjutnya dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan menggunakan uji Anova. Dari hasil pengujian kesamaan rata-rata data awal diperoleh  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  yaitu  $0,075 \leq 2,1525$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari ketujuh kelas tersebut.

Dari hasil uji data tahap awal dapat disimpulkan bahwa kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F dan VIII G memiliki kondisi kemampuan awal yang tidak jauh berbeda. Ketujuh kelas

ini kemudian diambil secara acak untuk menjadi sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling*. Dari pengambilan sampel tersebut diperoleh kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan VIII A sebagai kelas kontrol.

Pada proses pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi treatment/ perlakuan yang berbeda dengan materi yang sama yaitu materi bangun ruang kubus dan balok. Kelas eksperimen (VIII F) diberi *treatment/perlakuan* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol (VIII A) menggunakan pembelajaran konvensional. Dalam pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas ini membutuhkan alokasi waktu empat kali pertemuan ( $4 \times 80$  menit). Pertemuan pertama untuk pelaksanaan *pretest*, pertemuan kedua dan ketiga untuk tatap muka pembelajaran dan pertemuan keempat untuk pelaksanaan *posttest*.

Soal *posttest* yang dibuat peneliti berjumlah enam butir soal yang sebelumnya telah diujicobakan pada kelas IX F. Selain itu soal *posttest* juga telah diuji kelayakannya. Soal tersebut diuji melalui empat uji yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. *Posttest* diberikan kepada kelas eksperimen (VIII F) setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas kontrol (VIII A) setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional pada akhir pembelajaran untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora.

Berdasarkan hasil *posttest* (tes akhir) yang telah dilakukan, diperoleh hasil uji normalitas kelas kontrol bahwa  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yaitu  $0,0926 < 0,1888$ , sedangkan hasil uji normalitas kelas eksperimen bahwa  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yaitu  $0,1753 < 0,1808$  maka data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Selanjutnya data yang berdistribusi normal tersebut di uji homogenitas untuk mengetahui apakah variansi sama (homogen) atau tidak. Dari hasil perhitungan uji homogenitas hasil tes akhir diperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,811 < 2,340$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut homogen. Setelah mengetahui kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji  $t$ , di peroleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,292 > 1,683$  maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan tahun pelajaran 2016/2017.

Berdasarkan hasil tes akhir yang telah dilakukan diperoleh rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen adalah 62,06 sedangkan kelas kontrol adalah 42,10. Maka dapat diartikan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal tersebut berarti bahwa “model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif

terhadap kemampuan penalaran matematis siswa materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora”.

Adanya perbedaan ini dipengaruhi oleh perlakuan yang berbeda yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model *Problem Based Learning* dimana siswa dituntut untuk dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis dirinya sendiri yang meliputi kemampuan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan dari suatu pernyataan serta memeriksa kesahihan suatu argumen. Keefektifan pembelajaran model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan matematis siswa ini tidak terlepas dari langkah-langkah pembelajarannya. Secara langsung maupun tidak langsung langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun langkah-langkah *Problem Based Learning* ada empat fase yaitu:

a. Fase 1 Mereview dan Menyajikan Masalah

Didalam fase pertama ini guru mereview pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan memberi siswa masalah spesifik dan konkret untuk dipecahkan.

b. Fase 2 Menyusun Strategi

Didalam fase ini siswa menyusun strategi untuk memecahkan masalah dan guru memberikan mereka umpan balik soal strategi.

c. Fase 3 Menerapkan Strategi

Siswa menerapkan strategi-strategi mereka saat guru secara cermat memonitor upaya mereka dan memberikan umpan balik.

d. Fase 4 Membahas dan Mengevaluasi Hasil

Guru membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka dapatkan.

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* siswa dapat tertarik, aktif, tidak jenuh dan hal ini dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri sehingga dapat meningkatkan tingkat kemampuan penalaran matematis mereka pada materi bangun ruang kubus dan balok. Dengan demikian model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat digunakan untuk mengatasi masalah lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa.

Hal itu sesuai pendapat dari Jeroma Brunner yaitu belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang baik. Berusaha sendiri untuk menemukan pemecahan dari masalah disertai pengetahuan yang dimilikinya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Dengan demikian siswa dituntut aktif mentalnya agar dapat mengenal konsep dan struktur yang tercakup



dalam bahan yang dibicarakan. Melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* siswa akan terlibat aktif dalam melakukan penyelidikan-penyelidikan secara autentik untuk mencari pemecahan dari suatu permasalahan. Dengan demikian pengetahuan yang didapatkannya akan lebih bermakna serta daya ingat siswa akan lebih bagus.

Teori Jean Piaget mengatakan makin bertambahnya umur seorang siswa, mengakibatkan kompleksnya susunan sel-sel syaraf dan juga semakin meningkatkan kemampuannya khususnya bidang kualitas intelektual (kognitif). Rata-rata usia siswa SMP adalah masuk 12-18 tahun pada *Tahap Operasional Formal*, sesuai dengan teori belajar Piaget yaitu pada tahap usia tersebut siswa seharusnya mampu berpikir secara proporsional dan induktif. Artinya, dari segi psikologis pemikiran siswa pada usia tersebut haruslah sudah berkembang dan memiliki kemampuan bekerja secara efektif, sistematis, logis, dan realistik. Oleh karena siswa SMP dituntut untuk mengembangkan berfikir secara kreatif serta membangun sendiri pengetahuan dibenaknya. Hal tersebut sesuai dengan prinsip teori konstruktivisme bahwa siswa harus membangun sendiri pengetahuan didalam benaknya. Guru hanya menjadi fasilitator untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa agar dapat berpikir kreatif. Dengan memberi kesempatan siswa untuk menerapkan ide-ide mereka sendiri, juga menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar memecahkan permasalahan yang dihadapi.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini terdapat banyak keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan waktu penelitian

Waktu yang digunakan penelitian sangat terbatas karena peneliti hanya memiliki waktu sesuai keperluan (materi) yang berhubungan dengan penelitian. Akan tetapi dengan waktu yang singkat, penelitian ini telah memenuhi syarat-syarat penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan tingkat kesukaran

Dalam penelitian ini semua soal yang digunakan baik itu soal *pretest* dan *posttest* memiliki tingkat indeks kesukaran yang sama yaitu "sedang". Meskipun demikian peneliti tetap menggunakan soal tersebut karena keterbatasan waktu dan kondisi bila harus membuat dan mengujikan soal yang baru lagi.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas eksperimen dengan perlakuan model *Problem Based Learning* adalah 62. Pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa adalah 42.

Dari uji perbedaan rata-rata tahap akhir menggunakan uji  $t$  pada taraf signifikansi 5% dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2) = 24 + 22 - 2 = 44$ ,  $t_{(0,05;;44)} = 1,683$  diperoleh  $t_{hitung} = 3,292$ . Karena  $t_{hitung} = 3,292 > t_{(0,05;;44)} = 1,683$  maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang kubus dan balok antara siswa yang mendapat perlakuan model *Problem based Learning* dengan siswa pada kelas konvensional artinya rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Dengan demikian, model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII pada materi bangun ruang kubus dan balok SMP Negeri 2 Todanan Blora. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya perlakuan yang berbeda, di mana pada kelas eksperimen mendapat perlakuan model *Problem Based Learning* sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran konvensional.

## **B. Saran**

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan di atas maka saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi seorang peneliti, perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan penalaran matematis pada materi lain apakah mempunyai hasil yang sama atau tidak.
2. Bagi guru, sebaiknya pembelajaran dimaksimalkan dengan menggunakan model dan metode pembelajaran yang lebih bervariasi. Diharapkan pembelajaran akan terlaksana dengan lebih baik dan dapat menghasilkan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik.
3. Bagi pihak sekolah, sebaiknya kualitas sekolah dalam rangka mewujudkan tujuan pendidikan nasional perlu memperhatikan bagaimana penerapan model dan metode pembelajaran sehingga seorang guru tidak selalu menggunakan pembelajaran konvensional dalam proses.
4. Bagi siswa, harus disiplin dalam meningkatkan kualitas belajar sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

## **C. Penutup**

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang mana telah memberikan rahmat, karunia serta kekuatan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penulisan

skripsi ini tidak akan terlepas dari kekurangan, maka kritik dan saran yang membangun, penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi yang lebih baik. Akhirnya semoga skripsi ini menjadi karya yang bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya serta senantiasa diridhoi Allah SWT.

## Daftar Pustaka

- Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipt.
- . 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barnawi dan Arifin. 2013. *Strategi dan Kebijakan Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Dirman, & Juarsih, C. 2014. *Teori Belajar dan Prinsip-Prinsip Pembelajaran Mendidik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadjar, I. 1996. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif Dalam Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hajar, Ibnu M. 1996. *Dasar- dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hamzah, A. & Muhlisrarini. 2014. *Perencanaan dan strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Harjanto. 2010. *Perenanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kauchak, P. E. 2012. *Strategi dan Model pembelajaran mengajarkan konten dan ketrampilan berfikir edisi 6*. Jakarta: PT Indeks Permata Puri Media.
- Kusaeri, & Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Muchith, M. S. 2008. *Pembelajaran Kontekstual*. Semarang: Rasail Media Group.

.....2007. *Pembelajaran Kontekstual*. Semarang: Rasail Media Group.

Mujiasih. 2015. *Melatih Kreativitas dan Daya Nalar Siswa Melalui Model Pembelajaran RME*. Jurnal Pendidikan MIPA. 3(1):121.

Murtiyasa, B. 2015. Tantangan Pembelajaran Matematika Era Global. *Jurnal Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta*: 28.

Nurani, R. D. 2014. *Perbandingan Peningkatan Kemampuan Penalaran Induktif Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) antara yang Mendapatkan Pembelajaran Model Problem-Based Learning (PBL) dan Model Somatic, Auditory, Visual and Intellectual (SAVI)*. Skripsi. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

OECD. 2015. *PISA Result In focus*. OECD.

Rahmawati. 2016, 12 14. *puspendik.kemdikbud.go.id*. Dipetik 12 21, 2016, dari *puspendik.kemdikbud.go.id*:

Rizkianto, L 2005. *Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa SMA*. Skripsi. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Riyanto, Bambang, Rusdy A. Siroj. 2011. Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan

- Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2):113.
- RI, Departemen Agama. 2002. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Jakarta: Darus Sunnah
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Pt Raja Grafindo.
- Saefudin, Asis. 2014. *Pembelajaran Efektif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sani, R. A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sa'adah, W. N. 2010. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 3 Banguntapan Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Shodiq, F. 2005. *Penalaran dan Komunikasi" dalam TIM PPPG Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.
- 2004. Pemecahan Masalah Penalaran dan Komunikasi. *PPPG Matematika* (p. 1). Yogyakarta: Diklat Instruktur Matematika SMA Jenjang Dasar.
- Simangunson, S. W. 2006. *MATEMATIKA untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Siswanah, E. 2016. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terstruktur Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Uin Walisongo Semarang*. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 6(1):16.
- Sudijono, A. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.



- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Sukardjono. 2008. *Hakekat dan Sejarah Matematika*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sumartini, T. S. 2015. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1):1-10
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Edisi 3. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Susanto, A. 2013. *Teori belajar dan Pembelajaran di sekolah dasar*. Jakarta: Kencana.
- Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Tim Redaksi. 2000. *Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi kedua*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasn, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran SMP/MTs*. Yogyakarta: P4TK Matematika.
- Warsono , & Hariyanto. 2013. *Pembelajaran Aktif teori dan assement*. Bandung: PT Remaja Rodakarya.
- Wijaya, Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wulandari, E. 2011. *Meningkatkan kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Possing di Kelas VIII A SMP Negeri 2 Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

## Lampiran 1

### Daftar nama siswa kelas uji coba soal *pretest* (IX E)

NO	NAMA	L/P	Kode
1	ARIF MAHMUDI	L	UC1-1
2	ABUL LATIF NUR SOLIHIN	L	UC1-2
3	ADIB IZZA HADI KUSUMA	L	UC1-3
4	AHMAD ALI MASKAN	L	UC1-4
5	AHMAD FAUZI RIDWAN	L	UC1-5
6	ANA MARDIYANTI	P	UC1-6
7	APRILIANI	P	UC1-7
8	ARIS WINDRA SUPRAPTO	L	UC1-8
9	BAMABANG SUGITO	L	UC1-9
10	FITRA ARIYANI	P	UC1-10
11	HESTI OKTASARI	P	UC1-11
12	INTAN NOVITA SARI	P	UC1-12
13	IQMA FATZA KUZAINI	P	UC1-13
14	LUCKY INDRA SASENA	L	UC1-14
15	MAESY EUNDRIAN KABIROH	P	UC1-15
16	MUHAMAD ARI WAHYUDI	L	UC1-16
17	MURTINI	P	UC1-17
18	NABILA PUTRI ALISYA LATIFAH	P	UC1-18
19	NADIA AOLIA	P	UC1-19
20	NUR ZULAIKHAH	P	UC1-20
21	PANJI WISHNU BROTO	L	UC1-21
22	PRAFASTA AL AZHIM NOOR FARISCA	L	UC1-22
23	RIO ADI SAPUTRA	L	UC1-23
24	RISNA SETIAWATI	P	UC1-24
25	TIA NURROHMAH	P	UC1-25
26	VERA APRILIANA	P	UC1-26

## Lampiran 2

### Daftar nama siswa kelas uji coba soal *posttest* (IX F)

NO	NAMA	P/L	Kode
1	AHMAT SAERONJI	L	UC2-1
2	AIRAMI QUINN SENI ROSALINE MANSAWAN	P	UC2-2
3	AKRO MARYANTO	L	UC2-3
4	ANDIK PURWANTO	L	UC2-4
5	BAYU WIDYA ANGGRAINI	P	UC2-5
6	DIANA NOVITA SARI	P	UC2-6
7	DIYU RIZAL FEBRIYANTO	L	UC2-7
8	DODY RICO RESTIAWAN	L	UC2-8
9	FEBRINA PUTRI EKONINGTYAS	P	UC2-9
10	HENDRIAN NUR HIDAYAT	L	UC2-10
11	LIA AFITASARI	P	UC2-11
12	MEIRA PUTRI PRATAMA	P	UC2-12
13	MIRA YUANTI	P	UC2-13
14	MUHAMMAD RIKY ISMAIL	L	UC2-14
15	NAFA HAATIR RIDWAN	P	UC2-15
16	NOVIANTI LESTARI	P	UC2-16
17	RENA MARTIANA	P	UC2-17
18	RENDI SETYAWAN	L	UC2-18
19	RISKA AHMAD PRASETYO	L	UC2-19
20	ROY GUNAWAN YULIANTO	L	UC2-20
21	SAGOTA PUSPITA SARI	P	UC2-21
22	SAYYIDIL RAHMAN SYANI	L	UC2-22
23	SIUNTA NUR CAHYANI	P	UC2-23
24	SITI SHILVA	P	UC2-24

### Lampiran 3

#### Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

<b>Indikator Penalaran Matematis</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
Mengajukan dugaan	• Tidak mengajukan dugaan	0
	• Mengajukan dugaan namun belum tepat	1
	• Mengajukan dugaan dengan benar	2
Melakukan manipulasi matematika	• Tidak melakukan manipulasi matematika	0
	• Melakukan manipulasi matematika namun belum tepat	1
	• Melakukan manipulasi matematika dengan benar	2
Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	• Tidak menarik kesimpulan dan menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	0
	• Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi namun belum tepat	1
	• Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dengan benar	2
Memeriksa kesahihan suatu argument	• Tidak memeriksa kesahihan suatu argument	0
	• Memeriksa kesahihan suatu argumen namun belum tepat	1
	• Memeriksa kesahihan suatu argumen dengan benar	2
Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	• Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan	0
	• Menarik kesimpulan dari pernyataan namun belum tepat	1
	• Menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar	2

## Lampiran 4

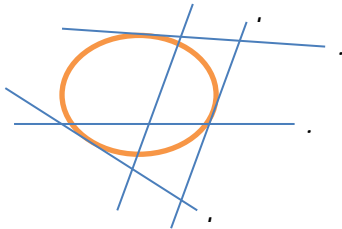
### Butir Soal *Pretest Uji Coba*

Petunjuk mengerjakan :

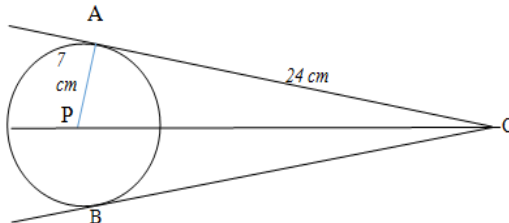
- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Isilah biodata secara lengkap "Nama, Absen dan kelas"
- Jawaban di tuliskan pada lembar jawab yang telah disediakan
- Waktu yang di berikan dalam mengerjakan soal adalah 80 menit

### Soal

1. Dari garis-garis  $g, h, i, j,$  dan  $k$  pada gambar dibawah manakah yang merupakan garis singgung lingkaran? Berikan alasan kalian?



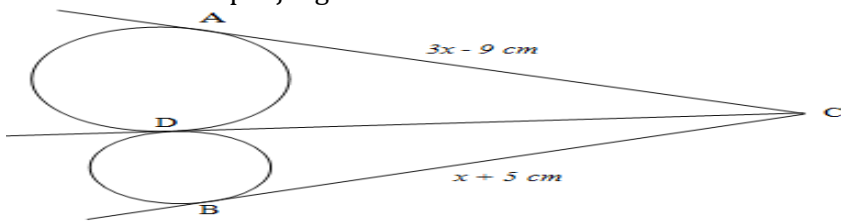
2. Perhatikan gambar berikut.



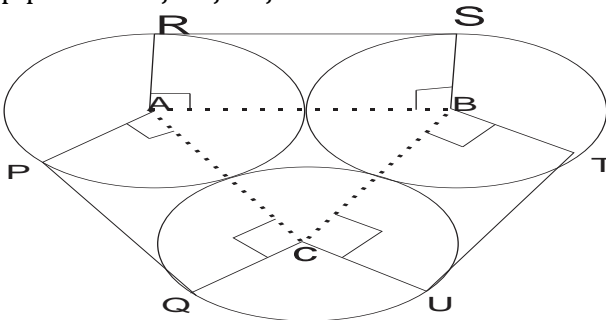
Pada lingkaran di atas, garis AC merupakan garis singgung lingkaran yang ditarik dari titik C. Jika panjang garis AC adalah 24 cm dan panjang jari-jari lingkaran adalah 7 cm, Benarkah panjang  $PC = 25$  cm ? Tunjukkan buktinya !

3. Jarak dua pusat lingkaran adalah 15 cm. Jika jari-jari salah satu lingkaran 7 cm, tentukan jari-jari lingkaran yang lain jika panjang garis singgung persekutuan dalam 12 cm ! Setelah menemukan nilai jari-jari lingkaran yang lain, periksa kembali jawabanmu!

4. Tentukan panjang CD !



5. Hitunglah panjang tali yang dibutuhkan untuk mengikat ketiga pipa berikut jika jari-jari 7 cm



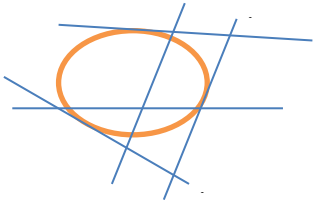
## Lampiran 5

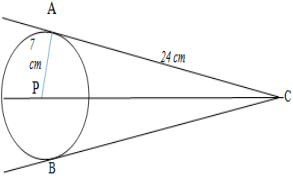
### Kisi-kisi dan Analisis Soal Uji Coba

#### *Pretest Kemampuan Penalaran Matematis*

<b>Satandar Kompetensi</b>	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukuranya.
<b>Kompetensi Dasar</b>	: 4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
<b>Indikatorr Pembelajaran</b>	:  4.4.1 Mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran  4.4.2 Menentukan panjang garis singgung lingkaran  4.4.3 Menentukan panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Lingkaran dan Garis Singgung Persekutuan Dalam Lingkaran  4.4.4 Menentukan panjang sabuk lilitan

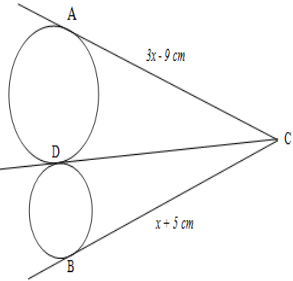


Indikator Pembelajaran	No Soal	Soal	Jawaban	Skor	Indikator Penalaran Matematis	Skor Tiap Soal
4.4.1	1	<p data-bbox="427 303 748 505">Dari garis-garis <math>g, h, i, j</math>, dan <math>k</math> pada gambar dibawah manakah yang merupakan garis singgung lingkaran? Berikan alasan kalian?</p> 	<p data-bbox="773 303 1081 471">Di Jawab : Garis <math>h, i, j</math> karena garis garis tersebut menyinggung tepi lingkaran</p>	2	Mengajukan dugaan	4
		2		Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi		

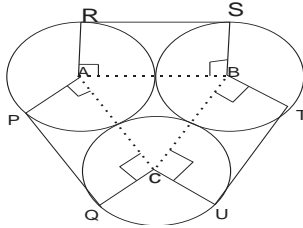
4.4.2	2	<p>Perhatikan gambar berikut.</p>  <p>Pada lingkaran di atas, garis AC merupakan garis singgung lingkaran yang ditarik dari titik C. Jika panjang garis AC adalah 24 cm dan panjang jari-jari lingkaran adalah 7 cm, Benarkah panjang PC = 25 cm ? Tunjukan buktinya !</p>	<p>Di ketahui :          Jari- jari (r) = 7 cm          Garis Singgung (g)          = 24 cm</p> <p>Di tanya :          Benarkah panjang PC = 25 cm ?</p>	2	Mengajukan dugaan	8
			<p>Di jawab :          Karena PAC merupakan segitiga siku-siku di A maka berlaku</p>	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			$PC = \sqrt{PA^2 + AC^2}$ $= \sqrt{7^2 + 24^2}$ $= \sqrt{49 + 576}$ $= \sqrt{625}$ $= 25$	2	Melakukan manipulasi matematika	

			Jadi benar bahwa panjang PC adalah 25 cm	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.3	3	Jarak dua pusat lingkaran adalah 15 cm. Jika jari-jari salah satu lingkaran 7 cm, tentukan jari-jari lingkaran yang lain jika panjang garis singgung persekutuan dalam 12 cm ! Setelah meenemukan nilai jari-jari lingkaran yang lain, periksa kembali jawabanmu!	Di ketahui : PDSPD (j) = 12 cm Jarak dua pusat lingkaran (d) = 15 cm Jari-jari (r) = 7 cm Ditanya : Bearapa panjang jari jari yang satunya (R) ?	2	Mengajukan dugaan	10
			Dijawab : $J = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$ $12^2 = 15^2 - (R + 7)^2$ $(R + 7)^2 = 15^2 - 12^2$ $(R + 7)^2 = 225 - 144$ $(R + 7)^2 = 81$ $(R + 7) = \sqrt{81}$ $R + 7 = 9$	2	Melakukan manipulasi matematika	

			$R = 9 - 7$ $R = 2$	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			<p>Mengecek Jawaban</p> $J = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$ $J = \sqrt{15^2 - (7 + 2)^2}$ $J = \sqrt{225 - (9)^2}$ $J = \sqrt{225 - 81}$ $J = \sqrt{144}$ $J = 12$	2	Memeriksa kesahihan suatu argumen	
			Jadi jari jari lingkaran yang satunya adalah 2 cm	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.4	4	Tentukan panjang CD !	<p>Di ketahui :</p> <p>Panjang AC = <math>3x - 9</math></p> <p>Panjang CB = <math>x + 5</math></p> <p>Di tanya :</p>	2	Mengajukan dugaan	8

			<p>Berapakah panjang CD ?</p>			
			<p>Di Jawab :            Karena <math>AC = CD = CB</math>            (ketiga garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran)</p>	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			$AC = CB$ $3x - 9 = x + 5$ $3x - x = 5 + 9$ $2x = 14$ $X = \frac{14}{2}$ $X = 7$	2	Melakukan manipulasi matematika	
			<p>Jadi panjang <math>CD = x + 5</math>  <math>= 7 + 5</math>  <math>= 12 \text{ cm}</math></p>	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.5	5	Hitunglah panjang tali yang dibutuhkan untuk mengikat ketiga pipa	<p>Diketahui :            Jari jari (<math>r</math>) = 7 cm  <math>\angle PAR = 360 - (BAC +</math></p>	2	Mengajukan dugaan	8

berikut jika jari-jari 7 cm !



$$\begin{aligned} & \angle PAC + \angle RAB \\ & = 360^\circ - (60^\circ + 90^\circ + 90^\circ) \\ & = 120^\circ \end{aligned}$$

Di tanya :

Berapa panjang tali yang diperlukan untuk mengikat ketiga pipa ?

Di jawab :

$$\begin{aligned} \angle PAR = \angle SBT = \angle UCQ \\ & = 120^\circ \\ \angle PAR + \angle SBT + \angle UCQ \\ & = 360^\circ \end{aligned}$$

Panjang busur QU +  
Panjang Busur ST +  
Panjangn Busur PR =  
keliling lingkaran di  
karenakan besar  
sudutnya sama dengan  
 $360^\circ = (\angle PAR + \angle SBT +$   
 $\angle UCQ)$

$$360^\circ = 120^\circ + 120^\circ + 120^\circ$$

Sehinggga panjang tali yang di butuhkan  
= (3 x panjang AB) +  
Keliling lingkaran

2

Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi

			<p>Sehingga panjang tali yang di butuhkan = 3 panjang AB + Keliling Lingkaran</p> $= (3 \times 2r) + \text{keliling lingkaran}$ $= 6r + 2\pi r$ $= (6 \times 7) \text{ cm} + (2 \times \frac{22}{7} \times 7)$ $= 42 \text{ cm} + 44 \text{ cm}$ $= 86 \text{ cm}$	2	Melakukan manipulasi matematika	
			Jadi panjang tali yang di butuhkan adalah 86 cm	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
Skor Total				38		38

## Lampiran 6

### Uji Validitas Butir Soal Pretest Uji Coba Tahap I

No	Kode	1	2	3	4	5	Jumlah
		4	8	10	8	8	
1	UC1-1	4	0	2	0	0	6
2	UC1-2	4	8	8	6	8	34
3	UC1-3	2	6	6	6	0	20
4	UC1-4	4	4	2	0	0	10
5	UC1-5	4	0	2	0	0	6
6	UC1-6	2	6	8	6	3	25
7	UC1-7	4	8	6	6	6	30
8	UC1-8	4	0	2	0	0	6
9	UC1-9	4	6	8	6	8	32
10	UC1-10	4	2	2	4	4	16
11	UC1-11	4	8	8	6	6	32
12	UC1-12	4	4	6	8	6	28
13	UC1-13	4	4	6	2	0	16
14	UC1-14	4	4	2	2	0	12
15	UC1-15	4	4	2	0	0	10
16	UC1-16	2	6	8	6	6	28
17	UC1-17	4	4	6	6	6	26
18	UC1-18	4	8	8	4	8	32
19	UC1-19	4	2	2	4	4	16
20	UC1-20	4	6	6	6	6	28
21	UC1-21	4	0	2	0	0	6
22	UC1-22	4	4	2	0	0	10
23	UC1-23	4	8	8	6	6	32
24	UC1-24	4	8	8	6	6	32
25	UC1-25	4	6	8	6	6	30
26	UC1-26	4	6	8	8	6	32
Validitas	Jumlah	98	122	136	104	95	555
	Korelasi	-0,10662	0,878106	0,931394	0,912777	0,92348	N = 26
	r_tabel	0,3882	0,3882	0,3882	0,3882	0,3882	
	Validitas	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	



## Lampiran 7

### Analisis Butir Soal Pretest Uji Coba

No	Kode	2	3	4	5	Jumlah
		8	10	8	8	
1	UC1-2	8	8	6	8	30
2	UC1-9	6	8	6	8	28
3	UC1-11	8	8	6	6	28
4	UC1-18	8	8	4	8	28
5	UC1-23	8	8	6	6	28
6	UC1-24	8	8	6	6	28
7	UC1-26	6	8	8	6	28
8	UC1-7	8	6	6	6	26
9	UC1-16	6	8	6	6	26
10	UC1-25	6	8	6	6	26
11	UC1-12	4	6	8	6	24
12	UC1-20	6	6	6	6	24
13	UC1-6	6	8	6	3	23
14	UC1-17	4	6	6	6	22
15	UC1-3	6	6	6	0	18
16	UC1-10	2	2	4	4	12
17	UC1-13	4	6	2	0	12
18	UC1-19	2	2	4	4	12
19	UC1-14	4	2	2	0	8
20	UC1-4	4	2	0	0	6
21	UC1-15	4	2	0	0	6
22	UC1-22	4	2	0	0	6
23	UC1-1	0	2	0	0	2
24	UC1-5	0	2	0	0	2
25	UC1-8	0	2	0	0	2
26	UC1-21	0	2	0	0	2
Kesimpulan	Jumlah	122	136	104	95	457
	Korelasi	0,88167	0,941211	0,921218	0,910717	
	r_tabel	0,3882	0,3882	0,3882	0,3882	
	Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	
	Si <sup>2</sup>	7,059172	7,100592	7,692308	9,457101	31,30917
	st <sup>2</sup>					104,1672
	alfa cronbach	0,932577834				
	Reliabel	Reliabel				
	rata-rata	4,692308	5,230769	4	3,653846	
	Tingkat Kesukaran	0,586538	0,523077	0,5	0,456731	
	Interpretasi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
	pA	6,769231	7,538462	6,153846	6,230769	
	pB	2,615385	2,923077	1,846154	1,076923	
	Daya Pembeda	0,519231	0,461538	0,538462	0,644231	
Interpretasi	Baik	Baik	Baik	Baik		

## Lampiran 8

### Contoh Perhitungan Validitas

#### Butir Soal *Pre-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 2

#### Rumus

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$ .

$N$  = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes.

$\sum X$  = skor item tiap nomor .

$\sum Y$  = jumlah skor total.

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian  $X$  dan  $Y$ .

Suatu butir soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ .

#### Perhitungan

Berikut ini disajikan perhitungan validitas butir soal pretest penalaran matematis nomor 2.

No	Kode	Butir Soal No 2 (x)	Skor Total (y)	$x^2$	$y^2$	XY
1	UC1-1	0	6	0	36	0
2	UC1-2	8	34	64	1156	272
3	UC1-3	6	20	36	400	120
4	UC1-4	4	10	16	100	40
5	UC1-5	0	6	0	36	0

6	UC1-6	6	25	36	625	150
7	UC1-7	8	30	64	900	240
8	UC1-8	0	6	0	36	0
9	UC1-9	6	32	36	1024	192
10	UC1-10	2	16	4	256	32
11	UC1-11	8	32	64	1024	256
12	UC1-12	4	28	16	784	112
13	UC1-13	4	16	16	256	64
14	UC1-14	4	12	16	144	48
15	UC1-15	4	10	16	100	40
16	UC1-16	6	28	36	784	168
17	UC1-17	4	26	16	676	104
18	UC1-18	8	32	64	1024	256
19	UC1-19	2	16	4	256	32
20	UC1-20	6	28	36	784	168
21	UC1-21	0	6	0	36	0
22	UC1-22	4	10	16	100	40
23	UC1-23	8	32	64	1024	256
24	UC1-24	8	32	64	1024	256
25	UC1-25	6	30	36	900	180
26	UC1-26	6	32	36	1024	192
Jumlah		122	555	756	14509	3218
Jumlah Kuadrat		14884	308025			

Hasil perhitungan butir soal *preetest* Kemampuan Penalaran Matematis nomor 2 adalah sebagai berikut:

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

$$r_{xy} = \frac{26 \times 3218 - (122 \times 555)}{\sqrt{\{26 \times 756 - 14884\} \{26 \times 14509 - 308025\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{83668 - 67710}{\sqrt{\{19656 - 14884\}\{377234 - 308025\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{15958}{\sqrt{\{4772\}\{69209\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{15958}{\sqrt{330265348}}$$

$$r_{xy} = \frac{15958}{18173,204}$$

$$r_{xy} = 0,8781$$

Pada taraf nyata 5% dan  $N = 26$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,3882$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal nomor 2 valid.

## Lampiran 9

### Perhitungan Reliabilitas *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis

#### Rumus

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

$n$  = banyak butir soal

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$  = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

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

Keterangan:

$X$  = Skor tiap-tiap item

$N$  = Jumlah peserta tes

$S_t^2$  = varian total

Patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  adalah

- (a) Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih dari 0,70 berarti tes kemampuan Kemampuan Penalaran Matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
- (b) Apabila  $r_{11}$  kurang dari 0,70 berarti tes kemampuan Kemampuan Penalaran Matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*un-reliable*).

## **Perhitungan**

Berikut ini disajikan perhitungan reliabilitas soal pretest Kemampuan Penalaran Matematis

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Jumlah</b>
		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
1	UC1-1	0	2	0	0	2
2	UC1-2	8	8	6	8	30
3	UC1-3	6	6	6	0	18
4	UC1-4	4	2	0	0	6
5	UC1-5	0	2	0	0	2
6	UC1-6	6	8	6	3	23
7	UC1-7	8	6	6	6	26
8	UC1-8	0	2	0	0	2
9	UC1-9	6	8	6	8	28
10	UC1-10	2	2	4	4	12
11	UC1-11	8	8	6	6	28
12	UC1-12	4	6	8	6	24
13	UC1-13	4	6	2	0	12
14	UC1-14	4	2	2	0	8
15	UC1-15	4	2	0	0	6
16	UC1-16	6	8	6	6	26
17	UC1-17	4	6	6	6	22
18	UC1-18	8	8	4	8	28
19	UC1-19	2	2	4	4	12
20	UC1-20	6	6	6	6	24
21	UC1-21	0	2	0	0	2
22	UC1-22	4	2	0	0	6
23	UC1-23	8	8	6	6	28
24	UC1-24	8	8	6	6	28
25	UC1-25	6	8	6	6	26

26	UC1-26	6	8	8	6	28
$\sum X$		122	136	104	95	457
$(\sum X)^2$		14884	18496	10816	9025	208849
$\sum(X)^2$		756	896	616	593	10741

$$S_2^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{756 - \frac{14884}{26}}{26} = \frac{756 - 572,461}{26} = 7,059$$

$$S_3^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{896 - \frac{18496}{26}}{26} = \frac{896 - 711,384}{26} = 7,1$$

$$S_4^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{616 - \frac{10816}{26}}{26} = \frac{616 - 416}{26} = 7,692$$

$$S_5^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{593 - \frac{9025}{26}}{26} = \frac{593 - 347,115}{26} = 9,547$$

$$\sum S_i^2 = S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2$$

$$\sum S_i^2 = 7,059 + 7,1 + 7,692 + 9,547$$

$$\sum S_i^2 = 31,398$$

$$S_t^2 = S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{10741 - \frac{208849}{26}}{26} = \frac{10741 - 8032,653}{26} = 104,167$$

Jadi,

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

$$r_{11} = \left(\frac{4}{3}\right) \left(1 - \frac{31,398}{104,167}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{4}{3}\right) (1 - 0,301)$$

$$r_{11} = \left(\frac{4}{3}\right) (0,699)$$

$$r_{11} = 0,932$$

Berdasarkan patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$ , maka dapat dikatakan bahwa soal reliabel.



## Lampiran 10

### Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran

#### Butir Soal *Pre-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 3

#### Rumus

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Dengan,

$$Mean = \frac{jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik\ yang\ mengikuti\ tes}$$

Kriteria terhadap angka indek kesukaran item menurut Robert L. Thorndike dan Elizabeth Hagen sebagaimana dikutip oleh Anas Sudijono (2015) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$P = 0,00$  → soal terlalu sukar

$0,00 < P \leq 0,30$  → soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$  → soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$  → soal mudah

$P = 1,00$  → soal sangat mudah

#### Perhitungan

No	Kode	No Butir Soal 3
1	UC1-1	2
2	UC1-2	8
3	UC1-3	6
4	UC1-4	2
5	UC1-5	2
6	UC1-6	8

7	UC1-7	6
8	UC1-8	2
9	UC1-9	8
10	UC1-10	2
11	UC1-11	8
12	UC1-12	6
13	UC1-13	6
14	UC1-14	2
15	UC1-15	2
16	UC1-16	8
17	UC1-17	6
18	UC1-18	8
19	UC1-19	2
20	UC1-20	6
21	UC1-21	2
22	UC1-22	2
23	UC1-23	8
24	UC1-24	8
25	UC1-25	8
26	UC1-26	8
Jumlah		136
Mean		5,230769
Skor Max		8
Tingkat Kesukaran		0,523

Berdasarkan tabel analisis butir soal nomor 3 diperoleh:

$$Mean = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$Mean = \frac{136}{26}$$

$$\text{Mean} = 5,230769$$

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{5,230769}{10}$$

$$TK = 0,523$$

Berdasarkan perhitungan matematis didapatkan  $TK = 0,523$  maka berdasarkan kriteria terhadap angka indek kesukaran item soal pre-test Kemampuan Penalaran Matematis taraf kesukarannya sedang.

## Lampiran 11

### Contoh Perhitungan Daya Pembeda

#### Butir Soal *Pre-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 4

#### Rumus

$$D = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Klasifikasi daya pembeda soal (Sudijono, 2015: 389):

Besarnya Angka Indeks Diskriminasi Item ( <i>D</i> )	Klasifikasi
$DP < 0,00$	-
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

#### Perhitungan

Kelas Atas		
No	Kode	Butir Soal Ke 4
1	UC1-2	6
2	UC1-9	6
3	UC1-11	6
4	UC1-18	4
5	UC1-23	6
6	UC1-24	6
7	UC1-26	8
8	UC1-7	6
9	UC1-16	6

Kelas Bawah		
No	Kode	Butir Soal Ke 4
14	UC1-17	6
15	UC1-3	6
16	UC1-10	4
17	UC1-13	2
18	UC1-19	4
19	UC1-14	2
20	UC1-4	0
21	UC1-15	0
22	UC1-22	0

10	UC1-25	6
11	UC1-12	8
12	UC1-20	6
13	UC1-6	6
Mean		6,153846154

23	UC1-1	0
24	UC1-5	0
25	UC1-8	0
26	UC1-21	0
Mean		1,846153846

Berdasarkan tabel pada analisis butir soal di atas diperoleh:

$$D = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum}}$$

$$D = \frac{6,153846154 - 1,846153846}{8}$$

$$D = \frac{4,307}{8}$$

$$D = 0,5383$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, butir soal nomor 4 termasuk pada kriteria Baik. Untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

## Lampiran 12

### Rekap Hasil Analisis Instrumen Soal Uji Coba Preetest Kemampuan Penalaran Matematis

NO	Validitas		Realibilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Beda		Keputusan
	r hitung	Kriteria	r hitung	Kriteria	P	Kriteria	DP	Kriteria	
1	-0,106	invalid	0.9325	Reliabel					Tidak Digunakan
2	0,878	valid			0,586	Sedang	0,519	Baik	Digunakan
3	0,931	valid			0,523	Sedang	0,461	Baik	Digunakan
4	0,912	valid			0,5	Sedang	0,538	Baik	Digunakan
5	0,923	valid			0,456	Sedang	0,644	Baik	Digunakan

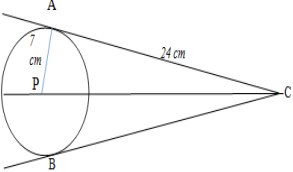


## Lampiran 13

### Kisi-kisi *Pree-test* Kemampuan Penalaran Matematis

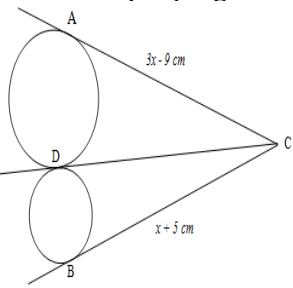
<b>Satandar Kompetensi</b>	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukuranya.
<b>Kompetensi Dasar</b>	: 4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
<b>Indikatorr Pembelajaran</b>	:  4.4.1 Mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran  4.4.2 Menentukan panjang garis singgung lingkaran  4.4.3 Menentukan panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Lingkaran dan Garis Singgung Persekutuan Dalam Lingkaran  4.4.4 Menentukan panjang sabuk lilitan

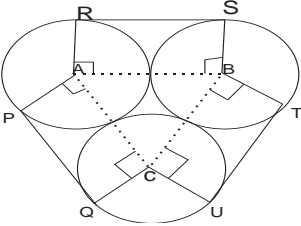


Indikator Pembelajaran	No Soal	Soal	Jawaban	Skor	Indikator Penalaran Matematis	Skor Tiap Soal
4.4.2	1	<p>Perhatikan gambar berikut.</p>  <p>Pada lingkaran di atas, garis AC merupakan garis singgung lingkaran yang ditarik dari titik C. Jika panjang garis AC adalah 24 cm dan panjang jari-jari lingkaran adalah 7 cm, Benarkah panjang PC = 25 cm ? Tunjukkan buktinya !</p>	<p>Di ketahui :</p> <p>Jari- jari (r) = 7 cm  Garis Singgung (g) = 24 cm</p> <p>Di tanya :</p> <p>Benarkah panjang PC = 25 cm ?</p>	2	Mengajukan dugaan	8

			<p>Di jawab :            Karena PAC merupakan segitiga siku-siku di A maka berlaku</p>	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			$PC = \sqrt{PA^2 + AC^2}$ $= \sqrt{7^2 + 24^2}$ $= \sqrt{49 + 576}$ $= \sqrt{625}$ $= 25$	2	Melakukan manipulasi matematika	
			Jadi benar bahwa panjang PC adalah 25 cm	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.3	2	Jarak dua pusat lingkaran adalah 15 cm. Jika jari-jari salah satu lingkaran 7 cm, tentukan jari-jari lingkaran yang	<p>Di ketahui :            PDSPD (j) = 12 cm            Jarak dua pusat lingkaran (d) = 15 cm            Jari-jari (r) = 7 cm</p>	2	Mengajukan dugaan	10

		lain jika panjang garis singgung persekutuan dalam 12 cm ! Setelah meenemukan nilai jari-jari lingkaran yang lain, periksa kembali jawabanmu!	Ditanya : Bearapa panjang jari jari yang satunya (R) ?		
			Dijawab : $J = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$ $12^2 = 15^2 - (R + 7)^2$ $(R + 7)^2 = 15^2 - 12^2$ $(R + 7)^2 = 225 - 144$ $(R + 7)^2 = 81$ $(R + 7) = \sqrt{81}$ $R + 7 = 9$ $R = 9 - 7$ $R = 2$	2	Melakukan manipulasi matematika
				2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
			Mengecek Jawaban $J = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$ $J = \sqrt{15^2 - (7 + 2)^2}$	2	Memeriksa kesahihan suatu argumen

			$J = \sqrt{225 - (9)^2}$ $J = \sqrt{225 - 81}$ $J = \sqrt{144}$ $J = 12$			
			Jadi jari jari lingkaran yang satunya adalah 2 cm	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.4	3	Tentukan panjang CD ! 	Di ketahui : Panjang AC = $3x - 9$ Panjang CB = $x + 5$ Di tanya : Berapakah panjang CD ?	2	Mengajukan dugaan	8
			Di Jawab : Karena AC = CD = CB (ketiga garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran)	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			AC = CB	2	Melakukan	

			$3x - 9 = x + 5$ $3x - x = 5 + 9$ $2x = 14$ $X = \frac{14}{2}$ $X = -7$		manipulasi matematika	
			Jadi panjang CD = $x + 5$ $= 7 + 5$ $= 12 \text{ cm}$	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
4.4.5	4	<p>Hitunglah panjang tali yang dibutuhkan untuk mengikat ketiga pipa berikut jika jari-jari 7 cm !</p> 	<p>Diketahui :</p> <p>Jari jari (r) = 7 cm</p> $\angle PAR = 360 - (\angle BAC + \angle PAC + \angle RAB)$ $= 360^\circ - (60^\circ + 90^\circ + 90^\circ)$ $= 120^\circ$ <p>Di tanya :</p> <p>Berapa panjang tali yang diperlukan untuk mengikat ketiga pipa ?</p>	2	Mengajukan dugaan	8
			<p>Di jawab :</p> $\angle PAR = \angle SBT = \angle UCQ$ $= 120^\circ$ $\angle PAR + \angle SBT + \angle UCQ$ $= 360^\circ$ <p>Panjang busur QU +</p>	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan	

		<p>Panjang Busur ST + Panjang Busur PR = keliling lingkaran di karenakan besar sudutnya sama dengan <math>360^0 = (\angle PAR + \angle SBT + \angle UCQ)</math></p> $360^0 = 120^0 + 120^0 + 120^0$ <p>Sehingga panjang tali yang di butuhkan = (3 x panjang AB) + Keliling lingkaran</p>		terhadap kebenaran solusi	
		<p>Sehingga panjang tali yang di butuhkan = 3 panjang AB + Keliling Lingkaran</p> $= (3 \times 2r) + \text{keliling lingkaran}$ $= 6r + 2\pi r$ $= (6 \times 7) \text{ cm} + (2 \times \frac{22}{7} \times 7)$ $= 42 \text{ cm} + 44 \text{ cm}$ $= 86 \text{ cm}$	2	Melakukan manipulasi matematika	
		<p>Jadi panjang tali yang di butuhkan adalah 86 cm</p>	2	Menarik kesimpulan	

					dari suatu pernyataan	
Skor Total				34		34

## Lampiran 14

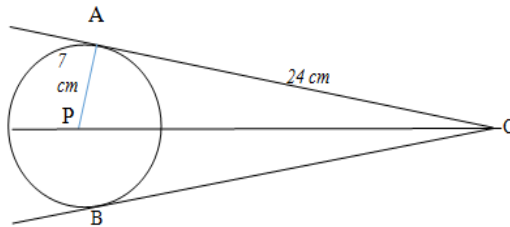
### Soal Pretest

Petunjuk mengerjakan :

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Isilah biodata secara lengkap "Nama, Absen dan kelas"
- Jawaban di tuliskan pada lembar jawab yang telah disediakan
- Waktu yang di berikan dalam mengerjakan soal adalah 80 menit

### Soal

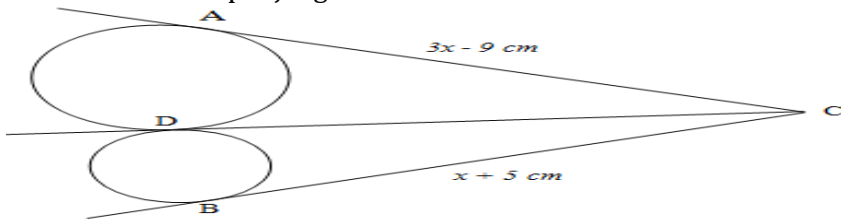
1. Perhatikan gambar berikut.



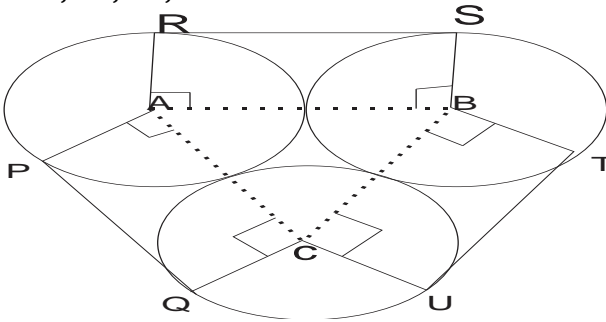
- Pada lingkaran di atas, garis AC merupakan garis singgung lingkaran yang ditarik dari titik C. Jika panjang garis AC adalah 24 cm dan panjang jari-jari lingkaran adalah 7 cm, Benarkah panjang PC = 25 cm ? Tunjukan buktinya !
2. Jarak dua pusat lingkaran adalah 15 cm. Jika jari-jari salah satu lingkaran 7 cm, tentukan jari-jari lingkaran yang lain jika panjang garis singgung persekutuan dalam 12 cm ! Setelah menemukan nilai jari-jari lingkaran yang lain, periksa kembali jawabanmu!



3. Tentukan panjang CD !



4. Hitunglah panjang tali yang dibutuhkan untuk mengikat ketiga pipa berikut jika jari-jari 7 cm



## Lampiran 15

### Butir Soal *Posttest Uji Coba*

Petunjuk mengerjakan :

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
  - Isilah biodata secara lengkap “Nama, Absen dan kelas”
  - Jawaban di tuliskan pada lembar jawab yang telah disediakan
  - Waktu yang di berikan dalam mengerjakan soal adalah 80 menit
- 

### Soal

1. Suatu kotak segi empat yang alasnya berbentuk persegi mempunyai volume  $144 \text{ cm}^3$ . Bila dibuat kotak dengan panjang rusuk 2 cm, berapa banyaknya kotak semacam itu yang dapat dibuat !
2. Ani akan membuat sebuah kerajinan berbentuk kubus tanpa tutup yang terbuat dari kertas. Dengan panjang rusuknya 5 cm. Tentukan luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan tersebut !
3. Dina akan mengecat bagian ruang tamunya, ruang tamu Dina berukuran panjang 4 m dan lebar 3 m serta tingginya 2,5 m. Jika biaya untuk mengecatnya adalah Rp 10.000,00 per meter perseginya, tentukan biaya total yang harus di keluarkan Dina untuk mengecat ruang tamunya!
4. Volume sebuah balok adalah  $385 \text{ cm}^3$ . Jika ukuran panjang, lebar dan tinggi balok tersebut berturut-turut adalah 11 cm, 5 cm dan  $(3 + x)$  cm, tentukan nilai  $x$  dan hitunglah luas permukaan balok tersebut!

5. Kardus pasta gigi alasnya berbentuk persegi, bagaimanakah cara menemukan luas permukaan kardus pepsodent tersebut ?
6. Ada sebuah jaring-jaring yang mempunyai enam sisi berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang dan lebarnya sama dan mempunyai 12 buah rusuk. Jaring-jaring apakah itu? Gambarkan bentuk bangunnya !
7. Juan ingin membuat sebuah akuarium dari kaca berbentuk balok dengan volume  $9.000 \text{ cm}^3$ . Ia menginginkan lebar akuarium tersebut 15 cm dengan panjang dua kali lebarnya dan tingginya akuarium lima lebihnya dari ukuran lebar.
  - a. Tentukan panjang dan tinggi akuarium !
  - b. Benarkah Luas minimal kaca yang di perlukan Juan untuk membuat akuarium seluas  $2.500 \text{ cm}^2$  ? tunjukan buktinya!

## Lampiran 16

### Kisi-Kisi Dan Analisis Soal Uji Coba

#### *Posttest Kemampuan Penalaran Matematis*

<b>Satandar Kompetensi</b>	: 5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya
<b>Kompetensi Dasar</b>	: 5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas
<b>Indikatorr Pembelajaran</b>	:  5.3.1 Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar 5.3.2 Menghitung luas permukaan kubus 5.3.3 Menemukan luas permukaan balok dengan benar 5.3.4 Menghitung luas permukaan balok 5.3.5 Menemukan rumus volume kubus dengan benar 5.3.6 Menghitung volume kubus 5.3.7 Menemuukan volume balok dengan benar 5.3.8 Menghitung volume balok

Indikator Pembelajaran	No Soal	Soal	Jawab	Skor	Indikator Penalaran Matematis	Skor Tiap Soal
5.3.5 5.3.6	1	Suatu kotak segi empat yang alasnya berbentuk persegi mempunyai volume $144 \text{ cm}^3$ . Bila dibuat kotak dengan panjang rusuk 2 cm, berapa banyaknya kotak semacam itu yang dapat dibuat!	Diketahui : V kotak besar = $144 \text{ cm}^3$ Panjang rusuk kotak kecil = 2 cm Ditanya : Banyaknya kotak kecil yang dapat dibuat ?	2	Mengajukan dugaan	8
			Jawab : V kotak kecil = L.alas x tinggi $= (s \times s) \times t$ $= (2 \times 2) \times 2$ $= 8 \text{ cm}^3$ Jadi kotak kecil yang dapat	2	Melakukan manipulasi matematika	

			<p>dibuat</p> $= \frac{\text{volume kotak besar}}{\text{volume kotak kecil}}$ $= \frac{144}{8}$ $= 18$	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi banyaknya kotak kecil yang dapat dibuat adalah 18 buah	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
<b>5.3.1</b> <b>5.3.2</b>	<b>2</b>	Ani akan membuat sebuah kerajinan berbentuk kubus tanpa tutup yang terbuat dari kertas. Dengan panjang rusuknya 5 cm. Tentukan luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan	<p>Di ketahui</p> <p>Panjang rusuk / r = 5 cm</p> <p>Ditanya</p> <p>Luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan ?</p>	2	Mengajukan dugaan	<b>8</b>
			banyak sisi kubus tanpa tutup = 5 buah luas sisi kubus	2	Melakukan manipulasi matematika	

		terssebut !	$L = s \times s$ $L = 5 \times 5$ $L = 25 \text{ cm}^2$ luas kertas yang dibutuhkan = $L \times$ <i>banyak sisi</i> $= 25 \times 5$ $= 125 \text{ cm}^2$	2	, Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi, kertas minimal yang di butuhkam Ani untuk membuat kerajimam tersebut dalah $125 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
5.3.3 5.3.4	3	Dina akan mengecat bagian ruang tamu, ruang tamu Dina berukuran panjang 4 m dan lebar 3 m serta tingginya 2,5 m. Jika biaya untuk mengecatnya adalah Rp 10.000,00 per	Di ketahui $P = 4 \text{ m}$ $l = 3 \text{ m}$ $t = 2,5 \text{ m}$ Biaya per meter perseginya = 10.000 Di tanya "biaya total yang harus di keluarkan	2	Mengajukan dugaan	8

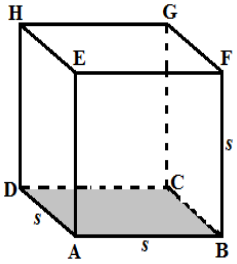
		meter persegi, tentukan biaya total yang harus dikeluarkan Dina untuk mengecat ruang tamunya!	Dina untuk mengecat ruang tamunya ?"		
			Di jawab <ul style="list-style-type: none"> <li>• arluas dinding = 2 (pt + lt) <math display="block">= 2 ( 4 \times 2,5 + 3 \times 2,5 )</math> <math display="block">= 2 ( 10 + 7,5 )</math> <math display="block">= 2 ( 17,5 )</math> <math display="block">= 35 m^2</math> </li> <li>• biaya total = Luas dinding x biaya per meter persegi <math display="block">= 35 \times 10.000</math> <math display="block">= 350.000</math> </li> </ul>	2	Melakukan manipulasi matematika
				2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
			Jadi, biaya total yang diperlukan untuk mengecat dindingruangbtamu	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan



			nya adalah Rp 350.0000,00			
5.3.4 5.3.8	<b>4</b>	Volume sebuah balok adalah $385 \text{ cm}^3$ . Jika ukuran panjang, lebar dan tinggi balok tersebut berturut-turut adalah 11 cm, 5 cm dan $(3 + x)$ cm, tentukan nilai $x$ dan hitunglah luas permukaan balok tersebut!	Di ketahui Volume balok / $v = 385 \text{ cm}^3$ $P = 22 \text{ cm}$ $l = 5 \text{ cm}$ $t = (3 + x) \text{ cm}$ Di tanya "nilai $x$ dan hitunglah luas permukaan balok?"	2	Mengajukan dugaan	<b>8</b>
			Dijawab • $V \text{ balok} = p \times l \times t = 385 \text{ cm}^3$ $385 = 11 \times 5 \times (3 + x)$	2	Melakukan manipulasi	

			$385 = 55 \times (3 + x)$ $385 = 165 + 55x$ $55x = 385 - 165$ $55x = 220$ $x = \frac{220}{55} = 4$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Lp balok = <math>2(pl + pt + lt)</math></li> </ul> $t = (3 + x) = (3 + 4) = 7$ $\text{cm}$ $Lp = 2(pl + pt + lt)$ $= 2((11 \times 5) + (11 \times 7) + (5 \times 7))$ $= 2(55 + 77 + 35)$ $= 2 \times 167$ $= 334 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi, nilai dari variabel $x = 4$ dan luas permukaan balok = $334 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
5.3.3	5	Kardus pasta gigi alasnya berbentuk persegi, bagaimanakah cara menemukan luas	Kardus pasta gigi merupakan bangun ruang balok empat yang terdiri	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan	4

		<p>permukaan kardus pepsodent tersebut?</p>	<p>dari dua buah bidang persegi yang kongruen serta empat buah bidang persegi panjang.</p> <p>Jika prisma tersebut dibuka, maka akan membentuk jaring-jaring</p> <p>L. permukaankardus pasta gigi</p> $= (s \times s) + (s \times s) + (s \times t) + (s \times t) + (s \times t) + (s \times t)$ $= (2 \times s \times s) + (4s \times t)$ $= (2 \times L. \text{ alas}) + (K. \text{ alas} \times t)$		<p>n alasan terhadap kebenaran solusi</p>	
--	--	---	---	--	---	--

			<p>Jadi luas permukaan kardus pepsodent tersebut (<math>2 \times L \cdot \text{alas}</math>) + (<math>K \cdot \text{alas} \times t</math>)</p>	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan .	
5.3.2	6	<p>Ada sebuah jaring-jaring yang mempunyai enam sisi berbentuk persegi panjang dengan ukuran anjang dan lebarnya sama dan mempunyai 12 buah rusuk. Jaring-jaring apakah itu? Gambarkan!</p>	<p>Kubus</p> 	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan .	2
5.3.8 5.3.4	7	<p>Juan ingin membuat sebuah akuarium dari</p>	<p>Diketahui Volume balok / <math>v = 9</math></p>	2	Mengajukan dugaan	10

	<p>kaca berbentuk balok dengan volume 9 liter. Ia menginginkan lebar akuarium tersebut 15 cm dengan panjang dua kali lebarnya dan kedalaman akuarium lima lebihnya dari ukuran lebar.</p> <p>a. Tentukan panjang dan tinggi akuarium.</p> <p>b. Benarkah Luas minimal kaca yang di perlukan untuk membuat akuarium sebesar <math>2.500 \text{ cm}^2</math> ? tunjukan buktinya!</p>	<p>liter</p> <p>Lebar balok / <math>l = 15 \text{ cm}</math>  Panjang balok / <math>p = 2l</math>  tinggi balok / <math>t = 5 + l</math></p> <p>Ditanya</p> <p>a. Panjang dan tinggi balok ?</p> <p>b. Benarkah Luas minimal kaca yang di perlukan untuk membuat akuarium sebesar <math>2.500 \text{ cm}^2</math> ? tunjukan buktinya!</p>		
--	---	--	--	--

			<p>a. Lebar = 15 cm, misal</p> <p>lebar = <math>x</math></p> <p>Panjang = 2 kali lebarnya</p> $= 2x$ $= 2 \times 15$ $= 30 \text{ cm}$ <p>Tinggi = 5 lebihnya dari lebar akuarium</p> $= 5 + x$ $= 5 + 15$ $= 20 \text{ cm.}$ $V = p \times l \times t$ $= 30 \times 15 \times 20$ $= 9.000 \text{ banar}$	<b>2</b>	<b>Melakukan Manipulasi Matematika</b>	
--	--	--	--	----------	--	--

				<b>2</b>	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			b. Luas permukaan balok	<b>2</b>	Memeriksa kesahihan suatu argumen	

			$= (p \times l) + 2(p \times t)$ $+ 2(l \times t)$ $= (30 \times 15) + 2(30 \times 20) + 2(15 \times 20)$ $= 450 + 1200 + 600$ $= 2.250 \text{ cm}^2$			
			Jadi Luas minimal kaca yang di perlukan sebesar 2.250 cm <sup>2</sup> Sehingga pernyataan tersebut bernilai salah	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
Jumlahskor Total				48		<b>48</b>



## Lampiran 17

### Uji Validitas Butir Soal Posttest Uji Coba Tahap I

No	Kode	No Soal							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
		8	8	8	8	4	2	10	
1	UC2-1	8	6	0	2	4	2	0	22
2	UC2-2	6	8	5	4	2	0	0	25
3	UC2-3	6	0	6	4	2	2	2	22
4	UC2-4	0	0	0	8	0	0	2	10
5	UC2-5	8	0	2	5	2	0	0	17
6	UC2-6	4	0	5	4	2	0	0	15
7	UC2-7	6	6	4	0	0	2	0	18
8	UC2-8	2	2	0	5	0	0	4	13
9	UC2-9	6	6	8	8	2	0	9	39
10	UC2-10	6	6	8	6	3	0	8	37
11	UC2-11	6	6	8	4	0	0	0	24
12	UC2-12	6	6	8	6	0	0	8	34
13	UC2-13	4	4	5	4	4	0	0	21
14	UC2-14	6	6	6	4	2	0	3	27
15	UC2-15	6	6	5	8	4	0	8	37
16	UC2-16	6	6	8	6	4	0	4	34
17	UC2-17	4	6	0	0	2	2	0	14
18	UC2-18	6	6	8	4	4	2	10	40
19	UC2-19	6	6	4	0	4	2	5	27
20	UC2-20	4	0	5	0	1	0	0	10
21	UC2-21	8	1	8	8	2	2	8	37
22	UC2-22	4	4	8	8	2	0	4	30
23	UC2-23	6	6	4	4	4	0	4	28
24	UC2-24	8	8	8	8	4	2	10	48
Validitas	Jumlah	132	105	123	110	54	16	89	629
	Korelasi	0,595774	0,58293	0,74394	0,546486	0,511293	0,15833	0,855085	N = 24
	r tabel	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	
	Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	

## Lampiran 18

### Analisis Butir Soal Posttest Uji Coba

No	Kode	No Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	7	
		8	8	8	8	4	10	
		8	8	8	8	4	10	
1	UC2-24	8	8	8	8	4	10	46
2	UC2-9	6	6	8	8	2	9	39
3	UC2-18	6	6	8	4	4	10	38
4	UC2-10	6	6	8	6	3	8	37
5	UC2-15	6	6	5	8	4	8	37
6	UC2-21	8	1	8	8	2	8	35
7	UC2-12	6	6	8	6	0	8	34
8	UC2-16	6	6	8	6	4	4	34
9	UC2-22	4	4	8	8	2	4	30
10	UC2-23	6	6	4	4	4	4	28
11	UC2-14	6	6	6	4	2	3	27
12	UC2-2	6	8	5	4	2	0	25
13	UC2-19	6	6	4	0	4	5	25
14	UC2-11	6	6	8	4	0	0	24
15	UC2-13	4	4	5	4	4	0	21
16	UC2-1	8	6	0	2	4	0	20
17	UC2-3	6	0	6	4	2	2	20
18	UC2-5	8	0	2	5	2	0	17
19	UC2-7	6	6	4	0	0	0	16
20	UC2-6	4	0	5	4	2	0	15
21	UC2-8	2	2	0	5	0	4	13
22	UC2-17	4	6	0	0	2	0	12
23	UC2-4	0	0	0	8	0	2	10
24	UC2-20	4	0	5	0	1	0	10
Kesimpulan	Jumlah	132	105	123	110	54	89	613
	Korelasi	0,566423	0,576818	0,760424	0,585219	0,494413	0,851916	N = 24
	r tabel	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	0,4044	
	Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
	Si <sup>2</sup>	3,416667	7,234375	8,109375	7,076389	2,1875	13,03993	41,06424
	st <sup>2</sup>							102,5816
	alfa cronbach	0,719630376						
	Reliabel	Reliabel						
	rata-rata	5,5	4,375	5,125	4,583333	2,25	3,708333	
	Tingkat Kesukaran	0,6875	0,546875	0,640625	0,572917	0,5625	0,370833	
	Interpretasi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
	pA	6,153846	5,769231	6,769231	5,692308	2,846154	6,230769	
	pB	4,727273	2,727273	3,181818	3,272727	1,545455	0,727273	
	Daya Pembeda	0,178322	0,380245	0,448427	0,302448	0,325175	0,55035	
Interpretasi	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik		

## Lampiran 19

### Contoh Perhitungan Validitas

#### Butir Soal *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 1

#### Rumus

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$ .

$N$  = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes.

$\sum X$  = skor item tiap nomor .

$\sum Y$  = jumlah skor total.

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian  $X$  dan  $Y$ .

Suatu butir soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ .

#### Perhitungan

Berikut ini disajikan perhitungan validitas butir soal post-test penalaran matematis nomor 1.

No	Kode	Butir Soal No 1 (x)	Skor Total (y)	$x^2$	$y^2$	XY
1	UC2-1	8	22	64	484	176
2	UC2-2	6	25	36	625	150
3	UC2-3	6	22	36	484	132
4	UC2-4	0	10	0	100	0

5	UC2-5	8	17	64	289	136
6	UC2-6	4	15	16	225	60
7	UC2-7	6	18	36	324	108
8	UC2-8	2	13	4	169	26
9	UC2-9	6	39	36	1521	234
10	UC2-10	6	37	36	1369	222
11	UC2-11	6	24	36	576	144
12	UC2-12	6	34	36	1156	204
13	UC2-13	4	21	16	441	84
14	UC2-14	6	27	36	729	162
15	UC2-15	6	37	36	1369	222
16	UC2-16	6	34	36	1156	204
17	UC2-17	4	14	16	196	56
18	UC2-18	6	40	36	1600	240
19	UC2-19	6	27	36	729	162
20	UC2-20	4	10	16	100	40
21	UC2-21	8	37	64	1369	296
22	UC2-22	4	30	16	900	120
23	UC2-23	6	28	36	784	168
24	UC2-24	8	48	64	2304	384
Jumlah		132	629	808	18999	3730
Jumlah Kuadrat		17424	395641			

Hasil perhitungan butir soal *post-test* Kemampuan Penalaran Matematis nomor 1 adalah sebagai berikut:

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

$$r_{xy} = \frac{24 \times 3730 - (132 \times 629)}{\sqrt{\{24 \times 808 - 17424\} \{24 \times 18999 - 395641\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{89520 - 83028}{\sqrt{\{19392 - 17424\} \{455976 - 395641\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6492}{\sqrt{\{1968\} \{60335\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6492}{\sqrt{118739280}}$$

$$r_{xy} = \frac{6492}{10896,755}$$

$$r_{xy} = 0,59577$$

Pada taraf nyata 5% dan  $N = 24$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,4044$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal nomor 1 valid.

## Lampiran 20

### Perhitungan Reliabilitas *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis

#### Rumus

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

$n$  = banyak butir soal

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$  = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

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

Keterangan:

$X$  = Skor tiap-tiap item

$N$  = Jumlah peserta tes

$S_t^2$  = varian total

Patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  adalah (Sudijono, 2015):

- (c) Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih dari 0,70 berarti tes kemampuan Kemampuan Penalaran Matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
- (d) Apabila  $r_{11}$  kurang dari 0,70 berarti tes kemampuan Kemampuan Penalaran Matematis yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*un-reliable*).

## Perhitungan

Berikut ini disajikan perhitungan reliabilitas soal post-test Kemampuan Penalaran Matematis

No	Kode	No Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	7	
		8	8	8	8	4	10	
1	UC2-1	8	6	0	2	4	0	20
2	UC2-2	6	8	5	4	2	0	25
3	UC2-3	6	0	6	4	2	2	20
4	UC2-4	0	0	0	8	0	2	10
5	UC2-5	8	0	2	5	2	0	17
6	UC2-6	4	0	5	4	2	0	15
7	UC2-7	6	6	4	0	0	0	16
8	UC2-8	2	2	0	5	0	4	13
9	UC2-9	6	6	8	8	2	9	39
10	UC2-10	6	6	8	6	3	8	37
11	UC2-11	6	6	8	4	0	0	24
12	UC2-12	6	6	8	6	0	8	34
13	UC2-13	4	4	5	4	4	0	21
14	UC2-14	6	6	6	4	2	3	27
15	UC2-15	6	6	5	8	4	8	37
16	UC2-16	6	6	8	6	4	4	34
17	UC2-17	4	6	0	0	2	0	12
18	UC2-18	6	6	8	4	4	10	38
19	UC2-19	6	6	4	0	4	5	25
20	UC2-20	4	0	5	0	1	0	10
21	UC2-21	8	1	8	8	2	8	35
22	UC2-22	4	4	8	8	2	4	30
23	UC2-23	6	6	4	4	4	4	28
24	UC2-24	8	8	8	8	4	10	46
$\Sigma X$		132	105	123	110	54	89	613
$(\Sigma X)^2$		17424	11025	15129	12100	2916	7921	375769
$\Sigma(X)^2$		808	633	825	674	174	643	18119

Berdasarkan tabel pada analisis pada butir soal diperoleh:

$$S_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{808 - \frac{17424}{24}}{24} = \frac{808 - 726}{24} = 3,41667$$

$$S_2^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{633 - \frac{11025}{24}}{24} = \frac{633 - 459,37}{24} = 7,23438$$

$$S_3^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{825 - \frac{15129}{24}}{24} = \frac{825 - 630,37}{24} = 8,10938$$

$$S_4^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{674 - \frac{12100}{24}}{24} = \frac{674 - 504,16}{24} = 7,076390$$

$$S_5^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{174 - \frac{2916}{24}}{24} = \frac{174 - 121,5}{24} = 2,18750$$

$$S_7^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{643 - \frac{7921}{24}}{24} = \frac{643 - 330,04}{24} = 13,03990$$

$$\sum S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2$$

$$\sum S_i^2 = 3,41667 + 7,23438 + 8,10938 + 7,07639 + 2,1875 + 13,03990$$

$$\sum S_i^2 = 41,0642$$

$$S_t^2 = S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{18119 - \frac{375769}{24}}{24} = \frac{18119 - 15657,04}{24} = 102,5812$$

Jadi,

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

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right) \left(1 - \frac{41,0642}{102,582}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right) (1 - 0,4003060966)$$



$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right) (0,5996693904)$$

$$r_{11} = 0,7196032685$$

Berdasarkan patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$ , maka dapat dikatakan bahwa soal reliabel.

## Lampiran 21

### Perhitungan Tingkat Kesukaran

#### Butir Soal *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 2

#### Rumus

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Dengan,

$$Mean = \frac{jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik\ yang\ mengikuti\ tes}$$

Kriteria terhadap angka indek kesukaran item menurut Robert L. Thorndike dan Elizabeth Hagen sebagaimana dikutip oleh Anas Sudijono (2015) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$P = 0,00$  →soal terlalu sukar

$0,00 < P \leq 0,30$  →soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$  →soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$  →soal mudah

$P = 1,00$  →soal sangat mudah

#### Perhitungan

No	Kode	Butir Soal No 2
1	UC2-1	6
2	UC2-2	8
3	UC2-3	0
4	UC2-4	0
5	UC2-5	0
6	UC2-6	0

7	UC2-7	6
8	UC2-8	2
9	UC2-9	6
10	UC2-10	6
11	UC2-11	6
12	UC2-12	6
13	UC2-13	4
14	UC2-14	6
15	UC2-15	6
16	UC2-16	6
17	UC2-17	6
18	UC2-18	6
19	UC2-19	6
20	UC2-20	0
21	UC2-21	1
22	UC2-22	4
23	UC2-23	6
24	UC2-24	8
Jumlah		105
Mean		4,375
Skor Max		8

Berdasarkan tabel analisis butir soal nomor 2 diperoleh:

$$Mean = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$Mean = \frac{105}{24}$$

$$Mean = 4,37$$

$$TK = \frac{Mean}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{4,37}{8}$$

$$TK = 0,546$$

Berdasarkan perhitungan matematis didapatkan  $TK = 0,546$  maka berdasarkan kriteria terhadap angka indek kesukaran item soal post-test Kemampuan Penalaran Matematis taraf kesukarannya sedang.

## Lampiran 22

### Perhitungan Daya Pembeda

#### Butir Soal *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Nomor 3

#### Rumus

$$D = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Klasifikasi daya pembeda soal (Sudijono, 2015: 389):

Besarnya Angka Indeks Diskriminasi Item ( <i>D</i> )	Klasifikasi
$DP < 0,00$	-
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

#### Perhitungan

Kelas Atas		
No	Kode	Butir Soal ke 3
1	UC2-24	8
2	UC2-9	8
3	UC2-18	8
4	UC2-10	8
5	UC2-15	5
6	UC2-21	8
7	UC2-12	8
8	UC2-16	8
9	UC2-22	8

Kelas Bawah		
No	Kode	Butir Soal ke 3
1	UC2-11	8
2	UC2-13	5
3	UC2-1	0
4	UC2-3	6
5	UC2-5	2
6	UC2-7	4
7	UC2-6	5
8	UC2-8	0
9	UC2-17	0

10	UC2-23	4
11	UC2-14	6
12	UC2-2	5
13	UC2-19	4
Mean		6,769230769

10	UC2-4	0
11	UC2-20	5
Mean		3,181818182

Berdasarkan tabel pada analisis butir soal di atas diperoleh:

$$D = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum}}$$

$$D = \frac{6,769230769 - 3,181818182}{8}$$

$$D = \frac{3,58}{8}$$

$$D = 0,44$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, butir soal nomor 3 termasuk pada kriteria baik. Untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

## Lampiran 23

### Rekap Hasil Analisis Instrumen Soal Uji Coba Post-test Kemampuan Penalaran Matematis

Butir	Validitas		Realibilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Beda		Keputusan	
	r hitung	Kriteria	r hitung	Kriteria	P	Kriteria	DP	Kriteria		
1	0,595	valid	0,71963	Reliabel	0,687	Sedang	0,178	Jelek	Digunakan	
2	0,582	valid			0,546	Sedang	0,38	Cukup	Digunakan	
3	0,743	valid			0,64	Sedang	0,448	Baik	Digunakan	
4	0,546	valid			0,572	Sedang	0,302	Cukup	Digunakan	
5	0,511	valid			0,562	Sedang	0,325	Cukup	Digunakan	
6	0,158	invalid								Tidak Digunakan
7	0,855	valid					0,37	Sedang	0,55	Baik

## Lampiran 24

### Kisi-Kisi Posttest Kemampuan Penalaran Matematis

<b>Satandar Kompetensi</b>	: 5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya
<b>Kompetensi Dasar</b>	: 5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas
<b>Indikatorr Pembelajaran</b>	:  5.3.3 Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar 5.3.4 Menghitung luas permukaan kubus 5.3.3 Menemukan luas permukaan balok dengan benar 5.3.6 Menghitung luas permukaan balok 5.3.7 Menemukan rumus volume kubus dengan benar 5.3.9 Menghitung volume kubus 5.3.10 Menemuukan volume balok dengan benar 5.3.11 Menghitung volume balok



Indikator Pembelajaran	No Soal	Soal	Jawab	Skor	Indikator Penalaran Matematis	Skor Tiap Soal
5.3.5 5.3.6	1	Suatu kotak segi empat yang alasnya berbentuk persegi mempunyai volume $144 \text{ cm}^3$ . Bila dibuat kotak dengan panjang rusuk 2 cm, berapa banyaknya kotak semacam itu yang dapat dibuat!	Diketahui : $V \text{ kotak besar} = 144 \text{ cm}^3$ Panjang rusuk kotak kecil = 2 cm Ditanya : Banyaknya kotak kecil yang dapat dibuat ?	2	Mengajukan dugaan	8
			Jawab : $V \text{ kotak kecil} = L \cdot \text{alas} \cdot \text{tinggi}$ $= (s \times s) \times t$ $= (2 \times 2) \times 2$ $= 8 \text{ cm}^3$ Jadi kotak kecil yang dapat	2	Melakukan manipulasi matematika	

			<p>dibuat</p> $= \frac{\text{volume kotak besar}}{\text{volume kotak kecil}}$ $= \frac{144}{8}$ $= 18$	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi banyaknya kotak kecil yang dapat dibuat adalah 18 buah	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
<b>5.3.1</b> <b>5.3.2</b>	<b>2</b>	Ani akan membuat sebuah kerajinan berbentuk kubus tanpa tutup yang terbuat dari kertas. Dengan panjang rusuknya 5 cm. Tentukan luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan	<p>Di ketahui</p> <p>Panjang rusuk / r = 5 cm</p> <p>Ditanya</p> <p>Luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan ?</p>	2	Mengajukan dugaan	<b>8</b>
			banyak sisi kubus tanpa tutup = 5 buah luas sisi kubus	2	Melakukan manipulasi matematika	

		terssebut !	$L = s \times s$ $L = 5 \times 5$ $L = 25 \text{ cm}^2$ luas kertas yang dibutuhkan = $L \times$ <i>banyak sisi</i> $= 25 \times 5$ $= 125 \text{ cm}^2$	2	, Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi, kertas minimal yang di butuhkam Ani untuk membuat kerajimam tersebut dalah $125 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
5.3.3 5.3.4	3	Dina akan mengecat bagian ruang tamu, ruang tamu Dina berukuran panjang 4 m dan lebar 3 m serta tingginya 2,5 m. Jika biaya untuk mengecatnya adalah Rp 10.000,00 per	Di ketahui $P = 4 \text{ m}$ $l = 3 \text{ m}$ $t = 2,5 \text{ m}$ Biaya per meter perseginya = 10.000 Di tanya "biaya total yang harus di keluarkan	2	Mengajukan dugaan	8

		meter perseginya, tentukan biaya total yang harus di keluarkan Dina untuk mengecat ruang tamunya!	Dina untuk mengecat ruang tamunya ?”		
			Di jawab <ul style="list-style-type: none"> <li>• arluas dinding = 2 (pt + lt) <math display="block">= 2 ( 4 \times 2,5 + 3 \times 2,5 )</math> <math display="block">= 2 ( 10 + 7,5 )</math> <math display="block">= 2 ( 17,5 )</math> <math display="block">= 35 m^2</math> </li> <li>• biaya total = Luas dinding x biaya per meter persegi <math display="block">= 35 \times 10.000</math> <math display="block">= 350.000</math> </li> </ul>	2	Melakukan manipulasi matematika
				2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
			Jadi, biaya total yang di perlukan untuk mengecat dinndingbruangbtamu	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan

			nya adalah Rp 350.0000,00			
5.3.4 5.3.8	<b>4</b>	Volume sebuah balok adalah 385 cm <sup>3</sup> . Jika ukuran panjang, lebar dan tinggi balok tersebut berturut-turut adalah 11 cm, 5 cm dan (3 + x) cm, tentukan nilai x dan hitunglah luas permukaan balok tersebut!	<p>Di ketahui</p> <p>Volume balok / v = 385 cm<sup>3</sup>  P = 22 cm  l = 5 cm  t = ( 3 + x) cm</p> <p>Di tanya</p> <p>“nilai x dan hitunglah luas permukaan balok ?”</p>	2	Mengajukan dugaan	<b>8</b>
			<p>Dijawab</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V balok = p x l x t = 385 cm<sup>3</sup>  385 = 11 x 5 x (3 + x)</li> </ul>	2	Melakukan manipulasi	

			$385 = 55 \times (3 + x)$ $385 = 165 + 55x$ $55x = 385 - 165$ $55x = 220$ $x = \frac{220}{55} = 4$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Lp balok = <math>2 (pl + pt + lt)</math></li> </ul> $t = (3 + x) = (3 + 4) = 7$ $\text{cm}$ $Lp = 2 (pl + pt + lt)$ $= 2 ((11 \times 5) + (11 \times 7) + (5 \times 7))$ $= 2 (55 + 77 + 35)$ $= 2 \times 167$ $= 334 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	
			Jadi, nilai dari variabel $x = 4$ dan luas permukaan balok = $334 \text{ cm}^2$	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
5.3.3	5	Kardus pasta gigi alasnya berbentuk persegi, bagaimanakah cara menemukan luas	Kardus pasta gigi merupakan bangun ruang balok empat yang terdiri	2	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan	4

		<p>permukaan kardus pepsodent tersebut?</p> <p>dari dua buah bidang persegi yang kongruen serta empat buah bidang persegi panjang.</p> <p>Jika prisma tersebut dibuka, maka akan membentuk jaring-jaring</p> <p>L. permukaankardus pasta gigi</p> $= (s \times s) + (s \times s) + (s \times t) + (s \times t) + (s \times t) + (s \times t)$ $= (2 \times s \times s) + (4s \times t)$ $= (2 \times L. \text{ alas}) + (K. \text{ alas} \times t)$		<p>n alasan terhadap kebenaran solusi</p>	
		<p>Jadi luas permukaan kardus pepsodent tersebut <math>(2 \times L. \text{ alas}) + (K. \text{ alas} \times t)</math></p>	2	<p>Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan .</p>	

<p>5.3.8 5.3.4</p>	<p><b>6</b></p>	<p>Juan ingin membuat sebuah akuarium dari kaca berbentuk balok dengan volume 9 liter. Ia menginginkan lebar akuarium tersebut 15 cm dengan panjang dua kali lebarnya dan kedalaman akuarium lima lebihnya dari ukuran lebar.</p> <p>c. Tentukan panjang dan tinggi akuarium.</p> <p>d. Benarkah Luas minimal kaca yang di perlukan untuk membuat akuarium sebesar <math>2.500 \text{ cm}^2</math> ? tunjukkan buktinya!</p>	<p>Diketahui</p> <p>Volume balok / <math>v = 9</math> liter</p> <p>Lebar balok / <math>l = 15 \text{ cm}</math></p> <p>Panjang balok / <math>p = 2l</math></p> <p>tinggi balok / <math>t = 5 + l</math></p> <p>Ditanya</p> <p>c. Panjang dan tinggi balok ?</p> <p>d. Benarkah Luas minimal kaca yang di perlukan untuk membuat akuarium sebesar <math>2.500 \text{ cm}^2</math> ? tunjukkan buktinya!</p>	<p><b>2</b></p>	<p>Mengajukan dugaan</p>	<p><b>10</b></p>
------------------------	-----------------	--	--	-----------------	------------------------------	------------------



			c. Lebar = 15 cm, misal lebar = $x$ Panjang = 2 kali	2	<b>Melakukan Manipulasi Matematik a</b>	
--	--	--	--	---	---	--

			<p>lebarnya  <math>= 2x</math>  <math>= 2 \times 15</math>  <math>= 30 \text{ cm}</math>  Tinggi = 5 lebihnya  dari lebar  akuarium  <math>= 5 + x</math>  <math>= 5 + 15</math>  <math>= 20 \text{ cm.}</math>  <math>V = p \times l \times t</math>  <math>= 30 \times 15 \times 20</math>  <math>= 9.000 \text{ banar}</math></p>	<b>2</b>	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
			d. Luas permukaan balok	<b>2</b>	Memeriksa kesahihan suatu argumen

			$= (p \times l) + 2(p \times t)$ $+ 2(l \times t)$ $= (30 \times 15) + 2(30 \times 20) + 2(15 \times 20)$ $= 450 + 1200 + 600$ $= 2.250 \text{ cm}^2$			
			<p>Jadi Luas minimal kaca yang di perlukan sebesar <math>2.250 \text{ cm}^2</math> Sehingga pernyataan tersebut bernilai salah</p>	2	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	
Jumlah Skor				46		<b>46</b>

## Lampiran 25

### Soal Postest

Petunjuk mengerjakan :

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Isilah biodata secara lengkap “Nama, Absen dan kelas”
- Jawaban di tuliskan pada lembar jawab yang telah disediakan
- Waktu yang di berikan dalam mengerjakan soal adalah 80 menit

### Soal

1. Suatu kotak segi empat yang alasnya berbentuk persegi mempunyai volume  $144 \text{ cm}^3$ . Bila dibuat kotak dengan panjang rusuk 2 cm, berapa banyaknya kotak semacam itu yang dapat dibuat !
2. Ani akan membuat sebuah kerajinan berbentuk kubus tanpa tutup yang terbuat dari kertas. Dengan panjang rusuknya 5 cm. Tentukan luas kertas minimal yang di perlukan Ani untuk membuat kerajinan tersebut !
3. Dina akan mengecat bagian ruang tamunya, ruang tamu Dina berukuran panjang 4 m dan lebar 3 m serta tingginya 2,5 m. Jika biaya untuk mengecatnya adalah Rp 10.000,00 per meter perseginya, tentukan biaya total yang harus di keluarkan Dina untuk mengecat ruang tamunya!
4. Volume sebuah balok adalah  $385 \text{ cm}^3$ . Jika ukuran panjang, lebar dan tinggi balok tersebut berturut-turut adalah 11 cm, 5 cm dan  $(3 + x)$  cm, tentukan nilai  $x$  dan hitunglah luas permukaan balok tersebut!

5. Kardus pasta gigi alasnya berbentuk persegi, bagaimanakah cara menemukan luas permukaan kardus pepsodent tersebut ?
6. Juan ingin membuat sebuah akuarium dari kaca berbentuk balok dengan volume  $9.000 \text{ cm}^3$ . Ia menginginkan lebar akuarium tersebut 15 cm dengan panjang dua kali lebarnya dan tingginya akuarium lima lebihnya dari ukuran lebar.
  - e. Tentukan panjang dan tinggi akuarium !
  - f. Benarkah Luas minimal kaca yang di perluka Juan untuk membuat akuarium seluas  $2.500 \text{ cm}^2$  ? tunjukan buktinya!

## Lampiran 26

### Daftar Nilai *Pretest* Kelas VIII

No.	Kelas						
	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G
1	22	14	12	4	8	16	8
2	22	10	10	6	8	19	6
3	6	8	16	11	6	12	10
4	23	21	19	2	16	6	11
5	15	17	22	2	22	19	13
6	23	18	18	4	6	10	12
7	8	18	21	8	6	18	13
8	24	10	18	8	4	10	9
9	18	6	16	22	12	11	15
10	15	22	19	6	2	5	15
11	6	12	21	6	9	7	18
12	8	19	29	17	8	5	20
13	25	16	27	10	8	12	15
14	12	20	20	8	17	6	16
15	25	19	17	8	8	21	9
16	11	14	24	14	10	8	8
17	20	13	10	6	10	6	12
18	27	11	25	5	8	19	13
19	11	10	21	6	6	13	17
20	14	22	16	8	6	20	15
21	28	20	20	8	8	15	10
22	6	19	26	10	13	8	10
23		12	20	2	6	24	20
24		11	20	8	10	15	21
25		19	25	7	8		21
26		16					14
27		26					16
28		9					

## Lampiran 27

### UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII A

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} < L_{daftar}$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
3	4	-10,136	102,746	-1,389	0,082	3	0,136	0,0539
11	4	-10,136	102,746	-1,389	0,082	3	0,136	0,0539
22	4	-10,136	102,746	-1,389	0,082	3	0,136	0,0539
7	5	-9,1364	83,4731	-1,252	0,105	5	0,227	0,1220
12	5	-9,1364	83,4731	-1,252	0,105	5	0,227	0,1220
16	8	-6,1364	37,655	-0,841	0,2	7	0,318	0,1179
19	8	-6,1364	37,655	-0,841	0,2	7	0,318	0,1179
14	10	-4,1364	17,1095	-0,567	0,285	8	0,364	0,0782
20	11	-3,1364	9,83678	-0,430	0,334	9	0,409	0,0754
5	13	-1,1364	1,29132	-0,156	0,438	11	0,5	0,0619
10	13	-1,1364	1,29132	-0,156	0,438	11	0,5	0,0619
9	15	0,86364	0,74587	0,118	0,547	12	0,545	0,0016
17	17	2,86364	8,20041	0,392	0,653	13	0,591	0,0617
1	19	4,86364	23,655	0,666	0,747	15	0,682	0,0656
2	19	4,86364	23,655	0,666	0,747	15	0,682	0,0656
4	20	5,86364	34,3822	0,803	0,789	17	0,773	0,0164
6	20	5,86364	34,3822	0,803	0,789	17	0,773	0,0164
8	22	7,86364	61,8368	1,077	0,859	18	0,818	0,0412
13	23	8,86364	78,564	1,214	0,888	20	0,909	0,0214
15	23	8,86364	78,564	1,214	0,888	20	0,909	0,0214
18	24	9,86364	97,2913	1,351	0,912	22	1	0,0883
21	24	9,86364	97,2913	1,351	0,912	22	1	0,0883

n 22

$\Sigma$  311 1118,59

$\bar{x}$  14,14

s 7,298

$(L_0)$  0,1220

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,122$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 22$  diperoleh  $L_{daftar} = 0,188895835$

karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 28

## UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII B

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
9	4	-10,429	108,755	-1,759	0,039	1	0,036	0,0036
3	5	-9,4286	88,898	-1,590	0,056	2	0,071	0,0156
28	6	-8,4286	71,0408	-1,422	0,078	3	0,107	0,0296
2	7	-7,4286	55,1837	-1,253	0,105	6	0,214	0,1092
8	7	-7,4286	55,1837	-1,253	0,105	6	0,214	0,1092
19	7	-7,4286	55,1837	-1,253	0,105	6	0,214	0,1092
18	9	-5,4286	29,4694	-0,916	0,18	8	0,286	0,1058
24	9	-5,4286	29,4694	-0,916	0,18	8	0,286	0,1058
11	10	-4,4286	19,6122	-0,747	0,228	10	0,357	0,1296
23	10	-4,4286	19,6122	-0,747	0,228	10	0,357	0,1296
17	13	-1,4286	2,04082	-0,241	0,405	11	0,393	0,0119
1	14	-0,4286	0,18367	-0,072	0,471	13	0,464	0,0069
16	14	-0,4286	0,18367	-0,072	0,471	13	0,464	0,0069
13	16	1,57143	2,46939	0,265	0,605	15	0,536	0,0688
26	16	1,57143	2,46939	0,265	0,605	15	0,536	0,0688
5	17	2,57143	6,61224	0,434	0,668	16	0,571	0,0963
6	18	3,57143	12,7551	0,602	0,727	18	0,643	0,0837
7	18	3,57143	12,7551	0,602	0,727	18	0,643	0,0837
12	19	4,57143	20,898	0,771	0,78	22	0,786	0,0060
15	19	4,57143	20,898	0,771	0,78	22	0,786	0,0060
22	19	4,57143	20,898	0,771	0,78	22	0,786	0,0060
25	19	4,57143	20,898	0,771	0,78	22	0,786	0,0060
14	20	5,57143	31,0408	0,940	0,826	24	0,857	0,0308
21	20	5,57143	31,0408	0,940	0,826	24	0,857	0,0308
4	21	6,57143	43,1837	1,109	0,866	25	0,893	0,0267
10	22	7,57143	57,3265	1,277	0,899	27	0,964	0,0651
20	22	7,57143	57,3265	1,277	0,899	27	0,964	0,0651
27	23	8,57143	73,4694	1,446	0,926	28	1	0,0741

n = 28

$\Sigma$  = 404 948,857

$\bar{x}$  = 14,43

s = 5,928

( $L_0$ )

0,1296

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1296$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n =

28 diperoleh  $L_{\text{daftar}} =$

0,167438262

karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal



## Lampiran 29

### UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII C

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	5	-9,24	85,3776	-1,437	0,075	3	0,12	0,0446
2	4	-10,24	104,858	-1,592	0,056	2	0,08	0,0243
3	6	-8,24	67,8976	-1,281	0,1	6	0,24	0,1400
4	13	-1,24	1,5376	-0,193	0,424	11	0,44	0,0164
5	20	5,76	33,1776	0,896	0,815	19	0,76	0,0548
6	11	-3,24	10,4976	-0,504	0,307	9	0,36	0,0528
7	16	1,76	3,0976	0,274	0,608	16	0,64	0,0322
8	11	-3,24	10,4976	-0,504	0,307	9	0,36	0,0528
9	6	-8,24	67,8976	-1,281	0,1	6	0,24	0,1400
10	13	-1,24	1,5376	-0,193	0,424	11	0,44	0,0164
11	18	3,76	14,1376	0,585	0,721	18	0,72	0,0006
12	24	9,76	95,2576	1,518	0,935	25	1	0,0645
13	23	8,76	76,7376	1,362	0,913	24	0,96	0,0466
14	14	-0,24	0,0576	-0,037	0,485	13	0,52	0,0349
15	10	-4,24	17,9776	-0,659	0,255	7	0,28	0,0252
16	21	6,76	45,6976	1,051	0,853	20	0,8	0,0534
17	4	-10,24	104,858	-1,592	0,056	2	0,08	0,0243
18	22	7,76	60,2176	1,207	0,886	22	0,88	0,0062
19	18	3,76	14,1376	0,585	0,721	18	0,72	0,0006
20	8	-6,24	38,9376	-0,970	0,166	6	0,24	0,0741
21	14	-0,24	0,0576	-0,037	0,485	13	0,52	0,0349
22	23	8,76	76,7376	1,362	0,913	24	0,96	0,0466
23	15	0,76	0,5776	0,118	0,547	15	0,6	0,0530
24	15	0,76	0,5776	0,118	0,547	15	0,6	0,0530
25	22	7,76	60,2176	1,207	0,886	22	0,88	0,0062

n 25

$\Sigma$  356

$\bar{x}$  14,24

s 6,431

( $L_0$ )

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,14$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n =

25 diperoleh L daftar =

0,1400

0,1772

karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 30

## UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII D

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
4	5	-9,48	89,8704	-1,573	0,058	3	0,12	0,0621
5	5	-9,48	89,8704	-1,573	0,058	3	0,12	0,0621
23	5	-9,48	89,8704	-1,573	0,058	3	0,12	0,0621
1	6	-8,48	71,9104	-1,407	0,08	5	0,2	0,1202
6	6	-8,48	71,9104	-1,407	0,08	5	0,2	0,1202
18	10	-4,48	20,0704	-0,743	0,229	6	0,24	0,0113
2	11	-3,48	12,1104	-0,577	0,282	9	0,36	0,0781
10	11	-3,48	12,1104	-0,577	0,282	9	0,36	0,0781
11	11	-3,48	12,1104	-0,577	0,282	9	0,36	0,0781
17	13	-1,48	2,1904	-0,245	0,403	11	0,44	0,0370
19	13	-1,48	2,1904	-0,245	0,403	11	0,44	0,0370
25	14	-0,48	0,2304	-0,080	0,468	12	0,48	0,0117
7	16	1,52	2,3104	0,252	0,6	15	0,6	0,0005
8	16	1,52	2,3104	0,252	0,6	15	0,6	0,0005
14	16	1,52	2,3104	0,252	0,6	15	0,6	0,0005
15	18	3,52	12,3904	0,584	0,72	17	0,68	0,0404
20	18	3,52	12,3904	0,584	0,72	17	0,68	0,0404
13	19	4,52	20,4304	0,750	0,773	20	0,8	0,0267
21	19	4,52	20,4304	0,750	0,773	20	0,8	0,0267
24	19	4,52	20,4304	0,750	0,773	20	0,8	0,0267
3	21	6,52	42,5104	1,082	0,86	22	0,88	0,0197
22	21	6,52	42,5104	1,082	0,86	22	0,88	0,0197
16	22	7,52	56,5504	1,247	0,894	23	0,92	0,0261
9	23	8,52	72,5904	1,413	0,921	24	0,96	0,0388
12	24	9,52	90,6304	1,579	0,943	25	1	0,0572

n 25

$\Sigma$  362 872,24

$\bar{x}$  14,48

s 6,029

( $L_0$ )

0,1202

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1202$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n=

25 diperoleh  $L_{\text{daftar}} =$

0,1772

karena  $L_{\text{hitung}} > L_{\text{daftar}}$

maka hipotesis nol ditolak

kesimpulannya adalah data tidak berdistribusi normal

# Lampiran 31

## UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII E

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{hitung} < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	13	-0,96	0,9216	-0,174	0,431	11	0,44	0,0090
2	13	-0,96	0,9216	-0,174	0,431	11	0,44	0,0090
3	7	-6,96	48,4416	-1,259	0,104	5	0,2	0,0961
4	22	8,04	64,6416	1,455	0,927	23	0,92	0,0071
5	23	9,04	81,7216	1,636	0,949	25	1	0,0509
6	7	-6,96	48,4416	-1,259	0,104	5	0,2	0,0961
7	7	-6,96	48,4416	-1,259	0,104	5	0,2	0,0961
8	5	-8,96	80,2816	-1,621	0,052	2	0,08	0,0275
9	20	6,04	36,4816	1,093	0,863	22	0,88	0,0172
10	5	-8,96	80,2816	-1,621	0,052	2	0,08	0,0275
11	16	2,04	4,1616	0,369	0,644	17	0,68	0,0360
12	13	-0,96	0,9216	-0,174	0,431	11	0,44	0,0090
13	14	0,04	0,0016	0,007	0,503	14	0,56	0,0571
14	23	9,04	81,7216	1,636	0,949	25	1	0,0509
15	14	0,04	0,0016	0,007	0,503	14	0,56	0,0571
16	18	4,04	16,3216	0,731	0,768	20	0,8	0,0324
17	18	4,04	16,3216	0,731	0,768	20	0,8	0,0324
18	14	0,04	0,0016	0,007	0,503	14	0,56	0,0571
19	9	-4,96	24,6016	-0,898	0,185	7	0,28	0,0953
20	9	-4,96	24,6016	-0,898	0,185	7	0,28	0,0953
21	15	1,04	1,0816	0,188	0,575	15	0,6	0,0254
22	20	6,04	36,4816	1,093	0,863	22	0,88	0,0172
23	10	-3,96	15,6816	-0,717	0,237	8	0,32	0,0832
24	18	4,04	16,3216	0,731	0,768	20	0,8	0,0324
25	16	2,04	4,1616	0,369	0,644	17	0,68	0,0360

n 25

$\Sigma$  349 732,96

$\bar{x}$  13,96

s 5,526

( $L_0$ )

0,0961

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,0961$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n =$

25 diperoleh  $L_{daftar} =$

0,1772

karena  $L_{hitung} > L_{daftar}$  maka hipotesis nol ditolak

kesimpulannya adalah data tidak berdistribusi normal

## Lampiran 32

### UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII F

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z_i \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	16	2,25	5,0625	0,401	0,656	17	0,708	0,0526
2	20	6,25	39,0625	1,114	0,867	21	0,875	0,0077
3	13	-0,75	0,5625	-0,134	0,447	13	0,542	0,0948
4	8	-5,75	33,0625	-1,025	0,153	5	0,208	0,0555
5	20	6,25	39,0625	1,114	0,867	21	0,875	0,0077
6	11	-2,75	7,5625	-0,490	0,312	10	0,417	0,1046
7	18	4,25	18,0625	0,757	0,776	18	0,75	0,0255
8	11	-2,75	7,5625	-0,490	0,312	10	0,417	0,1046
9	12	-1,75	3,0625	-0,312	0,378	11	0,458	0,0807
10	5	-8,75	76,5625	-1,559	0,059	2	0,083	0,0238
11	9	-4,75	22,5625	-0,846	0,199	6	0,25	0,0513
12	5	-8,75	76,5625	-1,559	0,059	2	0,083	0,0238
13	13	-0,75	0,5625	-0,134	0,447	13	0,542	0,0948
14	8	-5,75	33,0625	-1,025	0,153	5	0,208	0,0555
15	23	9,25	85,5625	1,648	0,95	23	0,958	0,0080
16	10	-3,75	14,0625	-0,668	0,252	8	0,333	0,0813
17	8	-5,75	33,0625	-1,025	0,153	5	0,208	0,0555
18	20	6,25	39,0625	1,114	0,867	21	0,875	0,0077
19	14	0,25	0,0625	0,045	0,518	14	0,583	0,0656
20	22	8,25	68,0625	1,470	0,929	22	0,917	0,0125
21	15	1,25	1,5625	0,223	0,588	16	0,667	0,0785
22	10	-3,75	14,0625	-0,668	0,252	8	0,333	0,0813
23	24	10,25	105,063	1,826	0,966	24	1	0,0339
24	15	1,25	1,5625	0,223	0,588	16	0,667	0,0785

n 24

$\Sigma$  330 724,5

$\bar{x}$  13,75

s 5,612

( $L_0$ )

0,1046

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1046$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n=

24 diperoleh L daftar =

0,180853993

karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 33

## UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS VIII G

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
2	6	-7,6667	58,7778	-1,770	0,038	1	0,037	0,0014
1	8	-5,6667	32,1111	-1,308	0,095	3	0,111	0,0157
16	8	-5,6667	32,1111	-1,308	0,095	3	0,111	0,0157
8	9	-4,6667	21,7778	-1,077	0,141	5	0,185	0,0445
15	9	-4,6667	21,7778	-1,077	0,141	5	0,185	0,0445
3	10	-3,6667	13,4444	-0,846	0,199	8	0,296	0,0976
21	10	-3,6667	13,4444	-0,846	0,199	8	0,296	0,0976
22	10	-3,6667	13,4444	-0,846	0,199	8	0,296	0,0976
4	11	-2,6667	7,1111	-0,616	0,269	9	0,333	0,0642
6	12	-1,6667	2,7778	-0,385	0,35	11	0,407	0,0572
17	12	-1,6667	2,7778	-0,385	0,35	11	0,407	0,0572
5	13	-0,6667	0,4444	-0,154	0,439	14	0,519	0,0797
7	13	-0,6667	0,4444	-0,154	0,439	14	0,519	0,0797
18	13	-0,6667	0,4444	-0,154	0,439	14	0,519	0,0797
26	14	0,3333	0,1111	0,077	0,531	15	0,556	0,0249
9	15	1,3333	1,7778	0,308	0,621	19	0,704	0,0828
10	15	1,3333	1,7778	0,308	0,621	19	0,704	0,0828
13	15	1,3333	1,7778	0,308	0,621	19	0,704	0,0828
20	15	1,3333	1,7778	0,308	0,621	19	0,704	0,0828
14	16	2,3333	5,4444	0,539	0,705	21	0,778	0,0729
27	16	2,3333	5,4444	0,539	0,705	21	0,778	0,0729
19	17	3,3333	11,1111	0,769	0,779	22	0,815	0,0356
11	18	4,3333	18,7778	1,000	0,841	23	0,852	0,0105
12	20	6,3333	40,1111	1,462	0,928	25	0,926	0,0022
23	20	6,3333	40,1111	1,462	0,928	25	0,926	0,0022
24	22	8,3333	69,4444	1,924	0,973	27	1	0,0272
25	22	8,3333	69,4444	1,924	0,973	27	1	0,0272

n 27

$\Sigma$  369 488

$\bar{x}$  13,67

s 4,332

( $L_0$ )

0,0976

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,0976$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n =

27 diperoleh L daftar =

0,17051078

karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$

maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 34

## UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL KELAS VIII

### Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

$H_1$  : minimal salah satu varians tidak sama

### Pengujian Hipotesis

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

### B. Harga satuan B

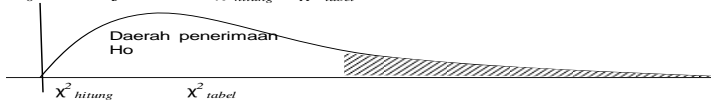
$$B = (\log s^2) \times \sum(n_i - 1)$$

Menggunakan Uji Barlett dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$



**Tabel Penolong Homogenitas**

No.	Kelas						
	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G
1	19	14	5	6	13	16	8
2	19	7	4	11	13	20	6
3	4	5	6	21	7	13	10
4	20	21	13	5	22	8	11
5	13	17	20	5	23	20	13
6	20	18	11	6	7	11	12
7	5	18	16	16	7	18	13
8	22	7	11	16	5	11	9
9	15	4	6	23	20	12	15
10	13	22	13	11	5	5	15
11	4	10	18	11	16	9	18
12	5	19	24	24	13	5	20
13	23	16	23	19	14	13	15
14	10	20	14	16	23	8	16
15	23	19	10	18	14	23	9
16	8	14	21	22	18	10	8
17	17	13	4	13	18	8	12
18	24	9	22	10	14	20	13
19	8	7	18	13	9	14	17
20	11	22	8	18	9	22	15
21	24	20	14	19	15	15	10
22	4	19	23	21	20	10	10
23		10	15	5	10	24	20
24		9	15	19	18	15	22
25		19	22	14	16		22
26		16					14
27		23					16
28		6					
29							
30							
<b>n</b>	22	28	25	25	25	24	27
<b>n-1</b>	21	27	24	24	24	23	26
<b>s<sup>2</sup></b>	53,266	35,143	41,357	36,343	30,540	31,500	18,769
<b>(n-1) s<sup>2</sup></b>	1118,591	948,857	992,560	872,240	732,960	724,500	488,000
<b>log s<sup>2</sup></b>	1,726	1,546	1,617	1,560	1,485	1,498	1,273
<b>(n-1) log s<sup>2</sup></b>	36,255	41,738	38,797	37,450	35,637	34,461	33,110

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$s^2 = \frac{5877,708}{169}$$

$$s^2 = 34,779$$

B. Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \times \sum(n_i - 1)$$

$$B = (\log 34,779) \times 169$$

$$B = 1,541 \times 169$$

$$B = 260,483$$

Uji Barlett dengan statistik Chi-kuadrat

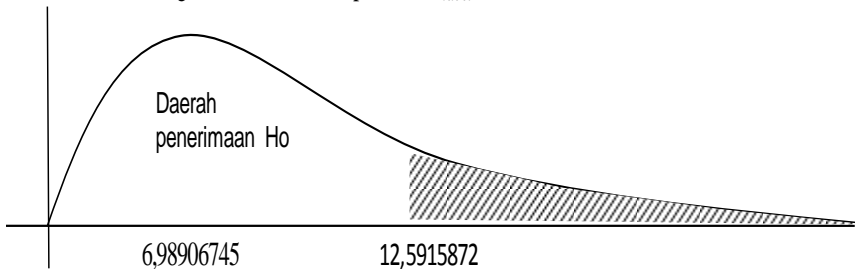
$$\chi^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{ 260,483 - 257,448 \}$$

$$\chi^2 = 2,303 \times 3,035$$

$$\chi^2 = 6,989$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 7-1 = 6$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 12,5915872$



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka tujuh kelas ini memiliki varians yang homogen (sama)

# Lampiran 35

## Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas VIII

### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$H_1$  : minimal salah satu  $\mu$  tidak sama

1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$JK_{ant} = \left( \sum \frac{\sum X_{ik}^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{antar}$ )

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )

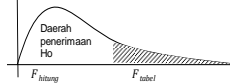
$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

6) Mencari F hitung ( $F_{hitung}$ )

$$F_{hitung} = \frac{MK_{antar}}{MK_{dalam}}$$

### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$



Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata

No.	VIII A		VIII B		VIII C		VIII D		VIII E		VIII F		VIII G		Jumlah	
	$X_1$	$X_1^2$	$X_2$	$X_2^2$	$X_3$	$X_3^2$	$X_4$	$X_4^2$	$X_5$	$X_5^2$	$X_6$	$X_6^2$	$X_7$	$X_7^2$	$X_{tot}$	$X_{tot}^2$
1	19	361	14	196	5	25	6	36	13	169	16	256	8	64	81	6561
2	19	361	7	49	4	16	11	121	13	169	20	400	6	36	80	6400
3	4	16	5	25	6	36	21	441	7	49	13	169	10	100	66	4356
4	20	400	21	441	13	169	5	25	22	484	8	64	11	121	100	10000
5	13	169	17	289	20	400	5	25	23	529	20	400	13	169	111	12321
6	20	400	18	324	11	121	6	36	7	49	11	121	12	144	85	7225
7	5	25	18	324	16	256	16	256	7	49	18	324	13	169	93	8649
8	22	484	7	49	11	121	16	256	5	25	11	121	9	81	81	6561
9	15	225	4	16	6	36	23	529	20	400	12	144	15	225	95	9025
10	13	169	22	484	13	169	11	121	5	25	5	25	15	225	84	7056
11	4	16	10	100	18	324	11	121	16	256	9	81	18	324	86	7396
12	5	25	19	361	24	576	24	576	13	169	5	25	20	400	110	12100
13	23	529	16	256	23	529	19	361	14	196	13	169	15	225	123	15129
14	10	100	20	400	14	196	16	256	23	529	8	64	16	256	107	11449
15	23	529	19	361	10	100	18	324	14	196	23	529	9	81	116	13456
16	8	64	14	196	21	441	22	484	18	324	10	100	8	64	101	10201
17	17	289	13	169	4	16	13	169	18	324	8	64	12	144	85	7225
18	24	576	9	81	22	484	10	100	14	196	20	400	13	169	112	12544
19	8	64	7	49	18	324	13	169	9	81	14	196	17	289	86	7396
20	11	121	22	484	8	64	18	324	9	81	22	484	15	225	105	11025
21	24	576	20	400	14	196	19	361	15	225	15	225	10	100	117	13689
22	4	16	19	361	23	529	21	441	20	400	10	100	10	100	107	11449
23			10	100	15	225	5	25	10	100	24	576	20	400	84	7056
24			9	81	15	225	19	361	18	324	15	225	22	484	98	9604
25			19	361	22	484	14	196	16	256			22	484	93	8649
26			16	256									14	196	30	900
27			23	529									16	256	39	1521
28			6	36											6	36
29																
30																
N	22		28		25		25		25		24		27		176	
Jumlah $X_k$	311		404		356		362		349		330		369		2481	238979
$(\sum X_k)^2$	96721		163216		126736		131044		121801		108900		136161		6155361	



**1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )**

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 40867 - \frac{6155361}{176}$$

$$JK_{tot} = 5893,35795$$

**2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )**

$$JK_{ant} = \left( \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = \frac{96721}{22} + \frac{163216}{28} + \frac{126736}{25} + \frac{131044}{25} + \frac{121801}{25} + \frac{108900}{24} + \frac{136161}{27} - \frac{6155361}{176}$$

$$JK_{ant} = 4396,40909 + 5829,143 + 5069,44 + 5241,76 + 4872,04 + 4537,5 + 5043 - 34973,64205$$

$$JK_{ant} = 15,6499026$$

**3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )**

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dalam} = 5893,35795 - 15,6499$$

$$JK_{dalam} = 5877,70805$$

**4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{antar}$ )**

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

$$MK_{antar} = \frac{15,6499026}{7 - 1}$$

$$MK_{antar} = 2,6083171$$

**5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )**

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

$$MK_{dalam} = \frac{5877,70805}{176 - 7}$$

$$MK_{dalam} = \frac{5877,70805}{169}$$

$$MK_{dalam} = 34,7793376$$

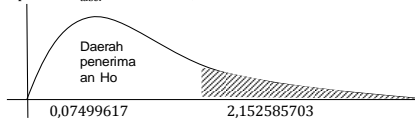
**6) Mencari F hitung ( $F_{hitung}$ )**

$$F_{hitung} = \frac{MK_{antar}}{MK_{dalam}}$$

$$F_{hitung} = \frac{2,6083171}{34,7793376}$$

$$F_{hitung} = 0,07499617$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk$  pembilang =  $7 - 1 = 6$  dan  $dk$  penyebut =  $176 - 7 = 169$ , diperoleh  $F_{tabel} = 2,152586$



Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka tujuh kelas ini memiliki rata-rata yang **homogen (identik)** dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari ketujuh kelas ini.

TABEL RINGKASAN PERHITUNGAN ANOVA

Sumber Variasi	dk	Jumlah Kuadrat	MK	Fh	Ftab	Keputusan
Total	175	5893,358	-	0,075	2,152586	Terima H0, artinya semua kelas memiliki rata-rata sama
Antar Kelompok	6	15,6499	2,60832			
Dalam Kelompok	169	5877,708	34,7793			

## Lampiran36

### Daftar Siswa Kelas Eksperimen

No	Nama	L/P	Kode
1	ARI DEWI ASTUTI	P	E-001
2	ARYENI IKA FEBRIYANA	P	E-002
3	AULIA RIYANI	P	E-003
4	DENI EKA SAPUTRA	L	E-004
5	DAH EKA SETYANINGSIH	P	E-005
6	DIKY ARVIANSYAH	L	E-006
7	DWI FARISMA APRILIA	P	E-007
8	FAISAL FAHMI AHODIKIN	L	E-008
9	FATURRAIHAN	L	E-009
10	GILANG ABDUL GHONI	L	E-010
11	ILHAM HARIS VANKHOZY	L	E-011
12	INDRA SLAMET VIRMANSYAH	L	E-012
13	IRFAN WAHYU KURNIAWAN	L	E-013
14	KOSTIAS TRI BEKTI	L	E-014
15	MERYA SETYA WINDAWATI	P	E-015
16	MUHAMMAD NUR RIFKI	L	E-016
17	NICKYJONATAN DANUARTTA	L	E-017
18	PRASTYO IRAWAN	L	E-018
19	RISCO RELI NOBRIKA	L	E-019
20	RIZQY RINDHU KINANTHI	P	E-020
21	SEPTIANA FEBIANTI	P	E-021
22	SLAMET WIDIO UTOMO	L	E-022
23	SRI WATINI	P	E-023
24	TRIA MANDASARI PUTRI	P	E-024

## Lampiran 37

### Daftar Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	L/P	Kode
1	ALDI KURNIAWAN	L	K-001
2	AMMAR RAIHAN BAKHTIAR HUMANGGIO	L	K-002
3	ANDRE FITRA UTAMA	L	K-003
4	BAYU AJI PURNOMO	L	K-004
5	DEDEK RIO FEBRIAN	L	K-005
6	DEWI SRIWAHYUNI	P	K-006
7	HENDRA DWI PURNOMO	L	K-007
8	INDRY CAHYA ANDRIYANI	P	K-008
9	LATIF IRFAN AGHNA	L	K-009
10	LEVI LUFITA SARI	P	K-010
11	MIFTA KHOIRUN NISA	P	K-011
12	MOHAMAD NUR YAHYA	L	K-012
13	NANDA AULIA	P	K-013
14	NEILA EKA RAHMAWATI	P	K-014
15	PUTRI DECELINA	P	K-015
16	RIRIN SETYOWATI	P	K-016
17	RISKY ARDIKA PRIHARTANTO	L	K-017
18	SITI NAHILA JINAN	P	K-018
19	SRI A'AN WAHYULIN	L	K-019
20	SUSILOWATI	P	K-020
21	VIKA KUMALA AZZUKHRUF	P	K-021
22	YULIKAH	P	K-022

## Lampiran 38

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### Pertemuan Kesatu kelas Eksperimen

Nama Sekolah : SMP Negeri 02 Todanan Blora  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas : VIII (Delapan)  
Semester : 2 (Dua)  
Materi : Bangun Ruang ( Luas permukaan kubus dan balok)  
Alokasi Waktu : 2 jpl (2x40 menit)  
Pertemuan Ke : Kesatu

#### A. Standar Kompetensi

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

#### B. Kompetensi Dasar

5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

#### C. Indikator

5.3.1 Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar

5.3.2 Menghitung luas permukaan kubus

5.3.3 Menemukan luas permukaan balok dengan benar

5.3.4 Menghitung luas permukaan balok

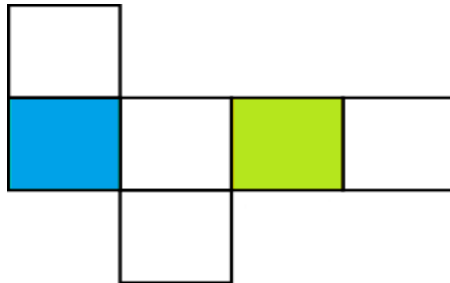
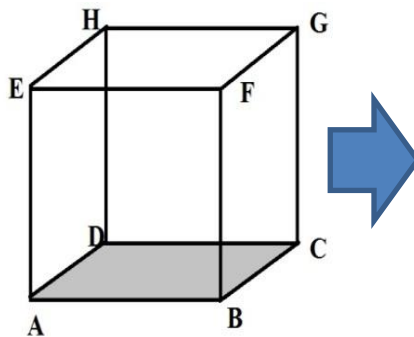
#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan strategi pembelajaran *problem based learning (pbl)* peserta didik di harapkan dapat :

1. Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar
2. Menghitung luas permukaan kubus
3. Menemukan luas permukaan balok dengan benar
4. Menghitung luas permukaan balok

#### E. Materi Pembelajaran

1. Luas Permukaan Kubus

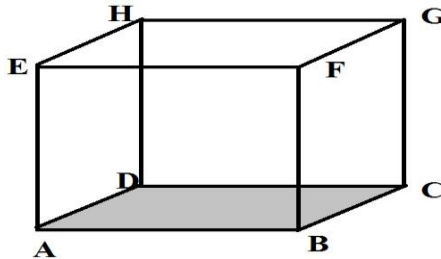


Kubus adalah sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang. Jaring- jaring kubus merupakan rentangan dari permukaan kubus. Sehingga untuk menghitung luas permukaan kubus sama dengan menghitung luas jaring- jaringnya. Karena

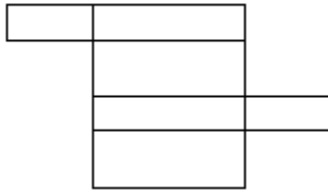
permukaan kubus terdiri dari enam buah persegi dengan ukuran yang sama, maka;

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Kubus} &= 6 \times \text{Luas Persegi} \\ &= 6 \times (s \times s) \\ &= 6 \times s^2 \end{aligned}$$

## 2. Luas Permukaan Balok



b.



Balok adalah sebuah benda ruang yang di batasi oleh tiga pasang (enam buah) persegi, dimana setiap pasang persegi panjang saling sejajar (berhadapan) dan berukuran sama.

Balok di atas berukuran panjang =  $p$ , lebar =  $l$ , tinggi =  $t$ . Dan balok diatas memiliki tiga pasang sisi yang berbentuk persegi panjang. Setiap sisi dan pasangannya saling berhadapan, sejajar, dan kongruen, Dengan demikian luas permukaan balok tersebut adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= (p \times l) + (p \times t) + (l \times t) + (p \times l) + (p \times t) + (l \times t) \\ &= (p \times l) + (p \times l) + (p \times t) + (p \times t) + (l \times t) + (l \times t) \end{aligned}$$

$$= 2 (p \times l) + 2 (p \times t) + 2(l \times t)$$

$$= 2 (pl + pt + lt)$$

F. Model Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Kontekstual

Metode/model Pembelajaran : Diskusi/ *Problem Based Learning*

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Kertas lipat warna, LKPD.
2. Alat : Papan tulis, spidol, *cutter*, gunting, penggaris, lem.
3. Sumber belajar : Buku paket matematika kelas VIII semester 2, dan Modul

H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam dan menanyakan kabar peserta didik</li> <li>• Berdo`a untuk mengawali pelajaran</li> <li>• Guru mengamati peserta didik dari sikap spiritual berdo`a sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada peserta didik:</li> </ul> <p>وَإِذَا قِيلَ لَهُمُ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ ءَابَاءَنَا ءَأُولُو كَارٍ ءَأَبَاؤُهُمْ لَا</p>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>15 menit</p>

يَعْقِلُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ ﴿١٧٠﴾

170. Dan apabila dikatakan kepada mereka: "Ikutilah apa yang telah diturunkan Allah," mereka menjawab: "(Tidak), tetapi Kami hanya mengikuti apa yang telah Kami dapati dari (perbuatan) nenek moyang kami". "(Apakah mereka akan mengikuti juga), walaupun nenek moyang mereka itu tidak mengetahui suatu apapun, dan tidak mendapat petunjuk?".

Dalam surat al-baqarah disebutkan bahwa orang jahiliyah diajak nabi untuk menyembah Allah. Namun mereka menolak nabi dengan masih mengikuti tradisi nenek moyang mereka. Mereka mengikuti nenek moyang yang keliru. Dengan itu hendaklah peserta didik yang hidup saat ini haruslah lebih baik dari nenek moyang terdahulu. Mereka harus lebih baik dari orang tua. Apabila orang tua mereka dulu tidak bersekolah, maka peserta didik sekarang harus rajin dalam sekolah. Harus serius dalam belajar.

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu peserta didik mampu menentukan Luas permukaan kubus dan balok

K

K



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mereview melalui tanya jawab, guru memberikan pertanyaan mengenai sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok serta materi prasyarat untuk mempelajari materi hari ini. <b>(Fase 1 Mereview dan menyajikan masalah )</b></li> </ul>	K	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok</li> <li>Satu kelompok terdiri dari 4 peserta didik</li> <li>Peserta didik mempersiapkan gunting, bolpoin, penggaris, lem.</li> <li>Peserta didik berkumpul dengan satu kelompoknya</li> <li>Setiap kelompok diberi 1 kertas plano, 3 kertas lipat warna dan 1 LKPD (Lembar Kerja peserta Didik)</li> </ul>	K	5 menit
	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memperkenalkan bangun kubus dan balok melalui benda-benda yang ada di sekitar kelas.</li> <li>Peserta didik diberikan stimulus untuk merangsang rasa ingin tahu, serta di berikan dorongan agar peserta didik bertanya.</li> <li>Guru membawa peserta didik pada persoalan yang mengandung teka-teki yaitu</li> </ul>	G  G



		<p>jalannya diskusi masing-masing kelompok dan memberikan bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secara berkelompok siswa menerapkan strategi yang telah di sepakati untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di dalam LKPD</li> <li>• Secara berkelompok siswa menyelesaikan LKPD yang sudah di bagikan guru dan menyusun hasil diskusi dengan rapi dan sebagus mungkin. <b>(Fase 3 Menerapkan Strategi)</b></li> </ul>	G	
			G	
			G	

	Konfirmasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk menyampaikan hasil yang telah di diskusikan.</li> <li>• Kelompok lain diberi kesempatan untuk menanggapi dan memberi tanggapan kepada kelompok yang sedang presentasi.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar. (<b>Fase 4 Membahas dan mengevaluasi hasil</b>)</li> <li>• Guru memberi apresiasi terhadap hasil kerja tiap-tiap kelompok</li> </ul>	G  G  G  G	15 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dengan panduan guru menyimpulkan jawaban rumusan masalah yaitu:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Bagaimana bentuk bangun kubus dan balok yang benar ?</li> <li>b. Bagaimana bentuk jaring jaring kubus dan balok ?</li> <li>c. Bagaimana caranya menemukan luas permukaan kubus dan balok ?</li> </ol> </li> <li>• Untuk menguji pemahaman peserta didik diberi tes akhir</li> <li>• Guru memberi tahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan</li> </ul>	K          I  K	15 menit

	selanjutnya yaitu volume kubus dan balok <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah.</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul>	K	
		K	

K=Klasikal, G=Group, I=Individu

## I. Penilaian

### 1. Jenis dan Bentuk

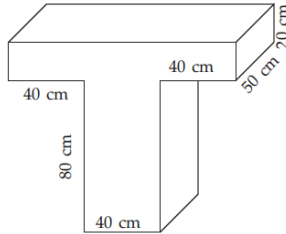
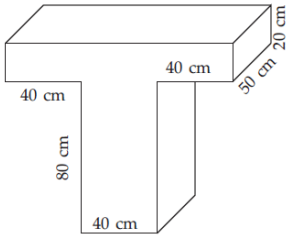
a. Tes Akhir :Tertulis

### 2. Instrumen

a. Tes Akhir

No	Soal	Jawaban	Skor
1	Sebuah balok berukuran panjang 18 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 8 cm. Hitunglah luas permukaan balok	Diketahui panjang = 18 cm Lebar = 12 cm Tinggi = 8 cm Di tanya "luas permukaan balok ?" Di jawab Luas permukaan $= 2 ( pl + pt + lt)$ $= 2 ( 18.12 + 18.8 + 12.8 )$ $= 2 ( 216 + 144 + 96 )$ $= 2 ( 456 )$ $= 912 \text{ cm}^2$	40
2	Sebuah meja berbentuk seperti gambar dibawah ini. Jika permukaan meja dicat dan satu kaleng cat dapat untuk mengecat seluas 0,8 m <sup>2</sup> , berapa kaleng cat yang diperlukan	Diketahui: 1 kaleng cat untuk 0,8 m <sup>2</sup> Ditanya: jumlah kaleng cat untuk mengecat permukaan meja tanpa alas Jawab:	60

untuk mengecat permukaan meja tersebut apabila bagian alasnya tidak ikut dicat?



Luas I = Luas balok meja atas dengan panjang alas dikurangi 40 cm

Luas II = Luas balok penyangga tanpa alas dan tutup

Luas I

$$\begin{aligned}
 &= 2 (50 \times 20) + 2 (40 \times 50) + 2 \\
 & (120 \times 20) + (120 \times 50) \\
 &= (2 \times 1.000) + (2 \times 2.000) + (2 \times \\
 & 2.400) + 6.000 \\
 &= 2.000 + 4.000 + 4.800 + 6.00 \\
 &= 16.800 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Luas II

$$\begin{aligned}
 &= 2 (40 \times 80) + 2 (50 \times 80) \\
 &= (2 \times 3.200) + (2 \times 4.000) \\
 &= 6.400 + 8.000 = 14.400 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

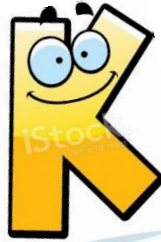
Luas permukaan meja = Luas I + Luas II

$$\begin{aligned}
 &= 16.800 \text{ cm}^2 + 14.400 \text{ cm}^2 \\
 &= 31.200 \text{ cm}^2 \\
 &= 31,2 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Diketahui jika 1 kaleng cat cukup untuk mengecat  $0,8 \text{ m}^2$

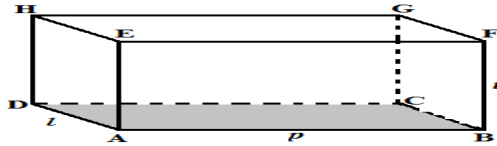
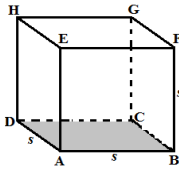
Kaleng cat yg dibutuhkan =  $31,2 \text{ m}^2 : 0,8 \text{ m}^2 = 3,9$  kaleng cat

Jadi, kaleng cat yang dibutuhkan adalah 3,9 kaleng atau sama dengan 4 kaleng cat



# Lembar Kegiatan Peserta

## LUAS PERMUKAAN KUBUS DAN BALOK



KELompok ..

- 1
- 2
- 3
- 4

**Luas**

**Permukaan**

**Kubus**

**&**

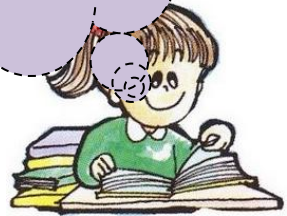
**Balok**

Rumusan Masalah:



1. Bagaimana bentuk bangun kubus dan balok yang benar ?
2. Bagaimana bentuk jaring jaring kubus dan balok ?
3. Bagaimana caranya menemukan luas permukaan kubus dan balok ?

**Jngat!!!!**  
**Benda yang ada**  
**di sekitar kita**



Ajukan Dugaan Jawaban:





A. Luas permukaan Kubus

1. Bongkarlah kotak yang sudah di sediakan menggunakan gunting !
2. Buatlah jaring-jaring kubus dari kotak yang sudah di sediakan !
3. Gambar Jaring jaring kubus !



4. Terdiri dari bangun apa sajakah jaring jaring kubus tersebut dan bagaimana mencari luasnya

Kubus di bentuk oleh bangun datar – bangun bangun datar.....  
Lambang panjang sisi bangun datar persegi adalah.....  
Luas Bangun datar = .....  
Banyaknya bangun persegi dalam jaring-jaring kubus =.....buah  
Luas permukaan Kubus = Banyak bangun x Luas Bangun datar  
= .....X .....  
= .....

1. Bongkarlah kotak yang sudah di sediakan menggunakan gunting !
2. Buatlah jaring-jaring kubus dari kotak yang sudah di sediakan !
3. Gambar Jaring jaring balok !



4. Balok di bentuk oleh bangun datar-bangun datar yang berbentuk .....
5. Lambang sisi panjang balok adalah.....
6. Lambang sisi lebar balok adalah.....
7. Lambang sisi tinggi balok adalah.....
  
8. Banyaknya bangun datar dalam jaring-jaring balok ..... buah

- a) Bentuk sisi depan balok adalah .....dengan luas =.....
- b) Bentuk sisi belakang balok adalah .....dengan luas =.....
- c) Bentuk sisi atas balok adalah .....dengan luas =.....
- d) Bentuk sisi bawah balok adalah .....dengan luas =.....
- e) Bentuk sisi samping kanan balok adalah .....dengan luas =.....
- f) Bentuk sisi samping kiri balok adalah .....dengan luas =.....

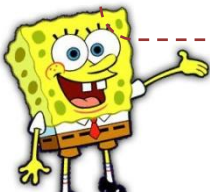
9. Luas Permukaan Balok

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas sisi depan} + \text{luas sisi belakang} + \text{luas sisi atas} + \\
 &\quad \text{luas sisi bawah} + \text{luas sisi samping kanan} + \text{luas sisi} \\
 &\quad \text{samping kiri} \\
 &= (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) \\
 &\quad + (\dots \times \dots) \\
 &= (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) \\
 &\quad + (\dots \times \dots) \\
 &= 2 (\dots \times \dots) + 2 (\dots \times \dots) + 2 (\dots \times \dots) \\
 &= 2 (\dots + \dots + \dots)
 \end{aligned}$$



Kesimpulan:

1. ....
2. ....
3. ....



### C. Latihan !!!

1. Dani akan membungkus sebuah kado yang berbentuk kubus dengan panjang rusuknya 6 cm. Tentukan luas minimal kertas pembungkus kado yang di perlukan dani !
2. Dina akan mengecat bagian ruang tamu, ruang tamu Dina berukuran panjang 4 m dan lebar 3 m serta tingginya 2,5 m. Jika biaya untuk mengecatnya adalah Rp 10.000,00 per meter perseginya, tentukan biaya total yang harus di keluarkan Dina untuk mengecat ruang tamunya !

## Lampiran 39

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

Nama Sekolah : SMP Negeri 02 Todanan Blora  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas : VIII (Delapan)  
Semester : 2 (Dua)  
Materi : Bangun Ruang (Volume Kubus dan Balok)  
Alokasi Waktu : 2 jpl (2x40 menit)  
Pertemuan : Kedua

#### A. Standar Kompetensi

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

#### B. Kompetensi Dasar

5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

#### C. Indikator

5.3.5 Menemukan rumus volume kubus dengan benar

5.3.6 Menghitung volume kubus

5.3.7 Menemukan volume balok dengan benar

5.3.8 Menghitung volume balok

#### D. Tujuan Pembelajaran

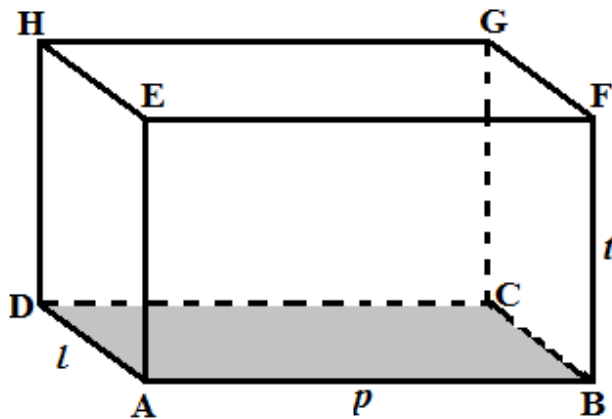
Dengan strategi pembelajaran *problem based learning* peserta didik di harapkan dapat :

1. Menemukan rumus volume kubus dengan benar
2. Menghitung volume kubus
3. Menemukan volume balok dengan benar
4. Menghitung volume balok

#### E. Materi Pembelajaran

Volume adalah isi dari bangun bangun ruang, volume di ukur menggunakan satuan kubuk.

##### 1. Volume Balok



Perhatikan bangun ruang balok ABCD.EFGH di atas. Volume balok di atas dapat ditentukan dengan mengalikan luas alas balok dengan tinggi balok. Kita ketahui luas alas balok berbentuk persegi panjang, maka luas alas balok yakni:

L.alas = panjang x lebar

L.alas =  $p \times l$

Maka volume balok dapat dihitung yakni:

Volume = L.alas x tinggi

Volume =  $p \times l \times t$

Jadi, untuk menghitung volume balok dapat menggunakan rumus yakni:

**Volume =  $p \times l \times t$**

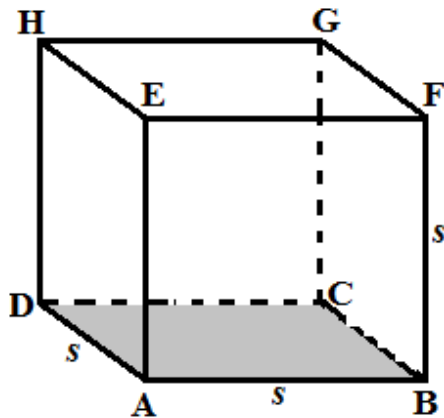
dengan:

$p$  = panjang balok

$l$  = lebar balok

$t$  = tinggi balok

## 2. Volume kubus



Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa volume balok dapat dirumuskan:

**Volume =  $p \times l \times t$**

Karena  $p = l = t = s$  (sifat kubus) maka rumus volume kubus ( $V$ ) dengan panjang rusuk  $s$  adalah sebagai berikut.

$V = \text{rusuk} \times \text{rusuk} \times \text{rusuk}$

$V = s.s.s$

**$V = s^3$**

F. Model Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Kontestual

Metode/model Pembelajaran : Diskusi / *Problem Based Learning*

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Kertas lipat warna, LKPD,
2. Alat : Papan tulis, spidol, *cutter*, gunting, penggaris, lem.
3. Sumber belajar : Buku paket matematika kelas VIII semester 2, dan Modul

H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam dan menanyakan kabar peserta didik</li> <li>• Berdo'a untuk mengawali pelajaran</li> <li>• Guru mengamati peserta didik dari sikap spiritual berdo'a sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada peserta didik "Man Jadda Wa Jadda" yang berarti orang yang bersungguh-sungguh akan berhasil</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu peserta didik mampu menentukan volume kubus dan balok</li> <li>• Guru mereview melalui tanya jawab, guru memberikan pertanyaan mengenai materi prasyarat untuk mempelajari materi hari ini. (Fase <b>1 Mereview</b> dan Menyajikan Masalah )</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>	15 menit



Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok</li> <li>• Satu kelompok terdiri dari 4 peserta didik</li> <li>• Peserta didik mempersiapkan gunting, bolpoin, penggaris, <i>doubletip</i> atau lem.</li> <li>• Peserta didik berkumpul dengan satu kelompoknya</li> <li>• Setiap kelompok di berikan LKPD (Lembarkegiatan Peserta Ddik)</li> </ul>	K K G G G	5 menit
	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memperkenalkan bangun kubus dan balok melalui benda benda yang ada di sekitar kelas.</li> <li>• Peserta didik diberikan stimulus untuk merangsang rasa ingin tahu, serta di berikan dorongan agar siswa bertanya.</li> <li>• Guru membawa peserta didik pada persoalan yang mengandung teka-teki yaitu <ul style="list-style-type: none"> <li>d. Bagaimana bentuk bangun kubus dan balok yang benar ?</li> <li>e. Bagaimana menghitung isi bangun ruang (volume) ? (Fase 1 Mereview dan <b>Menyajikan Masalah</b>)</li> </ul> </li> </ul>	G  G  G	10 menit
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secara berkelompok siswa mendiskusikan langkah-langkah untuk menyelesaikan LKPD (lembar kerja peserta didik) yang berisikan langkah langkah untuk</li> </ul>	G	20 menit

		<p>menemukan volume bangun kubus dan balok, yang telah di bagikan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap anggota kelompok di minta menuangkan ide-idenya mengenai kemungkinan jawaban atau langkah penyelesaian atas permasalahan yang di berikan di dalam LKPD <b>(Fase 2 Menyusun Strategi )</b></li> <li>• Guru memonitoring jalannya diskusi masing-masing kelompok dan memberikan bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan</li> <li>• Secara berkelompok siswa menerapkan strategi yang telah di sepakati untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di dalam LKPD</li> <li>• Secara berkelompok siswa menyelesaikan LKPD yang sudah di bagikan guru dan menyusun hasil diskusi dengan rapi dan sebgus mungkin. <b>(Fase 3 Menerapkan Strategi)</b></li> </ul>	<p>G</p> <p>G</p> <p>G</p> <p>G</p>	
--	--	---	-------------------------------------	--

	Konfirmasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk menyampaikan hasil yang telah di diskusikan.</li> <li>• Kelompok lain diberi kesempatan untuk menanggapi dan memberi tanggapan kepada kelompok yang sedang presentasi.</li> <li>• Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar. (<b>Fase 4 Membahas dan mengevaluasi hasil</b>)</li> <li>• Guru memberi apresiasi terhadap hasil kerja tiap-tiap kelompok</li> </ul>	G  G  G  G	15 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dengan panduan guru menyimpulkan jawaban rumusan masalah yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bagaimana bentuk bangun kubus dan balok yang benar ?</li> <li>b. Bagaimana menghitung isi bangun ruang (volume) ?</li> </ul> </li> <li>• Untuk menguji pemahaman peserta didik diberi tes akhir</li> <li>• Guru memberi tahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan bacaan hamdalah.</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul>	K  I  K  K	15 menit

K=Klasikal, G=Group, I=Individu

## I. Penilaian

### 1. Jenis dan Bentuk

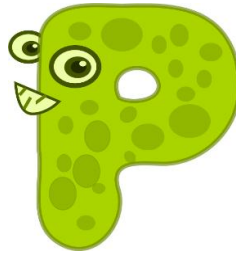
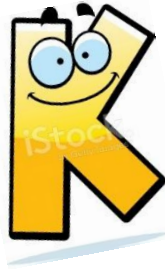
a. Tes Akhir :Tertulis

### 2. Instrumen

a. Tes Akhir

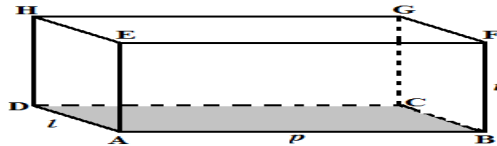
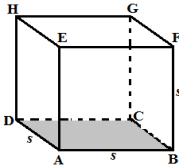
No	Soal	Jawaban	skor
1	Tentukan volume balok yang berukuran panjang = 20 dm, lebar = 9 cm dan tinggi = 10 cm !	Diketahui panjang = 20 dm = 20 cm Lebar = 9 cm Tinggi = 10 cm Di tanya "Volume balok ?" Dui jawab $V = p \times l \times t$ $= 20 \times 9 \times 10$ $= 1800 \text{ cm}^3$	30
2	Jika panjang diagonal ruang sebuah kubus $8\sqrt{3}$ cm, maka volume kubus tersebut adalah	Di ketahui Panjang diagonal ruang kubus $= 8\sqrt{3}$ cm Di tanya "Volume Kubus?" Di jawab Panjang diagona; ruang kubus $= s\sqrt{3}$ Maka pnpjang sisi kubus = 8 m Volume kubus $V = s \times s \times s$ $= 8 \times 8 \times 8$ $= 512 \text{ cm}^3$	30
3	Tentukan volume sebuah kubus yang luas permukaannya $294 \text{ cm}^2$	Diketahui luas permukaan kubus = $294 \text{ cm}^2$ Di tanya "volume kubus?" Di jawab sisi kubus $s = \sqrt{\frac{L}{6}}$ $s = \sqrt{\frac{384}{6}}$	40

		$s = \sqrt{64}$ $s = 8 \text{ cm}$ Volume kubus $V = s \times s \times s$ $= 8 \times 8 \times 8$ $= 512 \text{ cm}^3$	
--	--	---	--



# Lembar Kegiatan Peserta

## LUAS PERMUKAAN KUBUS DAN BALOK



KELompok



**Volume**

**Kubus**

**&**

**Balok**

Rumusan Masalah:



1. Bagaimana bentuk bangun kubus dan balok yang benar ?
2. Bagaimana menghitung isi bangun ruang (volume) ?

**Jngat!!!!**  
**Benda yang ada di**

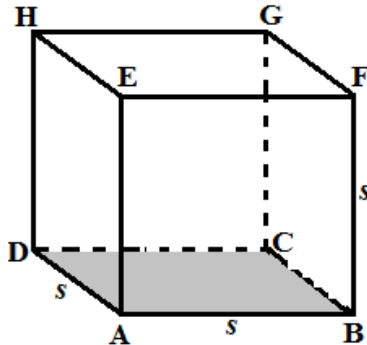


Ajukan Dugaan Jawaban:



# VOILUME KUBUS DAN BALOK

## 1. Volume Kubus



Perhatikan Gambar di atas !

- Alas Kubus terbentuk dari bangun datar.....
- Lambang panjang sisi alas kubs adalah.....
- Luas alas kubus =.....
- Sisi AB = sisi BC = .....= ..... = .....=.....  
=.....=.....=.....,=.....=.....=.....

Sehingga tinggi kubus = ..... kubus

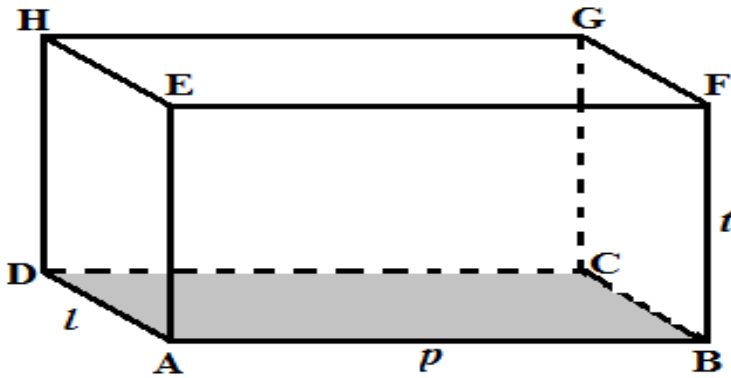
- Volum kubus = Luas alas x tinggi

= .....x .....

= .....



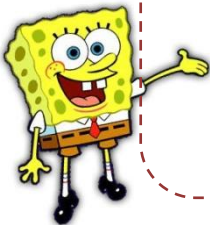
2. volume Balok



- a. Alas balok terbentuk dari bangun datar .....
- b. Lambang sisi panjang alas balok adalah.....
- c. Lambang sisi lebar alas balok adalah .....
- d. Luas alas balok =.....x.....
- e. Volume balok = Luas alas x tinggi

=

Kesimpulan:



- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....

### Latihan !!!

- a. Tentukan volume balok yang berukuran panjang = 2 dm, lebar = 9 cm dan tinggi = 8 cm !
- b. Sebuah kotak berbentuk balok dengan ukuran panjang 1,5 meter, lebar 1 m dan tinggi 0,5 mete. Kotak itu di isi penuh dengan balok balok kecil yang berukuran panjang 15 cm, lebar 10 cm dan tinggi 5 cm. Berapakah jumlah kotak balok-nalok kecil yang berada di dalam kotak tersebut ?

## Lampiran 40

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### Pertemuan Kesatu Kelas Kontrol

Nama Sekolah : SMP Ne geri 02 Todanan Blora

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 2 (Dua)

Materi : Bangun Ruang ( Luas permukaan kubus dan balok)

Alokasi Waktu : 2 jpl (2x40 menit)

Pertemuan Ke : Pertama

#### A. Standar Kompetensi

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

#### B. Kompetensi Dasar

5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

#### C. Indikator

5.3.5 Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar

5.3.6 Menghitung luas permukaan kubus

5.3.7 Menemukan luas permukaan balok dengan benar

5.3.8 Menghitung luas permukaan balok

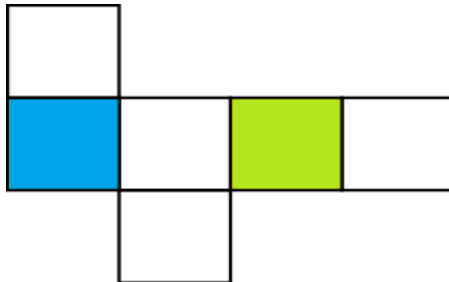
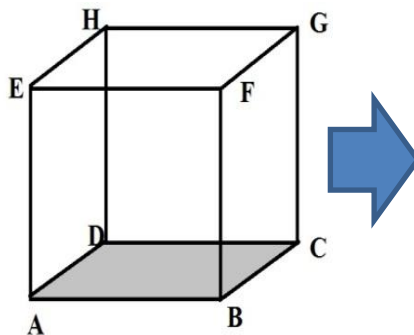
#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan strategi pembelajaran *Konvensional* peserta didik diharapkan dapat :

1. Menemukan rumus luas permukaan kubus dengan benar
2. Menghitung luas permukaan kubus
3. Menemukan luas permukaan balok dengan benar
4. Menghitung luas permukaan balok

#### E. Materi Pembelajaran

##### 1. Luas Permukaan Kubus

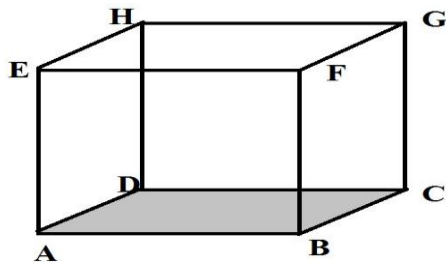


Kubus adalah sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang.

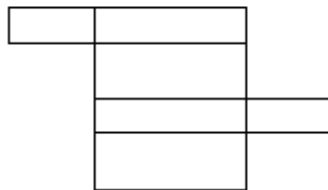
Jaring- jaring kubus merupakan rentangan dari permukaan kubus. Sehingga untuk menghitung luas permukaan kubus sama dengan menghitung luas jaring- jaringnya. Karena permukaan kubus terdiri dari enam buah persegi dengan ukuran yang sama, maka;

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Kubus} &= 6 \times \text{Luas Persegi} \\ &= 6 \times (s \times s) \\ &= 6 \times s^2 \end{aligned}$$

## 2. Luas Permukaan Balok



b.



Balok adalah sebuah benda ruang yang di batasi oleh tiga pasang (enam buah) persegi, dimana setiap pasang persegi panjang saling sejajar (berhadapan) dan berukuran sama.

Balok di atas berukuran panjang =  $p$ , lebar =  $l$ , tinggi =  $t$ . Dan balok diatas memiliki tiga pasang sisi yang berbentuk persegi panjang. Setiap sisi dan pasangannya saling berhadapan, sejajar, dan kongruen, Dengan demikian luas permukaan balok tersebut adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan balok} &= (p \times l) + (p \times t) + (l \times t) + (p \times l) + (p \\
 &\quad \times t) + (l \times t) \\
 &= (p \times l) + (p \times l) + (p \times t) + (p \times t) + ( \\
 &\quad l \times t) + (l \times t) \\
 &= 2(p \times l) + 2(p \times t) + 2(l \times t) \\
 &= 2(pl + pt + lt)
 \end{aligned}$$

#### F. Model Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Kontekstual

Metode/model Pembelajaran : Ceramah/ *Konvensional*

#### G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Kertas lipat warna, LKPD.
2. Alat : Papan tulis, spidol, *cutter*, gunting, penggaris, lem.
3. Sumber belajar : Buku paket matematika kelas VIII semeser 2, dan Modul

#### H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam dan menanyakan kabar peserta didik</li> <li>• Berdo'a untuk mengawali pelajaran</li> <li>• Guru mengamati peserta didik dari sikap spiritual berdo'a sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada peserta didik:</li> </ul> <p>وَإِذَا قِيلَ لَهُمُ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ</p>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>	15 menit

ءَابَاءَنَا ؕ اُولُو كَانٍ ؕ اَبَاؤُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ



170. Dan apabila dikatakan kepada mereka: "Ikutilah apa yang telah diturunkan Allah," mereka menjawab: "(Tidak), tetapi Kami hanya mengikuti apa yang telah Kami dapati dari (perbuatan) nenek moyang kami". "(Apakah mereka akan mengikuti juga), walaupun nenek moyang mereka itu tidak mengetahui suatu apapun, dan tidak mendapat petunjuk?".

Dalam surat al-baqarah disebutkan bahwa orang jahiliyah diajak nabi untuk menyembah Allah. Namun mereka menolak nabi dengan masih mengikuti tradisi nenek moyang mereka. Mereka mengikuti nenek moyang yang keliru. Dengan itu hendaklah peserta didik yang hidup saat ini haruslah lebih baik dari nenek moyang terdahulu. Mereka harus lebih baik dari orang tua. Apabila orang tua mereka dulu tidak bersekolah, maka peserta didik sekarang harus rajin dalam sekolah. Harus serius dalam belajar.

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu peserta didik mampu menentukan Luas permukaan kubus dan balok
- Guru mereview melalui tanya jawab, guru memberikan pertanyaan mengenai sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok serta materi prasyarat untuk mempelajari materi hari ini.

K

K

K

Inti	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai luas permukaan kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik diberi tahu rumus yang digunakan ketika menghadapi luas permukaan kubus dan balok</li> </ul>	K  K	15 menit
	Elaborasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencatat materi luas permukaan kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan soal mengenai luas permukaan kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik mengerjakan soal luas permukaan kubus dan balok.</li> </ul>	K  K  K	20 menit
	Konfirmasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan.</li> </ul>	K	15 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>• Peserta didik diberikan tugas untuk memperdalam materi</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah</li> <li>• Guru mengucapkan salam</li> </ul>	K  K  K  K	15 menit	

K=Klasikal, G=Group, I=Individ



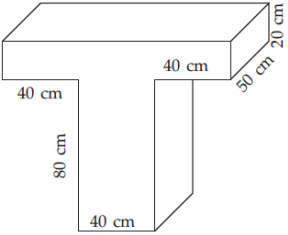
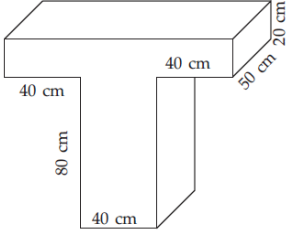
## I. Penilaian

### 1. Jenis dan Bentuk

a. Tes Akhir :Tertulis

### 2. Instrumen

a. Tes Akhir

No	Soal	Jawaban	skor
2	<p>Sebuah balok berukuran panjang 18 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 8 cm. Hitunglah luas permukaan balok</p>	<p>Diketahui panjang = 18 cm            Lebar = 12 cm            Tinggi = 8 cm            Di tanya "luas permukaan balok ?"            Di jawab            Luas permukaan  <math>= 2 ( pl + pt + lt )</math>  <math>= 2 ( 18.12 + 18.8 + 12.8 )</math>  <math>= 2 ( 216 + 144 + 96 )</math>  <math>= 2 ( 456 )</math>  <math>= 912 \text{ cm}^2</math></p>	40
3	<p>Sebuah meja berbentuk seperti gambar dibawah ini. Jika permukaan meja dicat dan satu kaleng cat dapat untuk mengecat seluas <math>0,8 \text{ m}^2</math>, berapa kaleng cat yang diperlukan untuk mengecat permukaan meja tersebut apabila bagian alasnya tidak ikut dicat?</p> 	<p>Diketahui : 1 kaleng cat untuk <math>0,8 \text{ m}^2</math>            Ditanya : jumlah kaleng cat untuk mengecat permukaan meja tanpa alas            Jawab:              Luas I = Luas balok meja atas dengan panjang alas dikurangi 40 cm            Luas II = Luas balok penyangga tanpa alas dan tutup</p>	60

Luas I

$$= 2 (50 \times 20) + 2 (40 \times 50) + 2 (120 \times 20) + (120 \times 50)$$

$$= (2 \times 1.000) + (2 \times 2.000) + (2 \times 2.400) + 6.000$$

$$= 2.000 + 4.000 + 4.800 + 6.000 = 16.800 \text{ cm}^2$$

Luas II

$$= 2 (40 \times 80) + 2 (50 \times 80)$$

$$= (2 \times 3.200) + (2 \times 4.000)$$

$$= 6.400 + 8.000 = 14.400 \text{ cm}^2$$

Luas permukaan meja = Luas I +

Luas II

$$= 16.800 \text{ cm}^2 + 14.400 \text{ cm}^2$$

$$= 31.200 \text{ cm}^2$$

$$= 31,2 \text{ m}^2$$

Diketahui jika 1 kaleng cat cukup untuk mengecat  $0,8 \text{ m}^2$

Kaleng cat yg dibutuhkan =  $31,2 \text{ m}^2 : 0,8 \text{ m}^2 = 3,9$  kaleng cat

Jadi, kaleng cat yang dibutuhkan adalah 3,9 kaleng atau sama dengan 4 kaleng cat

## Lampiran 41

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

Nama Sekolah : SMP Negeri 02 Todanan Blora

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 2 (Dua)

Materi : Bangun Ruang (Volume Kubus dan Balok)

Alokasi Waktu : 2 jpl (2x40 menit)

Pertemuan : Kedua

#### A. Standar Kompetensi

5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya

#### B. Kompetensi Dasar

5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

#### C. Indikator

5.3.9 Menemukan rumus volume kubus dengan benar

5.3.10 Menghitung volume kubus

5.3.11 Menemukan volume balok dengan benar

5.3.12 Menghitung volume balok

#### D. Tujuan Pembelajaran

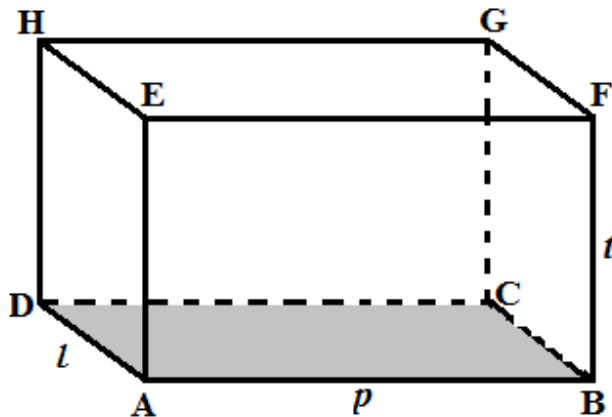
Dengan strategi pembelajaran *konvensional peserta didik* di harapkan dapat :

1. Menemukan rumus volume kubus dengan benar
2. Menghitung volume kubus
3. Menemukan volume balok dengan benar
4. Menghitung volume balok

#### E. Materi Pembelajaran

Volume adalah isi dari bangun bangun ruang, volume di ukur menggunakan satuan kubuk.

##### 1. Volume Balok



Perhatikan bangun ruang balok ABCD.EFGH di atas. Volume balok di atas dapat ditentukan dengan mengalikan luas alas balok dengan tinggi balok. Kita ketahui luas alas balok berbentuk persegi panjang, maka luas alas balok yakni:

L.alas = panjang x lebar

L.alas =  $p \times l$

Maka volume balok dapat dihitung yakni:

Volume = L.alas x tinggi

Volume =  $p \times l \times t$

Jadi, untuk menghitung volume balok dapat menggunakan rumus yakni:

**Volume =  $p \times l \times t$**

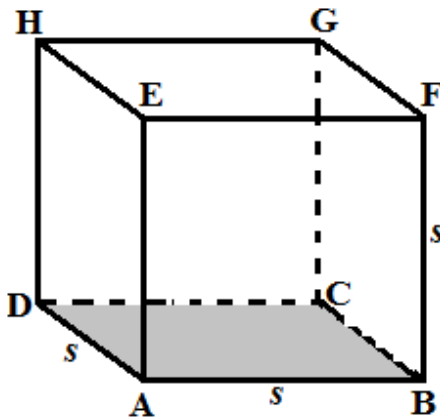
dengan:

$p$  = panjang balok

$l$  = lebar balok

$t$  = tinggi balok

## 2. Volume kubus



Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa volume balok dapat dirumuskan:

**Volume =  $p \times l \times t$**

Karena  $p = l = t = s$  (sifat kubus) maka rumus volume kubus ( $V$ ) dengan panjang rusuk  $s$  adalah sebagai berikut.

$V = \text{rusuk} \times \text{rusuk} \times \text{rusuk}$

$V = s.s.s$

**$V = s^3$**

## F. Model Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Kontekstual

Metode/model Pembelajaran : Ceramah/ *Konvensional*

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Kertas lipat warna, LKPD,
2. Alat : Papan tulis, spidol, *cutter*, gunting, penggaris,lem.
3. Sumber belajar : Buku paket matematika kelas VIII semester 2, dan Modul

H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		
		Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam dan menanyakan kabar peserta didik</li> <li>• Berdo'a untuk mengawali pelajaran</li> <li>• Guru mengamati peserta didik dari sikap spiritual berdo'a sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada peserta didik "Man Jadda Wa Jadda" yang berarti orang yang bersungguh-sungguh akan berhasil</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu peserta didik mampu menentukan volume kubus dan balok</li> <li>• Guru mereview melalui tanya jawab, guru memberikan pertanyaan mengenai materi prasyarat untuk mempelajari materi hari ini.</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>15 menit</p>

Inti	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai volume kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik diberi tahu rumus yang digunakan ketika menghadapi volume kubus dan balok.</li> </ul>	K  K	15 menit
	Elaborasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencatat materi volume kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan soal mengenai volume kubus dan balok.</li> <li>• Peserta didik mengerjakan soal volume kubus dan balok.</li> </ul>	K  K  K	20 menit
	Konfirmasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan.</li> </ul>	K	15 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>• Peserta didik diberikan tugas untuk memperdalam materi</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah</li> <li>• Guru mengucapkan salam</li> </ul>	K  K  K	15 menit	

K=Klasikal, G=Group, I=Individu

## I. Penilaian

1. Jenis dan Bentuk
  - a. Tes Akhir :Tertulis
2. Instrumen
  - a. Tes Akhir

No	Soal	Jawaban	skor
1	Tentukan volume balok yang berukuran panjang = 2 dm, lebar = 9 cm dan tinggi = 10 cm !	<p>Diketahui panjang = 2 dm = 20 cm</p> <p>Lebar = 9 cm Tinggi = 10 cm</p> <p>Di tanya "Volume balok?" Dui jawab  <math>V = p \times l \times t</math>  <math>= 20 \times 9 \times 10</math>  <math>= 1800 \text{ cm}^3</math></p>	30
2	Jika panjang diagonal ruang sebuah kubus $8\sqrt{3}$ cm, maka volume kubus tersebut adalah	<p>Di ketahui            Panjang diagonal ruang kubus = <math>8\sqrt{3}</math> cm</p> <p>Di tanya "Volume Kubus?" Di jawab            Panjang diagona; ruang kubus = <math>S\sqrt{3}</math>            Maka panjang sisi kubus = 8 m</p> <p>Volume kubus  <math>V = s \times s \times s</math>  <math>= 8 \times 8 \times 8</math>  <math>= 512 \text{ cm}^3</math></p>	30
3	Tentukan volume sebuah kubus yang luas permukaannya $294 \text{ cm}^2$	<p>Diketahui luas permukaan kubus = <math>294 \text{ cm}^2</math></p> <p>Di tanya "volume kubus?" Di jawab</p>	40



		sisi kubus $s = \sqrt{\frac{L}{6}}$	
--	--	-------------------------------------	--

$$s = \sqrt{\frac{384}{6}}$$

$$s = \sqrt{64}$$

$$s = 8 \text{ cm}$$

Volume kubus

$$V = s \times s \times s$$

$$= 8 \times 8 \times 8$$

$$= 512 \text{ cm}^3$$

## Lampiran 42

### Nilai Posttest Kelas Eksperimen

No	Kode	No Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
		8	8	8	8	4	10	
1	E-001	4	6	4	6	2	6	28
2	E-002	2	2	6	2	0	5	17
3	E-003	2	4	3	2	0	3	14
4	E-004	5	4	0	2	2	4	17
5	E-005	2	7	4	8	2	4	27
6	E-006	6	6	0	6	2	8	28
7	E-007	6	4	8	2	3	7	30
8	E-008	6	8	6	5	0	5	30
9	E-009	7	5	4	8	2	0	26
10	E-010	6	0	5	6	2	0	19
11	E-011	0	6	2	5	0	5	18
12	E-012	8	7	8	5	4	0	32
13	E-013	5	0	4	6	0	3	18
14	E-014	8	4	6	5	3	2	28
15	E-015	6	4	4	0	0	0	14
16	E-016	6	6	4	6	0	4	26
17	E-017	2	7	0	8	4	8	29
18	E-018	5	7	6	7	2	2	29
19	E-019	5	8	0	6	2	5	26
20	E-020	8	6	8	4	0	8	34
21	E-021	4	1	3	4	0	4	16
22	E-022	2	6	4	4	0	0	16
23	E-023	6	6	5	2	4	7	30
24	E-024	2	2	4	0	1	5	14

## Lampiran 43

### Nilai Posttest Kelas Kontrol

No	Kode	No Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
		8	8	8	8	4	10	
1	K-001	6	0	5	2	0	0	13
2	K-002	7	6	0	6	2	0	21
3	K-003	0	4	0	0	0	0	4
4	K-004	6	4	4	0	2	5	21
5	K-005	5	8	0	0	0	2	15
6	K-006	5	2	6	5	2	2	22
7	K-007	4	4	0	0	0	0	8
8	K-008	6	6	4	8	0	4	28
9	K-009	6	4	5	0	0	2	17
10	K-010	6	4	2	2	0	0	14
11	K-011	2	0	0	0	0	0	2
12	K-012	2	0	0	0	0	0	2
13	K-013	8	6	5	0	2	6	27
14	K-014	4	2	3	0	2	0	11
15	K-015	6	6	4	5	3	4	28
16	K-016	5	6	0	4	2	4	21
17	K-017	6	2	4	4	0	4	20
18	K-018	6	5	4	4	2	6	27
19	K-019	4	0	0	0	0	0	4
20	K-020	0	4	5	0	0	0	9
21	K-021	5	8	5	4	2	4	28
22	K-022	0	2	4	4	0	0	10

# Lampiran 44

## Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlak nya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} < L_{daftar}$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
3	14	-9,5833	91,8403	-1,446	0,074	3	0,125	0,0510
15	14	-9,5833	91,8403	-1,446	0,074	3	0,125	0,0510
24	14	-9,5833	91,8403	-1,446	0,074	3	0,125	0,0510
21	16	-7,5833	57,5069	-1,144	0,126	5	0,208	0,0821
22	16	-7,5833	57,5069	-1,144	0,126	5	0,208	0,0821
2	17	-6,5833	43,3403	-0,994	0,16	7	0,292	0,1314
4	17	-6,5833	43,3403	-0,994	0,16	7	0,292	0,1314
11	18	-5,5833	31,1736	-0,843	0,2	9	0,375	0,1753
13	18	-5,5833	31,1736	-0,843	0,2	9	0,375	0,1753
10	19	-4,5833	21,0069	-0,692	0,245	10	0,417	0,1721
9	26	2,41667	5,84028	0,365	0,642	13	0,542	0,1007
16	26	2,41667	5,84028	0,365	0,642	13	0,542	0,1007
19	26	2,41667	5,84028	0,365	0,642	13	0,542	0,1007
5	27	3,41667	11,6736	0,516	0,697	14	0,583	0,1136
1	28	4,41667	19,5069	0,667	0,747	17	0,708	0,0391
6	28	4,41667	19,5069	0,667	0,747	17	0,708	0,0391
14	28	4,41667	19,5069	0,667	0,747	17	0,708	0,0391
17	29	5,41667	29,3403	0,817	0,793	19	0,792	0,0015
18	29	5,41667	29,3403	0,817	0,793	19	0,792	0,0015
7	30	6,41667	41,1736	0,968	0,834	22	0,917	0,0831
8	30	6,41667	41,1736	0,968	0,834	22	0,917	0,0831
23	30	6,41667	41,1736	0,968	0,834	22	0,917	0,0831
12	32	8,41667	70,8403	1,270	0,898	23	0,958	0,0603
20	34	10,4167	108,507	1,572	0,942	24	1	0,0580

n = 24

$\Sigma$  = 566 1009,83

$\bar{x}$  = 23,58

s = 6,626

( $L_0$ )

0,1753

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,1753$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$  diperoleh  $L_{daftar} =$

0,180853993

karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 45

## Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$$

No	$x_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
11	2	-14	196	-1,570	0,058	2	0,091	0,0327
12	2	-14	196	-1,570	0,058	2	0,091	0,0327
3	4	-12	144	-1,346	0,089	4	0,182	0,0926
19	4	-12	144	-1,346	0,089	4	0,182	0,0926
7	8	-8	64	-0,897	0,185	5	0,227	0,0424
20	9	-7	49	-0,785	0,216	6	0,273	0,0565
22	10	-6	36	-0,673	0,251	7	0,318	0,0677
14	11	-5	25	-0,561	0,288	8	0,364	0,0761
1	13	-3	9	-0,336	0,368	9	0,409	0,0408
10	14	-2	4	-0,224	0,411	10	0,455	0,0433
5	15	-1	1	-0,112	0,455	11	0,5	0,0446
9	17	1	1	0,112	0,545	12	0,545	0,0008
17	20	4	16	0,449	0,673	13	0,591	0,0822
2	21	5	25	0,561	0,712	16	0,727	0,0148
4	21	5	25	0,561	0,712	16	0,727	0,0148
16	21	5	25	0,561	0,712	16	0,727	0,0148
6	22	6	36	0,673	0,749	17	0,773	0,0233
13	27	11	121	1,234	0,891	19	0,864	0,0277
18	27	11	121	1,234	0,891	19	0,864	0,0277
8	28	12	144	1,346	0,911	22	1	0,0892
15	28	12	144	1,346	0,911	22	1	0,0892
21	28	12	144	1,346	0,911	22	1	0,0892

n 22

$\Sigma$  352 1670

$\bar{x}$  16

s 8,918

( $L_0$ )

0,0926

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,0926$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan n=

22 diperoleh L daftar =

0,188895835

karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 46

### Uji Homogenitas Tahap Akhir

#### Hipotesis

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

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

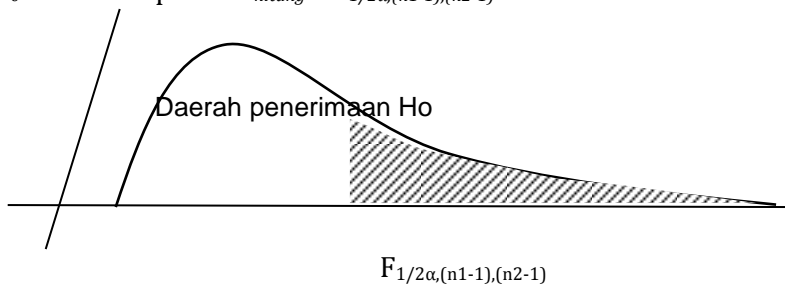
Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha, (n1-1), (n2-1)}$



#### Tabel Penolong Homogenitas

No.	Eksperimen	Kontrol
1	28	13
2	17	21
3	14	4
4	17	21
5	27	15
6	28	22
7	30	8

8	30	28
9	26	17
10	19	14
11	18	2
12	32	2
13	18	27
14	28	11
15	14	28
16	26	21
17	29	20
18	29	27
19	26	4
20	34	9
21	16	28
22	16	10
23	30	
24	14	
<b>Jumlah</b>	566	352
<b><math>n \bar{x}</math></b>	24	22
	23,583	16,000
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	43,906	79,524
<b>Standar deviasi (s)</b>	6,626	8,918

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

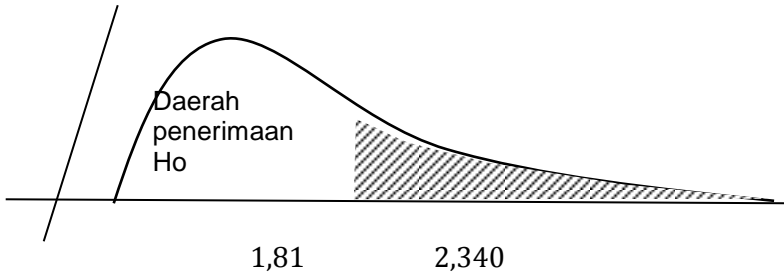
$$F = \frac{79,524}{43,906} = 1,811$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 22 - 1 = 21$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$F_{(0,025),(21;23)} = 2,340$$



Karena  $F_{hitung} \leq F_{(0,025),(21;23)}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang **homogen (sama)**



# Lampiran 47

## UJI PERBEDAAN RATA-RATA

### Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$



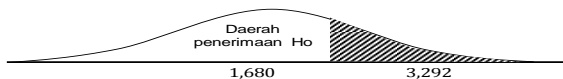
Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata

No.	Eksperimen	Kontrol
1	28	13
2	17	21
3	14	4
4	17	21
5	27	15
6	28	22
7	30	8
8	30	28
9	26	17
10	19	14
11	18	2
12	32	2
13	18	27
14	28	11
15	14	28
16	26	21
17	29	20
18	29	27
19	26	4
20	34	9
21	16	28
22	16	10
23	30	
24	14	
<b>Jumlah</b>	566	352
<b>n</b>	24	22
<b><math>\bar{x}</math></b>	23,583	16,000
<b>Varians (<math>s^2</math>)</b>	43,906	79,524
<b>Standar deviasi (s)</b>	6,626	8,918

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$t = \frac{23,583 - 16,000}{\sqrt{\frac{(24-1) \times 43,906 + (22-1) \times 79,524}{24 + 22 - 2} \times \left( \frac{1}{24} + \frac{1}{22} \right)}} = 3,292$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 24 + 22 - 2 = 44$  diperoleh  $t_{(0,95)(44)} = 1,680$



karena  $t_{hitung} = 3,292 > t_{tabel} = 1,683$ , maka  $t_{hitung}$  berada pada daerah penolakan  $H_0$ , artinya rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan penalaran kelas kontrol

## Lampiran 48

### Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen



### Meriview dan menyajikan masalah



### Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyusun strategi



**Siswa menerapkan strategi yang telah didiskusikan bersama-sama**



**Siswa bersama-sama membahas dan mengevaluasi hasil lewat presentasi salah satu kelompok**



**Siswa mengerjakan soal posttest**

## Lampiran 49



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Semarang, 21 Oktober 2016

Nomor : B.1997/Un.10.8/K/PP.00.9/11/2016

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth. :

1. Siti Maslihah, M.Si
  2. Eva Khoirun Nisa, M.Si
- di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Ahmad Rudhy

NIM : 133511075

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS AN BALOK KEAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN TAHUNAJARAN 2016/2107**

dan menunjuk Saudara :

1. Siti Maslihah, M.Si sebagai pembimbing I (materi)
2. Eva Khoirun Nisa, M.Si sebagai pembimbing II (metode)

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan  
Kema. Jurusan Pendidikan Matematika



Wahid Pratiwi, S.Si., M.Sc.

0715200501 2 008

Tembusan:

## Lampiran 50



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 90240 76433366

Nomor : B-662/Un.10.8/D2/TL.00/03/2017

29 Maret 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Riset  
a.n : Ahmad rudhy  
NIM : 133511075

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Todanan  
Di Blora

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penelitian skripsi, bersamaan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ahmad Rudhy

NIM : 133511075

Alamat : Desa Candi Rt 05 Rw II Kec. Todanan Kab. Blora

Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruan Kubus Dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora Tahu Pelajaran 2016/2017

Pembimbing : 1. Siti Maslihah, M.Si.  
2. Eva khoirun Nisa, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema /judul yang sedang disusun. Oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melaksanakan riset selama satu bulan setengah mulai tanggal 13 Maret sampai dengan tanggal 30 April 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasama bapak/ibu/sdr di sampaikan terima kasih.

Wasalamu'alikum Wr.Wb.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan



Dr. Lianah, M.Pd.  
NIP. 19590313 198103 2 007 ✓

## Lampiran 51



PEMERINTAH KABUPATEN BLORA  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMP NEGERI 2 TODANAN**  
Alamat : Jl. Juana – Todanan 58256 Telp. (0296) 5101434

### SURAT - KETERANGAN

Nomor : 800 / 278 / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jaka Subiyana, S.Pd., M.Pd  
NIP : 19650331 198903 1 009  
Jabatan : Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Todanan

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Ahmad Rudhy  
NIM : 133511075  
Jurusan : Pendidikan Matematika  
Universitas : UIN Walisongo Semarang

Telah melaksanakan riset di SMP Negeri 2 Todanan pada tanggal 30 Maret 2017 sampai dengan tanggal 8 April 2017 guna penyusunan skripsi dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Tahun Pelajaran 2016/2017

Surat keterangan ini kami buat agar di pergubakan sebagaimana semestinya

Blora, 8 April 2017

Kepala Sekolah SMP Negeri 2  
Todanan



Jaka Subiyana, S.Pd., M.Pd  
NIP. 19650331 198903 1 009

## Lampiran 52



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**PENELITI : Ahmad Rudhy**  
**NIM : 133511075**  
**PURUSAN : Pendidikan Matematika**  
**TUDUL : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK KELAS VIII SMP NEGERI 2 TODANAN BLORA TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen = kontrol.

$H_1$  : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen  $\neq$  kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

$H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

$H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

**ANOVA**

nilai awal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.650	6	2.608	.075	.998
Within Groups	5877.708	169	34.779		
Total	5893.358	175			

**Group Statistics**

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
-------	---	------	----------------	-----------------





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 akhir	Equal variances assumed	2.418	.127	3.292	44	.002	7.58333	2.30351	2.94092	12.22575
	Equal variances not assumed			3.250	38.606	.002	7.58333	2.33327	2.86232	12.30435

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,127. Karena sig. = 0,127  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 3,292$ .
3. Nilai  $t_{tabel} (44;0,05) = 1,683$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 3,292 > t_{tabel} = 1,683$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.

Semarang, 15 November 2017  
Ketua Jurusan Pend. Matematika,



Yulia Romadiastri

## **Riwayat Hidup**

### **A. Identitas Diri**

1. Nama : Ahmad Rudhy
2. Nim : 133511075
3. Alamat Rumah : Desa Candi Rt 05 Rw II Kec.  
Todanan kab. Blora
4. No Hp : 082188965487
5. E-mail : ahmadrudhy61@yahoo.com

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. SD Negeri 2 Candi lulus tahun 2007
  - b. SMP Negeri 2 Todanan lulus tahun 2010
  - c. SMA Muhamadiyah 5 Blora lulus tahun 2013
  - d. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 23 November 2017

**Ahmad Rudhy**  
Nim. 133511075