

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**WIDYA KUSUMAWATI**

**NPM 19310079**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN  
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2023**

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

Skripsi

Diajukan kepada Universitas PGRI Semarang  
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Matematika



Oleh :

**WIDYA KUSUMAWATI**

**NPM 19310079**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN  
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi Berjudul

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

yang disusun oleh Widya Kusumawati

NPM 19310079

telah disetujui dan siap diujikan

Semarang, 1 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.

Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.

NPP. 118601357

NPP. 148901449

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

yang dipersiapkan dan disusun oleh Widya Kusumawati

NPM 19310079

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Selasa, 15 Agustus 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan

Panitia Ujian

Ketua

Sekretaris



Dr. Supandi, S.Si., M.Si.  
NPP. 097401245



Dr. Muhammad Prayito, S.Pd., M.Pd.  
NPP. 118601333

Anggota Penguji

1. Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
NPP. 118601357

  
(.....)

2. Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.  
NPP. 148901449

  
(.....)

3. Dr. FX. Didik Purwosetiyono, S.Pd., M.Pd.  
NPP. 068402089

  
(.....)

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dan/ atau karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 1 Agustus 2023



Widya Kusumawati

NPM. 19310079

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

**Widya Kusumawati<sup>1</sup>, Lukman Harun<sup>2</sup>, Aurora Nur Aini<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang

[<sup>1</sup>widyakusumawati7@gmail.com](mailto:widyakusumawati7@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *Posttest-Only Control Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 3 Weleri. Dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* terpilih dua kelas secara acak sebagai sampel penelitian yaitu kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui observasi, tes, dan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini melalui dua tahap yaitu analisis data awal dan analisis data akhir. Pada analisis data awal menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Sedangkan pada analisis data akhir menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan belajar, uji regresi linear sederhana, dan uji rata-rata dua sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM, 2) terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D, dan 3) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari pada siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

**Kata Kunci:** efektivitas; *Problem Based Learning*; *open-ended*; cabri 3D; kemampuan pemahaman konsep matematis.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“... Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri ...”.

(Q.S. Ar-Ra'd: 11)

“Jadilah seperti bunga yang memberikan keharumannya bahkan pada tangan yang menghancurkannya”.

(Ali bin Abi Thalib)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”.

(B.J Habibie)

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan semangat yang naik turun.
2. Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik tercinta yang senantiasa memberikan do'a, motivasi, serta dukungan yang tiada henti.
3. Sahabat-sahabat saya yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada saya untuk terus berjuang dan pantang menyerah.
4. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang angkatan 2019 terkhusus kelas C.
5. Almamater tercinta Universitas PGRI Semarang.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Sri Suciati, M.Hum., selaku Rektor Universitas PGRI Semarang.
2. Dr. Supandi, S.Si., M.Si., selaku Dekan FPMIPATI Universitas PGRI Semarang.
3. Dr. Muhammad Prayito, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.
4. Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberi arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar membimbing dan memberi arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Segenap dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Hadi Pranoto, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMPN 3 Weleri yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
8. Segenap guru, karyawan, dan siswa-siswi SMPN 3 Weleri kelas IX E, VIII D, VIII E yang telah membantu dalam proses penelitian.
9. Orang tua, kakak, adik, serta sahabat yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan penulis.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga seluruh pihak yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan balasan terbaik dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 31 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR BAGAN .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Definisi Istilah.....	7
BAB II TELAAH PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	9
A. Landasan Teori.....	9
B. Kerangka Berpikir.....	19
C. Hipotesis.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	23
B. Populasi dan Sampel .....	23
C. Desain Eksperimen.....	23
D. Teknik Sampling .....	24
E. Variabel Penelitian .....	24
D. Teknik Pengumpulan Data.....	25

E. Instrumen Penelitian.....	26
F. Prosedur Penelitian.....	30
G. Analisis dan Interpretasi Data .....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Penelitian .....	43
B. Pembahasan.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model Problem Based Learning (PBL).....	12
Tabel 3.1 Desain penelitian.....	24
Tabel 3.2 Kriteria Validitas Isi.....	27
Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas .....	28
Tabel 3.4 Tabel Analisis Variansi pada Uji Keberartian .....	41
Tabel 4.1 Daftar Nama Expert Judgement.....	44
Tabel 4.2 Hasil Analisis Validitas Isi Aiken's V.....	44
Tabel 4.3 Hasil Analisis Taraf Kesukaran .....	46
Tabel 4.4 Hasil Analisis Daya Pembeda.....	47
Tabel 4.5 Hasil Penentuan Soal Post-test.....	47
Tabel 4.6 Jadwal Penelitian.....	48
Tabel 4.7 Jadwal Post-test.....	48
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Data Awal .....	49
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data Awal .....	50
Tabel 4.10 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal.....	51
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data Akhir .....	52
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir.....	52
Tabel 4.13 Hasil Uji Ketuntasan Belajar Individual .....	53
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Deskriptif Statistik Data Akhir.....	55
Tabel 4.15 Hasil Uji Rata-rata Dua Sampel Data Akhir.....	56

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Skema Kerangka Berpikir.....	21
--	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba .....	71
Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen.....	72
Lampiran 3 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol .....	73
Lampiran 4 RPP Kelas Eksperimen .....	74
Lampiran 5 RPP Kelas Kontrol .....	93
Lampiran 6 Media Pembelajaran Cabri 3D .....	111
Lampiran 7 LKPD Kelas Eksperimen .....	112
Lampiran 8 LKPD Kelas Kontrol .....	141
Lampiran 9 Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	169
Lampiran 10 Soal Uji Coba.....	170
Lampiran 11 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba.....	172
Lampiran 12 Daftar Nilai Siswa Kelas Uji Coba.....	176
Lampiran 13 Analisis Soal Uji Coba Menggunakan Excel .....	177
Lampiran 14 Analisis Soal Uji Coba Menggunakan Perhitungan Manual .....	178
Lampiran 15 Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen (VIII E) .....	186
Lampiran 16 Daftar Nilai Awal Kelas Kontrol (VIII D) .....	187
Lampiran 17 Perhitungan Uji Normalitas Data Awal.....	188
Lampiran 18 Perhitungan Uji Homogenitas Data Awal .....	190
Lampiran 19 Perhitungan Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal .....	192
Lampiran 20 Kisi-Kisi Soal <i>Post Test</i> .....	194
Lampiran 21 Soal <i>Post Test</i> .....	195
Lampiran 22 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal <i>Post Test</i> .....	197
Lampiran 23 Daftar Nilai Akhir Kelas Eksperimen (VIII E) .....	201
Lampiran 24 Daftar Nilai Akhir Kelas Kontrol (VIII D).....	202
Lampiran 25 Jawaban Post-test Siswa Kelas Eksperimen.....	203
Lampiran 26 Jawaban Post-test Siswa Kelas Kontrol .....	204
Lampiran 27 Perhitungan Uji Normalitas Data Akhir .....	205
Lampiran 28 Perhitungan Uji Homogenitas Data Akhir .....	207
Lampiran 29 Uji Ketuntasan Belajar.....	209

Lampiran 30 Lembar Observasi Keaktifan Siswa .....	213
Lampiran 31 Rubrik Penilaian Keaktifan Siswa.....	214
Lampiran 32 Daftar Nilai Keaktifan Siswa.....	216
Lampiran 33 Perhitungan Uji Regresi Linear Sederhana .....	219
Lampiran 34 Perhitungan Uji Rata-rata Dua Sampel Data Akhir.....	222
Lampiran 35 Lembar Validasi Instrumen Tes .....	225
Lampiran 36 Surat Izin Penelitian.....	234
Lampiran 37 Surat Keterangan Penelitian .....	235
Lampiran 38 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I.....	236
Lampiran 39 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II.....	238
Lampiran 40 Dokumentasi Penelitian.....	240

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bisa terlepas dari pendidikan. Pendidikan merupakan komponen paling mendasar bagi kemajuan suatu negara, sehingga menjadi kebutuhan bagi setiap orang (Warniasih & Nuryani, 2018). Pendidikan merupakan upaya menciptakan suasana belajar dan proses belajar dimana siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya guna mempersiapkan diri menghadapi perubahan yang terjadi akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Retnosari et al., 2019).

Salah satu ilmu yang memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan adalah matematika, karena matematika berpengaruh terhadap ilmu lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ruseffendi (dalam Septiani & Zanthi, 2019) yang menyatakan bahwa “. . . matematika adalah ratunya ilmu (*mathematics is the Queen of Sciences*) . . .”. Pernyataan tersebut memiliki arti bahwa matematika tidak bergantung pada ilmu lain. Sementara itu, menurut Astuti & Sari (2017) salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam dunia pendidikan adalah matematika, karena memungkinkan siswa untuk berpikir secara logis, rasional, kritis dan luas.

Tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Kurikulum 2013 adalah agar siswa dapat: 1) memahami konsep matematika; 2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; 3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika; 4) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; 5) memiliki sikap

menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan; 6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya; 7) Melakukan kegiatan–kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika, dan 8) dan menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika (Kemendikbud, 2014). Berdasarkan tujuan di atas, pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai oleh siswa.

Menurut Yulianty (2019) pemahaman konsep merupakan landasan dalam belajar matematika sehingga siswa tidak hanya memahami materi tetapi juga menjadikan pembelajaran bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Kesumawati (2008) yang menyatakan bahwa pemahaman yang kuat terhadap konsep matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena memungkinkan siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan sehari-hari. Sementara itu, menurut Febriyanto et al. (2018) pemahaman konsep matematis akan membantu siswa untuk mengingat pelajaran matematika yang telah dipelajarinya dalam jangka waktu panjang. Berdasarkan uraian di atas, maka pemahaman konsep memiliki peran yang penting dalam pembelajaran matematika sehingga pemahaman konsep matematis merupakan suatu kemampuan yang harus diperhatikan.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa di Indonesia tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015, menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 45 dari 50 negara dalam pembelajaran matematika dengan skor rata-rata yaitu 397. Demikian juga berdasarkan survei oleh *Programme for International Student Assesment* (PISA) tahun 2015, menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 64 dari 72 negara dengan rata-rata skor matematika sebesar 386 (Wahyuddin & Nurcahaya, 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Nurul Ahyari, S.Pd. selaku guru matematika, rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis

juga dialami oleh siswa SMPN 3 Weleri. Permasalahan ini disebabkan karena minat siswa dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah, dimana siswa merasa bosan dan jenuh dengan kegiatan pembelajaran karena didominasi oleh guru sehingga mempengaruhi kesulitan siswa apabila dihadapkan dengan soal. Pada materi geometri, kesulitan yang paling banyak dialami siswa yaitu pemahaman mengenai gambar bangun ruang yang kurang baik. Siswa juga banyak melakukan kesalahan saat mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan ketika pembelajaran. Selain itu, siswa juga cenderung lupa dengan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, padahal materi tersebut penting karena akan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka perlu adanya inovasi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat siswa dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran. Salah satunya adalah menggunakan model pembelajaran dengan berbantuan media pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yaitu model *Problem Based Learning* (Asih et al., 2019). Menurut Boty & Shahrill (dalam Fariana, 2017) *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang difokuskan pada pemberian masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Sementara itu, menurut Trisanti (2017) *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah nyata, sehingga mampu menciptakan pengetahuan dan pemahaman secara mandiri. Melalui *Problem Based Learning* (PBL) siswa dapat memperoleh pengalaman untuk merumuskan ide serta mengembangkan keterampilan penalaran dalam memecahkan permasalahan nyata (Sabar, 2017).

Selain model pembelajaran, perlu adanya pendekatan khusus yang diterapkan oleh guru agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap baik dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis adalah pendekatan terbuka (*open-ended*) (Dewi, 2018; Giyarti, 2021; Septiani &

Zanthy, 2019). Menurut Rahman (2018) pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan belajar yang menyajikan suatu masalah dan dirancang agar memiliki banyak jawaban benar. Sementara itu, menurut Fahrurrozi & Hamdi (2017) menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman dalam menemukan, dan menyelesaikan masalah dengan beberapa strategi. Dengan demikian, pendekatan *open-ended* akan mendorong kreativitas dan cara berpikir siswa sehingga dapat membangun pemahaman konsep sebagai langkah awal dalam memecahkan masalah.

Untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis melalui pembelajaran yang efektif, maka peneliti mencoba untuk memadukan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended*. Berdasarkan hasil penelitian Rachmawati et al. (2021) model PBL dengan pendekatan *open ended* mampu membuat siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan tertantang untuk belajar memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, mencoba berbagai strategi atau alternatif solusi yang telah direncanakan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam soal. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Sabar (2017) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Open Ended* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, hal ini dikarenakan siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan melalui diskusi kelompok dengan melibatkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat terbuka (*Open Ended Problem*).

Salah satu materi matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari adalah geometri. Namun, materi geometri dianggap sulit oleh siswa karena objeknya yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan kemampuan matematis yang cukup baik untuk memahaminya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ilmi et al. (2022) menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang sisi datar, hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang masih keliru dalam menjawab soal meskipun mereka sudah paham dengan apa yang telah dipelajari. Sejalan dengan hasil penelitian

tersebut, Hernaeny et al. (2021) menunjukkan rendahnya kemampuan siswa SMP dalam memahami konsep bangun ruang sisi datar disebabkan oleh ketidakmampuan dalam mengidentifikasi konsep serta penggunaan rumus yang tidak tepat. Hal ini mengindikasikan adanya kesulitan dalam mempelajari materi geometri, sehingga diperlukan perhatian yang serius guna meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi geometri khususnya bangun ruang sisi datar. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan alternatif lain untuk membantu siswa dalam memecahkan permasalahan geometri dengan menggunakan media pembelajaran.

Salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran geometri yaitu Cabri 3D. Media diartikan sebagai alat dan bahan yang digunakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran (Yanti et al., 2019). Cabri 3D merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi geometri (Accascina dan Rogora dalam Nopitasari & Saefuddin, 2017). Menurut Akhirni & Mahmudi (2015) Cabri 3D merupakan *software* yang dapat digunakan untuk mengilustrasikan topik aljabar, analisis, geometri dan trigonometri. Cabri 3D cocok digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat menggambarkan objek geometri dengan lebih akurat. Cabri 3D dapat mempermudah pemahaman siswa dalam memvisualisasikan gambar dimensi tiga, karena program ini dapat menampilkan bangun ruang lebih detail (Amalia & Rudhito, 2013). Sehingga, cabri 3D ini dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep geometri karena objek yang ditampilkan tampak lebih nyata.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa”**.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM?
2. Apakah terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D?
3. Apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM.
2. Untuk mengetahui adanya pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.
3. Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat, diantaranya:

### **1. Manfaat Teoritis**

Secara umum, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada dunia pendidikan dalam mata pelajaran matematika terutama dalam penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Sekolah**

Meningkatkan mutu pendidikan sekolah serta menjadi bahan pertimbangan dalam meningkatkan proses pembelajaran yang inovatif.

#### **b. Bagi Guru**

Memberikan referensi bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran serta memberikan motivasi kepada guru untuk melakukan inovasi dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

#### **c. Bagi Siswa**

Menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, karena siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

#### **d. Bagi Peneliti**

Memberikan sarana pengembangan diri dalam hal penelitian dan proses mengajar sehingga mampu memberikan pembelajaran yang berkualitas.

## **E. Definisi Istilah**

### **1. Efektivitas**

Menurut Suci (2020) efektivitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa jauh tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Indikator efektivitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) ketercapaian ketuntasan belajar pada kelas eksperimen, (b) adanya pengaruh keaktifan siswa terhadap kemampuan pemahaman konsep

matematis, (c) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

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

Menurut Botty & Shahrill (dalam Fariana, 2017) *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang difokuskan pada pemecahan masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Adapun sintaks *Problem Based Learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) mengorientasikan siswa pada masalah, (b) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (c) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, (d) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, dan (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

## **3. Pendekatan *Open-Ended***

Menurut Hartono et al. (2019) pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menghadapkan siswa dengan masalah terbuka dan memiliki beberapa kemungkinan solusi serta siswa diberikan kebebasan dalam memilih cara penyelesaiannya.

## **4. Pemahaman Konsep Matematis Siswa**

Menurut Karim & Nurrahmah (2018) pemahaman konsep matematis merupakan suatu kemampuan memahami konsep, membedakan sejumlah konsep-konsep yang saling terpisah, serta kemampuan melakukan perhitungan secara bermakna pada situasi atau masalah yang lebih luas. Indikator pemahaman konsep matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) menyatakan ulang sebuah konsep, (b) memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, (c) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (d) menggunakan prosedur atau operasi tertentu, dan (e) mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

## **5. Cabri 3D**

Menurut Kösa & Karakuş (dalam Hendriana et al., 2019) menyatakan bahwa Cabri 3D merupakan *software* dinamis yang digunakan untuk menyelidiki dan memecahkan masalah geometri tiga dimensi.

## **BAB II**

### **TELAAH PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR**

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

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

Efektivitas berasal dari kata efektif (kata sifat) yang memiliki arti keberhasilan dalam mencapai sebuah tujuan. Arti lain dari efektif adalah perubahan yang memiliki hasil, makna dan manfaat tertentu (Yusuf, 2017). Menurut Suci (2020) efektivitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa jauh tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas akan semakin meningkat seiring dengan besarnya persentase tujuan yang ingin dicapai.

Menurut Rifa'i (dalam Yulianti & Gunawan, 2019) efektivitas pembelajaran dapat diartikan sebagai perlakuan dalam proses pembelajaran sehingga berdampak pada keberhasilan hasil belajar siswa. Sejalan dengan pendapat tersebut, Suci (2020) menyatakan bahwa pembelajaran efektif artinya pembelajaran yang tepat sasaran, yakni pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan siswa sehingga dapat memberikan keberhasilan terhadap hasil belajar siswa. Suatu kelas dapat dikatakan tuntas dalam belajar apabila paling sedikit 80% dari jumlah siswa yang ada mencapai KKM yang telah ditetapkan (Dwijayanti, 2014).

Menurut Yusuf (2017) terdapat lima indikator yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas suatu pembelajaran yaitu: (1) pengelolaan pelaksanaan pembelajaran, (2) proses komunikatif, (3) respon siswa, (4) aktivitas belajar, dan (5) hasil belajar. Sementara itu, menurut Dwijayanti (2014) pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila memenuhi tiga indikator berikut: 1) tercapainya ketuntasan belajar siswa pada kelas eksperimen, 2) pengaruh karakter terhadap prestasi belajar siswa, dan 3) adanya perbedaan prestasi belajar siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Indikator efektivitas pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator yang dikemukakan Dwijayanti sebagai berikut:

- a. Ketercapaian ketuntasan belajar pada kelas eksperimen.
- b. Adanya pengaruh keaktifan siswa terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis.
- c. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengacu pada teori yang dikemukakan Suci bahwa efektivitas pembelajaran merupakan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

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

Menurut Trisanti (2017) *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah nyata, sehingga mampu menciptakan pengetahuan dan pemahaman secara mandiri. *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dapat diterapkan karena dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya melalui masalah dalam kehidupan sehari-hari (Asih et al., 2019; Cahyaningsih & Ghufro, 2016; Sayekti, 2019).

Menurut Boty & Shahrill (dalam Fariana, 2017) *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang difokuskan pada pemecahan masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Sejalan dengan pendapat Setyawan (2022) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* didasarkan pada masalah dimana siswa mengerjakan masalah nyata untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, serta mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Menurut Cahyaningsih & Ghufro (2016) peran siswa dalam proses belajar menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* bukanlah metode penyampaian ilmu dari guru ke siswa. Sebaliknya, guru memiliki peran sebagai fasilitator yang memberikan masalah dan mediator yang dibutuhkan

siswa untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri. Dengan model *Problem Based Learning* diharapkan siswa memiliki kemampuan yang baik dalam pembelajaran daripada pengetahuan yang dihafal (Fariana, 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fariana (2017) menunjukkan bahwa pemahaman konsep dan aktivitas siswa meningkat melalui implementasi model *problem based learning*.

Menurut Cahyaningsih & Ghufroon (2016) *Problem Based Learning* memiliki karakteristik sebagai berikut: a) pembelajaran berpusat pada siswa; b) pembelajarannya berbasis pada masalah autentik; c) guru bertindak sebagai fasilitator, dan d) siswa dapat menemukan sendiri cara untuk memecahkan masalah. Sementara itu, menurut Trisanti (2017) ciri utama dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya adalah: (a) penyajian masalah atau pertanyaan, (b) keterkaitan dengan ilmu lain, (c) penyelidikan yang autentik, (d) menghasilkan dan memamerkan hasil karya, dan (e) kolaborasi.

Setiap model pembelajaran pada umumnya memiliki tujuan yang jelas, sehingga dalam penerapannya akan berdampak positif bagi perkembangan siswa, begitu pula dengan *problem based learning* (PBL) yang memiliki tiga tujuan yaitu (a) mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelidiki secara sistematis terhadap suatu pertanyaan atau masalah, (b) mengembangkan pembelajaran yang *self-directed*, dan (c) memperoleh penguasaan konten (Jacobsen et al. dalam Fahrurrozi & Hamdi, 2017).

Menurut Rahman (2018) langkah-langkah pemecahan masalah dalam pembelajaran PBL paling sedikit ada delapan tahapan, yaitu:

- a. Mengidentifikasi masalah,
- b. Mengumpulkan data,
- c. Menganalisis data,
- d. Memecahkan masalah berdasarkan pada data yang ada dan analisisnya,
- e. Memilih cara untuk memecahkan masalah,
- f. Merencanakan penerapan pemecahan masalah,

- g. Melakukan uji coba terhadap rencana yang ditetapkan, dan
- h. Melakukan tindakan (*action*) untuk memecahkan masalah.

Sedangkan menurut Arends (2012) sintaks yang harus dilakukan guru dalam pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL)**

No.	Tahap	Perilaku Guru
1.	Mengorientasikan siswa pada masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah.
2.	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah
3.	Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang tepat, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusinya
4.	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model-model serta membantu siswa untuk menyampaikan pada orang lain
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa merefleksikan penyelidikan mereka dan proses pengerjaan yang mereka gunakan

Menurut Yulianti & Gunawan (2019) model *Problem Based Learning* memiliki kelebihan dan kelemahan sebagai berikut.

a. Kelebihan model *Problem Based Learning*

- 1) Pemecahan masalah dalam PBL cukup efektif untuk memahami materi pelajaran.
- 2) Kemampuan siswa diuji melalui pemecahan masalah yang berlangsung selama proses pembelajaran.
- 3) PBL dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran.
- 4) Membantu siswa untuk memahami masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Membantu siswa dalam memperluas pengetahuan dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri.
- 6) Mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya, bukan hanya sekedar menerima pembelajaran dari guru.
- 7) PBL menumbuhkan suasana belajar yang positif bagi siswa.
- 8) Memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata.
- 9) Memotivasi siswa untuk terus belajar.

b. Kelemahan model *Problem Based Learning*

- 1) Siswa enggan untuk mencoba lagi jika mengalami kegagalan atau kehilangan rasa percaya diri.
- 2) PBL membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan.
- 3) Ketika siswa tidak mengerti mengapa permasalahan harus dipecahkan, membuat motivasi siswa untuk belajar menjadi rendah.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengacu pada teori yang dikemukakan Trisanti bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, dimana siswa dihadapkan pada suatu masalah nyata sehingga mampu membangun pemahaman secara mandiri. Berdasarkan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) yang telah dikaji, maka dalam penelitian ini peneliti mengacu pada sintaks pembelajaran yang dikemukakan Arends yaitu: (a) mengorientasikan siswa pada masalah, (b) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (c) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, (d) mengembangkan dan

mempresentasikan hasil karya, dan (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

### 3. Pendekatan *Open-Ended*

Menurut Hartono et al. (2019) pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menghadapkan siswa dengan masalah terbuka dan memiliki beberapa kemungkinan solusi serta siswa diberikan kebebasan dalam memilih cara penyelesaiannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Mursidik et al. (2015) pendekatan *open-ended* adalah suatu permasalahan terbuka yang diberikan kepada siswa dengan berbagai cara dan metode untuk memecahkan permasalahan yang diberikan.

Menurut Fahrurrozi & Hamdi (2017) pendekatan *open-ended* memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi berbagai strategi dan cara yang sesuai dengan kemampuan mereka dalam mengungkapkan permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Septiani & Zanthi (2019) yang menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* memberi kesempatan yang luas kepada siswa untuk belajar dan mendapatkan pengalaman menciptakan, mengidentifikasi, dan mengatasi masalah dengan menggunakan lebih dari satu cara. Sementara itu, menurut Kurniati & Astuti (2016) ciri penting pendekatan *open-ended* adalah kebebasan yang diberikan kepada siswa untuk memakai sejumlah strategi yang dipandang paling efektif untuk memecahkan masalah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat mendukung siswa untuk memahami konsep segiempat serta melatih siswa dalam memecahkan masalah.

Fahrurrozi & Hamdi (2017) mengemukakan kelebihan dan kelemahan pendekatan *open-ended* sebagai berikut.

#### a. Kelebihan pendekatan *open-ended*

- 1) Siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan pemikirannya.
- 2) Siswa memiliki kesempatan belajar matematika secara menyeluruh.

- 3) Siswa dengan keterampilan dan kemampuan matematika yang rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
  - 4) Siswa terdorong untuk memberikan bukti atau penjelasan secara mendasar.
  - 5) Siswa memiliki pengetahuan dan keahlian untuk mencari solusi dari suatu masalah.
- b. Kelemahan pendekatan *open-ended*
- 1) Sulit untuk membuat dan menyiapkan masalah matematika yang bermakna bagi siswa.
  - 2) Mengemukakan masalah yang langsung dipahami siswa sangat sulit, sehingga banyak siswa mengalami kesulitan dalam menanggapi permasalahan yang diberikan.
  - 3) Siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu dengan jawaban mereka.
  - 4) Mungkin ada sebagian siswa yang merasa bahwa kesulitan yang mereka hadapi membuat kegiatan belajar menjadi tidak menyenangkan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengacu pada teori yang dikemukakan Hartono bahwa pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan yang menghadapkan siswa pada suatu permasalahan, kemudian siswa diberikan kebebasan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan berbagai cara atau strategi.

#### **4. Pemahaman Konsep Matematis Siswa**

Pemahaman merupakan kemampuan untuk memahami sesuatu serta dapat memberikan penjelasan secara luas, sedangkan konsep merupakan sesuatu yang terbayang dalam pikiran, pemikiran, atau gagasan. Menurut Warniasih & Nuryani (2018) pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam menguasai materi pelajaran, dimana siswa dapat menyatakan kembali konsep yang dipelajari dengan cara lain, memberikan interpretasi data, dan mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari. Pemahaman konsep merupakan salah satu tujuan utama bagi guru karena dengan

memahami konsep, siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam pembelajaran matematika (Rizky & Faizah, 2020). Jika pemahaman konsep dapat dikuasai dengan baik, maka siswa dapat mengaitkan dan menghubungkan dengan konsep satu dengan yang lainnya.

Menurut Karim & Nurrahmah (2018) pemahaman konsep matematis merupakan suatu kemampuan dalam memahami berbagai konsep dan mampu melakukan perhitungan secara bermakna pada situasi atau masalah yang lebih luas. Sejalan dengan pendapat Yulianty (2019) pemahaman konsep merupakan landasan dalam belajar matematika sehingga siswa tidak hanya memahami materi tetapi juga menjadikan pembelajaran bermakna. Oleh karena itu, siswa dianggap dapat memahami konsep matematis jika mereka mampu merumuskan strategi pemecahan masalah, menerapkan perhitungan sederhana, menggambarkan konsep dengan menggunakan simbol, dan mengubah suatu bentuk ke bentuk lain dalam pembelajaran matematika (Susanto dalam Mawaddah & Maryanti, 2016).

Menurut Alfeld (dalam Sayekti, 2019) pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematis, meliputi : (a) penjelasan yang sederhana mengenai konsep dan fakta matematika; (b) keterkaitan logis antara konsep dan fakta; (c) mengenal hubungan antara konsep dan konsep yang sudah mereka pahami; (d) mengetahui bahwa prinsip matematika berkaitan dengan dunia kerja.

Menurut Syaifar et al. (2022) indikator pemahaman konsep matematis yaitu:

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari,
- b. Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep,
- c. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis,
- d. Menggunakan prosedur atau operasi tertentu, dan
- e. Mengaplikasikan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah.

Sedangkan menurut Febriyanto et al. (2018) indikator dari pemahaman konsep matematis diantaranya:

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari,
- b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika,
- c. Menerapkan konsep secara algoritma,
- d. Memberikan contoh atau kontra contoh di konsep yang dipelajari,
- e. Menyajikan konsep dalam berbagai representasi, dan
- f. Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

Berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini peneliti mengacu pada indikator pemahaman konsep matematis yang dikemukakan oleh Syaifar sebagai berikut.

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep,
- b. Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep,
- c. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis,
- d. Menggunakan prosedur atau operasi tertentu, dan
- e. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan seseorang dalam memahami dan mengemukakan kembali konsep yang telah dipelajari dalam pembelajaran matematika sehingga dapat terbentuk pemahaman yang luas.

## 5. Cabri 3D

Cabri 3D adalah program komputer yang dibuat oleh Jean Marie Laborde dan Max Marcadet, Grenoble, Grenoble, France untuk matematika dan fisika khususnya pada bidang geometri. Pada tahun 1986, program ini dikembangkan oleh Jean Marie Laborde yang merupakan kepala *researching interactive tools for teaching mathematics*, Perancis (Buchori, 2011). Menurut Kösa & Karakuş (dalam Hendriana et al., 2019) menyatakan bahwa Cabri 3D merupakan *software* dinamis yang digunakan untuk menyelidiki dan memecahkan masalah geometri tiga dimensi. Hal ini sejalan dengan pendapat Accascina dan Rogora (dalam Nopitasari & Saefuddin, 2017) Cabri 3D adalah *software* yang dapat membantu guru dan siswa untuk mengatasi beberapa kesulitan dalam materi geometri dan

menjadikan dimensi tiga (geometri ruang) lebih menarik dan mudah dipahami.

Menurut Sidabutar (2018) *software* ini memainkan peranan penting dalam membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep siswa terhadap materi geometri khususnya pada ruang dimensi tiga. Guru dan siswa dapat dengan mudah mempelajari berbagai model dan bentuk geometris menggunakan Cabri 3D (Hendriana et al., 2019; Maulana et al., 2017). Selain itu, cabri 3D dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep matematis dengan menggunakan sedikit perhitungan, cabri 3D juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purba et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media Cabri 3D dalam pembelajaran kubus dan balok berpengaruh signifikan terhadap kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika pada materi geometri.

Adapun kelebihan dari Cabri 3D menurut Maulana et al. (2017) sebagai berikut.

- a. Visualisasi yang jelas dapat diperoleh menggunakan animasi gerakan (*dragging*).
- b. Dapat digunakan sebagai alat evaluasi apakah hasil pekerjaan yang dilakukan benar atau salah.
- c. Memudahkan guru dan siswa untuk menganalisis sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek.
- d. Mempunyai perintah pengerjaan matematika yang luas.
- e. Mempunyai suatu antarmuka berbasis *worksheet*.
- f. Mempunyai kemampuan pengerjaan yang baik dalam dimensi dua dan dimensi tiga.
- g. Bahasa pemrogramannya memudahkan pemahaman konsep siswa.
- h. Hasil pengerjaannya lebih baik dibandingkan *software* Autograph dan Maple.

- i. Mempunyai fasilitas untuk membuat dokumen dalam berbagai format.

Adapun kelemahan dari Cabri 3D menurut Buchori (2011) sebagai berikut.

- a. Hasil pengukurannya berupa angka desimal sehingga kurang akurat.
- b. Kurang baik dalam kemampuan *Originality* (keaslian) dan *Sensitivity* (kepekaan).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mengacu pada teori yang dikemukakan Accascina dan Rogora bahwa, Cabri 3D merupakan sebuah *software* yang dapat memudahkan siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi geometri.

## **B. Kerangka Berpikir**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bisa terlepas dari pendidikan. Matematika memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan karena matematika berpengaruh terhadap ilmu lainnya dan matematika memungkinkan siswa untuk berpikir secara logis, rasional, kritis dan luas Astuti & Sari (2017). Dalam pembelajaran matematika, salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa yaitu pemahaman konsep.

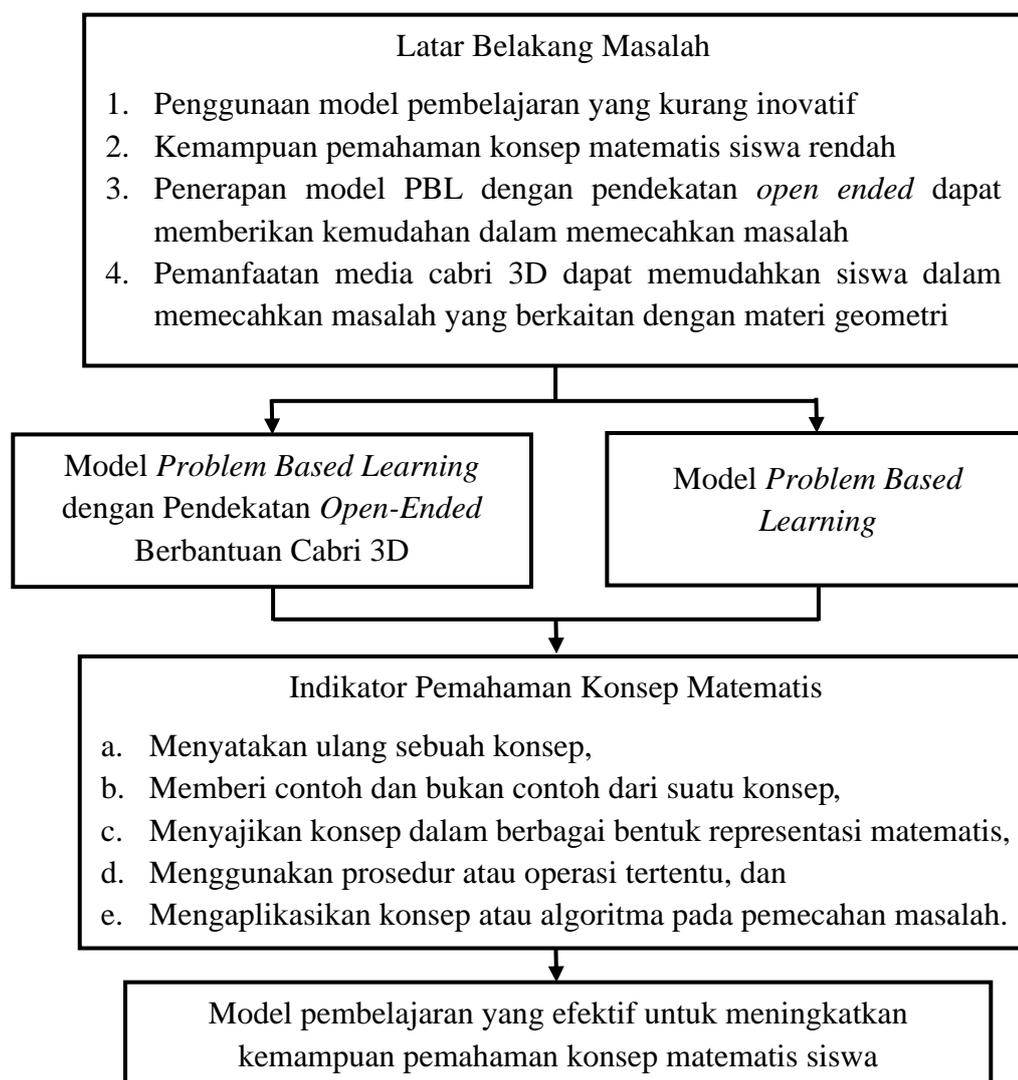
Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil survei oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan didukung dengan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMPN 3 Weleri, dimana kegiatan pembelajaran didominasi oleh guru sehingga mempengaruhi kesulitan siswa apabila dihadapkan dengan soal. Pada materi geometri, kesulitan yang paling banyak dialami siswa yaitu pemahaman mengenai gambar bangun ruang yang kurang baik. Siswa juga banyak melakukan kesalahan saat mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan ketika pembelajaran. Selain itu, siswa juga cenderung lupa dengan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, padahal materi tersebut penting karena akan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari pada

pertemuan selanjutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu adanya inovasi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat siswa dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran. Salah satunya adalah menggunakan model pembelajaran dengan berbantuan media pembelajaran.

Dalam hal ini penulis memberikan solusi model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended*. Menurut Sabar (2017) pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Open Ended* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, hal ini dikarenakan siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan melalui diskusi kelompok dengan melibatkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat terbuka (*Open Ended Problem*).

Salah satu materi matematika yang dianggap sulit oleh siswa adalah geometri. Oleh karena itu, penggunaan media juga dibutuhkan dalam proses pembelajaran geometri. Cabri 3D mampu mengatasi kesulitan siswa dalam memvisualisasikan gambar dimensi tiga, karena program ini dapat menampilkan bangun ruang lebih detail (Amalia & Rudhito, 2013).

Adapun skema kerangka berpikir ini dapat ditampilkan dalam Bagan 2.1 sebagai berikut.



**Bagan 2.1 Skema Kerangka Berpikir**

### C. Hipotesis

Menurut Sugiyono (2013) Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

- $H_{a_1}$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM.
- $H_{a_2}$  : Terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.
- $H_{a_3}$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

Untuk memenuhi uji hipotesis, maka dari  $H_a$  diubah menjadi  $H_0$ , yaitu:

- $H_{0_1}$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D tidak mencapai KKM.
- $H_{0_2}$  : Tidak terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.
- $H_{0_3}$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D tidak lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMPN 3 Weleri yang berlokasi di Desa Sumberagung, Kecamatan Weleri, Kabupaten Kendal pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

#### **B. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

Menurut Sugiyono (2013) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 3 Weleri, dimana terdapat 6 kelas yaitu VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, dan VIII F.

##### 2. Sampel

Menurut Sugiyono (2013) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol.

#### **C. Desain Eksperimen**

Desain eksperimen pada penelitian ini yaitu menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelas yang masing-masing dipilih secara random, kelas pertama sebagai kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended*

berbantuan cabri 3D dan kelas kedua sebagai kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning*.

Adapun pola rancangan yang akan digunakan dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut.

**Tabel 3.1 Desain penelitian**

<b>Kelompok</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Post-test</b>
Kelas Eksperimen	$X_1$	$O$
Kelas Kontrol	$X_2$	$O$

Keterangan:

$X_1$  : Siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.

$X_2$  : Siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model PBL.

$O$  : Tes akhir untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **D. Teknik Sampling**

Menurut Sugiyono (2013) teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang digunakan dalam penelitian. Untuk menentukan sampel yang akan digunakan, terdapat berbagai teknik sampling. Pada penelitian ini, teknik sampling yang digunakan yaitu *cluster random sampling*. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kelas sampel diampu oleh guru yang sama, kurikulum yang sama, menggunakan buku ajar yang sama, siswa duduk pada tingkat yang sama dan tidak ada kelas unggulan. Dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* diambil satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

#### **E. Variabel Penelitian**

Menurut Sugiyono (2013) variabel penelitian adalah suatu atribut atau obyek yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini

terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Adapun kedua variabel tersebut adalah:

1. Variabel Bebas (*Treatment*)

Menurut Sugiyono (2013) variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.

2. Variabel Terikat (*Respon*)

Menurut Sugiyono (2013) variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dimaksudkan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan kegiatan refleksi. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan melalui:

1. Observasi/Pengamatan

Menurut Sugiyono (2013) observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi terhadap keaktifan siswa ketika proses pembelajaran berlangsung menggunakan model pembelajaran yang diterapkan.

2. Tes

Menurut Arikunto (2013) tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara aturan-aturan yang sudah ditentukan. Tes yang akan dilakukan berupa tes uraian untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar. Metode tes ini dilakukan setelah semua konsep materi diajarkan.

### 3. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2013) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi pada penelitian ini dilakukan saat pembelajaran berlangsung. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat data yang diperoleh dalam pengamatan dan memberikan gambaran secara konkret mengenai kegiatan pembelajaran.

## **E. Instrumen Penelitian**

Menurut Sugiyono (2013) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Penyusunan instrumen penelitian dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

### 1. Penyusunan Perangkat Tes

Penyusunan perangkat tes dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan pembatasan materi
- b. Menentukan bentuk tipe soal

Tipe soal dalam penelitian ini menggunakan soal berbentuk uraian

- c. Menentukan jumlah butir soal
- d. Menentukan kisi-kisi soal
- e. Menulis butir soal
- f. Menuliskan kunci jawaban dan penentuan skor

### 2. Pelaksanaan Tes Uji Coba

Setelah perangkat tes tersusun, kemudian diuji cobakan pada kelas uji coba. Tes uji coba dilakukan untuk menyiapkan butir-butir soal yang memenuhi kualifikasi soal yang layak digunakan.

### 3. Analisis Perangkat Tes

Setelah diadakan uji coba instrumen, selanjutnya adalah menganalisis hasil uji coba instrumen. Analisis instrumen bertujuan untuk

menentukan soal-soal yang layak digunakan untuk instrumen penelitian. Tujuan menganalisis butir soal adalah untuk memperbaiki butir soal yang telah diuji cobakan, sebab ada kemungkinan hasil tes siswa rendah akibat butir soalnya jelek bukan karena siswa tidak paham maksud dari soal tersebut. Analisis yang digunakan dalam pengujian meliputi validitas isi, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas Isi

Menurut Azwar (2012) validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh panel yang berkompeten atau *expert judgment*. Validitas isi dapat dicari menggunakan statistik Aiken's  $V$  yang dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{N(c - 1)}$$

dimana  $s = r - l$

Keterangan:

$r$  = angka yang diberikan oleh seorang penilai

$l$  = angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini = 1)

$c$  = angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 4)

$N$  = jumlah penilai/responden

Kriteria validitas isi menurut Arikunto (2013) ditampilkan dalam Tabel 3.2 sebagai berikut.

**Tabel 3.2 Kriteria Validitas Isi**

<b>Validitas Isi</b>	<b>Kriteria</b>
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

b. Reliabilitas

Menurut Arifin (2012) Reliabilitas suatu tes adalah tingkat atau derajat konsistensi tes yang bersangkutan. Reliabilitas berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Untuk menguji reliabilitas tes akan digunakan rumus Alpha sebagai berikut:

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

$$\text{dimana } \sigma_i^2 = \frac{\sum X - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

(Arifin, 2012)

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$R$  = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap butir

$\sigma_t^2$  = varians total

Jika  $r_{11} > r_{tabel}$  maka instrument tes dapat dikatakan reliabel (Arikunto, 2013). Kriteria reliabilitas ditampilkan dalam Tabel 3.3 sebagai berikut.

**Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas**

<b>Reliabilitas</b>	<b>Kriteria</b>
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

c. Taraf Kesukaran

Menurut Arifin (2012) Taraf kesukaran soal adalah proporsi untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa disebut dengan indeks. Jika suatu soal memiliki taraf kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Untuk menentukan taraf kesukaran soal bentuk uraian, dapat menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

- 2) Menghitung taraf kesukaran dengan rumus:

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

- 3) Membandingkan taraf kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00 – 0,30 = sukar

0,31 – 0,70 = sedang

0,71 – 1,00 = mudah

(Arifin, 2012)

d. Daya Pembeda

Menurut Arifin (2012) Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (menguasai materi) dengan siswa yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi). Untuk menguji daya pembeda dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah skor total tiap siswa.
- 2) Menggunakan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
- 3) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah siswa banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.

4) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah).

5) Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

6) Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut:

0,40 ke atas = sangat baik

0,30 – 0,39 = baik

0,20 – 0,29 = cukup, soal perlu perbaikan

0,19 ke bawah = kurang baik, soal harus dibuang

(Arifin, 2012)

## F. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan kegiatan sebagai berikut:

### 1. Tahap Persiapan

#### a. Koordinasi dan perizinan

Langkah awal dalam penelitian ini adalah koordinasi dan perizinan kepada pihak sekolah yang bersangkutan yaitu SMPN 3 Weleri untuk mengetahui diperbolehkan atau tidaknya mengadakan penelitian di sekolah tersebut.

#### b. Melakukan observasi awal

Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dengan teknik wawancara kepada guru mata pelajaran matematika mengenai kondisi siswa dan materi yang akan diajarkan.

#### c. Menentukan populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 3 Weleri. Untuk menentukan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu pengambilan dua kelas secara acak untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Persiapan perangkat pembelajaran

Sebelum pembelajaran dilaksanakan, perlu dipersiapkan beberapa perangkat pembelajaran untuk mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu RPP, LKPD, kisi-kisi soal, kunci jawaban, pedoman penskoran, dan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis.

e. Validasi ahli

Sebelum melakukan uji coba instrumen, perlu dilakukan pengujian validitas isi oleh pakar/ahli yang sesuai. Setelah instrumen divalidasi oleh validator maka didapatkan keputusan bahwa soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis valid dan layak untuk diuji cobakan.

f. Menentukan kelas uji coba

Kelas uji coba ditentukan dengan cara mengambil kelas yang bukan menjadi sampel peneliti, melainkan dari kelas yang sudah pernah mendapatkan materi pembelajaran yang akan diteliti.

g. Melakukan uji coba

Uji coba instrumen tes dilakukan dengan memberikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis kepada siswa kelas uji coba. Selanjutnya, hasil tes uji coba tersebut dianalisis untuk mengetahui reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Berdasarkan hasil tersebut, lalu dipilih soal-soal yang memenuhi kriteria untuk dijadikan *post-test*. Soal-soal tersebut kemudian diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai evaluasi untuk mendapatkan data akhir.

h. Menganalisis data awal

Sebelum memberi perlakuan pada sampel, terlebih dahulu peneliti meminta data awal berupa data nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) semester I dari kedua kelas sampel. Selanjutnya, data awal tersebut dianalisis untuk mengetahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang sama.

2. Tahap pelaksanaan/penelitian
  - a. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D pada kelas eksperimen dan melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada kelas kontrol.
  - b. Memberi *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Tahap Akhir
  - a. Setelah mengumpulkan data-data yang telah diinginkan, kemudian diolah dan dianalisis untuk menyimpulkan hasil akhir.
  - b. Menyusun laporan penelitian
  - c. Melakukan publikasi artikel pada jurnal atau prosiding

### **G. Analisis dan Interpretasi Data**

Analisis data merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengolah data dalam rangka pembuktian hipotesis. Adapun analisis data dalam penelitian ini melalui dua tahap sebagai berikut.

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

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam analisis awal ini, data yang dianalisis adalah nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) I mata pelajaran matematika tahun pelajaran 2022/2023. Analisis data awal terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata sebagai berikut.

##### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*.

##### **1) Hipotesis**

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

##### **2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )**

## 3) Statistik Uji

$$L = \text{Maks } |F(z_i) - S(z_i)|$$

(Budiyono, 2016)

Pada metode *Lilliefors*, setiap data  $x_i$  diubah menjadi bilangan baku  $z_i$  dengan transformasi:  $z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$

dengan,

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i); Z \sim N(0,1)$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

Keterangan:

 $z_i$  = bilangan baku $X_i$  = data hasil pengamatan $\bar{X}$  = rata-rata sampel $S$  = simpangan baku sampel

## 4) Daerah Kritis

$$DK = \{L \mid L > L_{\alpha;n}\} \quad \text{dengan } n \text{ adalah ukuran sampel}$$

## 5) Keputusan Uji

a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

 $H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  $H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$ b) Berdasarkan perbandingan  $L_{\text{hitung}}$  dengan  $L_{\text{tabel}}$  $H_0$  diterima, jika  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$  $H_0$  ditolak, jika  $L_{\text{hitung}} \geq L_{\text{tabel}}$ 

## b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen). Untuk menguji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*.

## 1) Hipotesis

 $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas homogen) $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas tidak homogen)

2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

3) Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2.303}{c} (f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2)$$

(Budiyono, 2016)

dengan,

$$\chi^2 \sim \chi^2(k - 1)$$

Keterangan:

$k$  = banyaknya populasi = banyaknya sampel

$N$  = banyaknya seluruh nilai

$n_j$  = banyaknya nilai (ukuran) sampel ke- $j$  = ukuran sampel ke- $j$

$f_j = n_j - 1$  = derajat kebebasan  $s_j^2$ ;  $j = 1, 2, 3, \dots, k$ ;

$f = N - k = \sum_{j=1}^k f_j$  = derajat kebebasan untuk RKG

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

RKG = rerata kuadrat galat =  $\frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$ ;

$$SS_j = \sum \chi_j^2 - \frac{(\chi_j)^2}{n_j}$$

4) Daerah Kritis

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha;v} \} \quad \text{dengan } v = \text{derajat kebebasan}$$

5) Keputusan Uji

a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

$H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$

b) Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

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

$H_0$  ditolak, jika  $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui kedua kelompok sampel mempunyai rata-rata yang sama atau tidak. Uji

kesamaan rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t test*.

1) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (kedua kelas memiliki rata-rata yang sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (kedua kelas memiliki rata-rata yang tidak sama)

2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

3) Statistik Uji

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Budiyono, 2016)

dengan,

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

$d_0 = 0$  (sebab tidak dibicarakan selisih rata-rata)

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata kelompok 1

$\bar{X}_2$  = rata-rata kelompok 2

$S_p$  = standar deviasi gabungan

$n_1$  = jumlah sampel kelompok 1

$n_2$  = jumlah sampel kelompok 2

$s_1^2$  = varians kelompok 1

$s_2^2$  = varians kelompok 2

4) Daerah Kritis

$$DK = \left\{ t \mid t < -t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2\right)} \text{ atau } t > t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2\right)} \right\}$$

5) Keputusan Uji

a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

$H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$

b) Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

$H_0$  diterima, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

$H_0$  ditolak, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

## 2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan, apakah hasilnya sesuai yang diharapkan atau sebaliknya. Dalam analisis akhir ini, data yang dianalisis adalah nilai *post-test* siswa setelah diberi perlakuan. Analisis data akhir terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan belajar, uji regresi linear sederhana, dan uji rata-rata dua sampel sebagai berikut.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*.

#### 1) Hipotesis

$H_0$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$ : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

#### 2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

#### 3) Statistik Uji

$$L = \text{Maks } |F(z_i) - S(z_i)|$$

(Budiyono, 2016)

Pada metode *Lilliefors*, setiap data  $x_i$  diubah menjadi bilangan baku  $z_i$  dengan transformasi:  $z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$

dengan,

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i); Z \sim N(0,1)$$

$S(z_i)$  = proporsi cacah  $Z \leq z_i$  terhadap seluruh  $z$

Keterangan:

$z_i$  = bilangan baku

$X_i$  = data hasil pengamatan

$\bar{X}$  = rata-rata sampel

$S$  = simpangan baku sampel

## 4) Daerah Kritis

$DK = \{L \mid L > L_{\alpha;n}\}$  dengan n adalah ukuran sampel

## 5) Keputusan Uji

## a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

$H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$

b) Berdasarkan perbandingan  $L_{hitung}$  dengan  $L_{tabel}$ 

$H_0$  diterima, jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$

$H_0$  ditolak, jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

## b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen). Untuk menguji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*.

## 1) Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas tidak homogen)

2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

## 3) Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2.303}{c} (f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2)$$

(Budiyono, 2016)

dengan,

$$\chi^2 \sim \chi^2(k - 1)$$

Keterangan:

$k$  = banyaknya populasi = banyaknya sampel

$N$  = banyaknya seluruh nilai

$n_j$  = banyaknya nilai (ukuran) sampel ke-j = ukuran sampel ke-j

$f_j = n_j - 1$  = derajat kebebasan  $s_j^2$ ;  $j = 1, 2, 3, \dots, k$ ;

$f = N - k = \sum_{j=1}^k f_j$  = derajat kebebasan untuk RKG

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$\text{RKG} = \text{rerata kuadrat galat} = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j};$$

$$SS_j = \sum \chi_j^2 - \frac{(\chi_j)^2}{n_j}$$

4) Daerah Kritis

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha;v} \} \quad \text{dengan } v = \text{derajat kebebasan}$$

5) Keputusan Uji

a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

$H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$

b) Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$

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

$H_0$  ditolak, jika  $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$

c. Uji Ketuntasan Belajar (Uji Hipotesis 1)

Uji ketuntasan belajar dilakukan untuk mengetahui apakah pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai ketuntasan individual maupun klasikal.

1) Ketuntasan Individual

Untuk menguji pencapaian ketuntasan belajar pada kelas eksperimen dengan KKM yang telah ditetapkan yaitu 72 digunakan uji t sampel (uji satu pihak).

a) Hipotesis

$$H_0 : \mu_i \leq 72$$

$$H_1 : \mu_i > 72$$

b) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

c) Statistik Uji

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Budiyono, 2016)

Keterangan:

 $\bar{X}$  = rata-rata rata – rata $\mu_0$  = nilai KKM (72) $s$  = simpangan baku $n$  = banyaknya siswa kelas eksperimen

d) Daerah Kritis

$$DK = \{t \mid t > t_{(\alpha; n-1)}\}$$

e) Keputusan Uji

i) Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  $H_0$  diterima, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  $H_0$  ditolak, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ 

ii) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

 $H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  $H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$ 

2) Ketuntasan Klasikal

Untuk menghitung persentase ketuntasan secara klasikal, digunakan rumus sebagai berikut.

$$KBK = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}} \times 100\%$$

Suatu kelas dapat dikatakan tuntas dalam belajar apabila paling sedikit 80% dari jumlah siswa yang ada mencapai KKM yang telah ditetapkan (Dwijayanti, 2014).

d. Uji Regresi Linear Sederhana (Uji Hipotesis 2)

Analisis regresi digunakan untuk melakukan prediksi (peramalan). Tujuan analisis regresi ialah menentukan model statistik (dalam bentuk formula matematik) yang dapat dipakai untuk memprediksi nilai-nilai variabel terikat Y berdasarkan nilai-nilai dari variabel-variabel bebas X (Budiyono, 2016).

## 1) Persamaan regresi linear sederhana

Untuk regresi linier yang terdiri dari dari sebuah variabel tak bebas (Y), persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

(Budiyono, 2016)

Keterangan:

$\hat{Y}$  = variabel tak bebas (kemampuan pemahaman konsep)

X = variabel bebas (keaktifan)

a = harga tetap regresi linear

b = koefisien arah regresi linear

dengan,

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum Y)(\sum X)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Persamaan regresi di atas digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas X dengan variabel terikat Y.

## 2) Uji Keberartian Regresi Linear Sederhana

$H_0$  : hubungan linear antara X dengan Y tidak berarti

$H_1$  : hubungan linear antara X dengan Y berarti

Statistik uji keberartian adalah:

$$F = \frac{RKR}{RKG} = \frac{JKR/1}{JKG/(n-2)}$$

dimana:

$$JKT = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKR = a(\sum Y) + b(\sum XY) - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JKG = \sum Y^2 - a(\sum Y) + b(\sum XY)$$

**Tabel 3.4 Tabel Analisis Variansi pada Uji Keberartian**

Sumber Variansi	JK	Dk	RK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>α</sub>	P
Regresi (R)	JKR	1	RKR	...	...	p < 0,05
Galat	JKG	n - 2	RKG	-	-	-
Total	JKT	n - 1	-	-	-	-

Keputusan pengujiannya yaitu tolak H<sub>0</sub> jika F<sub>hitung</sub> > F<sub>α</sub> dengan dk = (1, n - 2), dan terima H<sub>0</sub> untuk nilai-nilai lainnya (Budiyono, 2016)

### 3) Koefisien Determinasi

$$r^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

(Budiyono, 2016)

$r^2$  digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.

### e. Uji Rata-rata Dua Sampel (Hipotesis 3)

Uji rata-rata dua sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Uji rata-rata dua sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t test*.

#### 1) Hipotesis

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

#### 2) Taraf Signifikansi ( $\alpha = 5\%$ )

#### 3) Statistik Uji

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Budiyono, 2016)

dengan,

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

$d_0 = 0$  (sebab tidak dibicarakan selisih rata-rata)

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata kelompok 1

$\bar{X}_2$  = rata-rata kelompok 2

$S_p$  = standar deviasi gabungan

$n_1$  = jumlah sampel kelompok 1

$n_2$  = jumlah sampel kelompok 2

$s_1^2$  = varians kelompok 1

$s_2^2$  = varians kelompok 2

4) Daerah Kritis

$$DK = \left\{ t \mid t < -t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2\right)} \text{ atau } t > t_{\left(\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2\right)} \right\}$$

5) Keputusan Uji

a) Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

$H_0$  diterima, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak, jika nilai Sig.  $< 0,05$

b) Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

$H_0$  diterima, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

$H_0$  ditolak, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah proses pengelompokan tentang informasi suatu kegiatan berdasarkan fakta melalui usaha pikiran peneliti dalam mengolah dan menganalisa topik penelitian untuk menguji suatu hipotesis. Untuk memudahkan pemahaman terhadap hasil penelitian, maka peneliti menyusun hasil penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

##### 1. Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, perlu adanya persiapan agar hasil yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Persiapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan koordinasi dan perizinan kepada pihak sekolah dan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 3 Weleri.
- b. Melakukan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 3 Weleri.
- c. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 3 Weleri yang terdiri dari 6 kelas. Dengan menggunakan teknik *cluster random* sampling terpilih dua kelas secara acak sebagai sampel penelitian yaitu kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol.
- d. Mempersiapkan perangkat pembelajaran untuk mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu RPP, LKPD, kisi-kisi soal, kunci jawaban, pedoman penskoran, dan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis.
- e. Uji coba instrumen tes dilakukan pada kelas IX E dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa. Bentuk tes yang digunakan yaitu soal uraian yang terdiri dari 7 butir soal.

- f. Sebelum memberi perlakuan pada sampel, terlebih dahulu peneliti meminta data awal berupa data nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) semester I dari kedua kelas sampel. Selanjutnya, data awal tersebut dianalisis untuk mengetahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang sama.

## 2. Analisis Validitas Isi Instrumen

Sebelum melaksanakan uji coba instrumen tes pada kelas uji coba, perlu dilakukan validasi oleh validator. Selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus Aiken's V untuk mengetahui apakah instrumen tes tersebut valid atau tidak.

Terdapat 3 validator yang menjadi *expert judgement* yaitu dua dosen matematika Universitas PGRI Semarang dan satu guru matematika SMPN 3 Weleri. Daftar nama *expert judgement* instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

**Tabel 4.1 Daftar Nama *Expert Judgement***

No.	Nama	Institusi/Lembaga
1.	Dr. Muhammad Prayito, S.Pd., M.Pd.	Universitas PGRI Semarang
2.	Irkham Ulil Albab, S.Pd., M.Pd.	Universitas PGRI Semarang
3.	Nurul Ahyari, S.Pd.	SMPN 3 Weleri

Hasil analisis validitas isi instrumen tes menggunakan rumus Aiken's V dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

**Tabel 4.2 Hasil Analisis Validitas Isi Aiken's V**

Nomor Butir Soal	Nilai Validator			Skala Rater			$\sum s$	V	Kategori
	I	II	III	$s_1$	$s_2$	$s_3$			
1	3	4	3	2	3	2	7	0,778	Tinggi
2	4	4	4	3	3	3	9	1	Sangat Tinggi
3	4	4	4	3	3	3	9	1	Sangat Tinggi
4	4	4	3	3	3	2	8	0,889	Sangat Tinggi

Nomor Butir Soal	Nilai Validator			Skala Rater			$\Sigma s$	V	Kategori
	I	II	III	$s_1$	$s_2$	$s_3$			
5	4	4	4	3	3	3	9	1	Sangat Tinggi
6	4	4	4	3	3	3	9	1	Sangat Tinggi
7	4	4	3	3	3	2	8	0,889	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis validitas isi menggunakan rumus Aiken's V diperoleh bahwa 7 butir soal tes tersebut berkategori tinggi sampai sangat tinggi, sehingga soal tes tersebut dapat dikatakan valid dan layak digunakan sebagai instrumen tes untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hasil perhitungan validitas isi dapat dilihat pada **Lampiran 14**.

### 3. Analisis Uji Coba Instrumen

Setelah dilakukan pengujian validitas isi, selanjutnya instrumen tes siap diuji cobakan pada kelas uji coba. Jumlah soal yang diberikan yaitu sebanyak 7 butir soal uraian dengan waktu pengerjaan 80 menit. Berikut adalah hasil analisis uji coba instrumen penelitian:

#### a. Langkah-langkah Uji Coba Instrumen

- 1) Menyusun perangkat tes berupa soal uraian sebanyak 7 butir soal yang akan diuji cobakan pada kelas uji coba yaitu kelas IX E.
- 2) Menganalisis hasil tes uji coba untuk mengetahui reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.
- 3) Menentukan soal yang digunakan sebagai alat ukur hasil penelitian (evaluasi).

#### b. Hasil Uji Coba Instrumen

##### 1) Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi suatu instrumen (Arifin, 2012). Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk menganalisis reliabilitas tes uraian digunakan rumus Alpha.

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas uji coba instrumen diperoleh bahwa nilai  $r_{11} = 0,70799$ . Selanjutnya dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  dengan  $n = 25$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  maka  $r_{tabel} = 0,396$ . Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  yaitu  $0,70799 > 0,396$  maka instrumen tersebut dikatakan reliabel dengan kategori tinggi. Hasil perhitungan reliabilitas soal dapat dilihat pada **Lampiran 13** dan **Lampiran 14**.

## 2) Taraf Kesukaran

Perhitungan taraf kesukaran digunakan untuk mengukur seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Hasil analisis taraf kesukaran instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

**Tabel 4.3 Hasil Analisis Taraf Kesukaran**

Nomor Butir Soal	Taraf Kesukaran	Kriteria
1	0,45	Sedang
2	0,64	Sedang
3	0,57	Sedang
4	0,31	Sedang
5	0,36	Sedang
6	0,41	Sedang
7	0,05	Sukar

Berdasarkan hasil analisis taraf kesukaran pada tujuh soal yang diuji cobakan, enam soal tergolong soal sedang yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan satu soal tergolong soal sukar yaitu nomor 7. Hasil perhitungan taraf kesukaran dapat dilihat pada **Lampiran 13** dan **Lampiran 14**.

## 3) Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda digunakan untuk mengukur sejauhmana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum/kurang menguasai

kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Hasil analisis daya pembeda instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

**Tabel 4.4 Hasil Analisis Daya Pembeda**

Nomor Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,208	Cukup
2	0,229	Cukup
3	0,458	Sangat Baik
4	0,222	Cukup
5	0,431	Sangat Baik
6	0,625	Sangat Baik
7	0,069	Kurang Baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda di atas, untuk soal nomor 7 harus dibuang karena berdasarkan kriteria daya pembeda apabila soal kurang baik maka soal harus dibuang. Hasil perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada **Lampiran 13** dan **Lampiran 14**.

#### 4) Penentuan Soal

Dari 7 butir soal uraian yang telah diuji cobakan maka dipilih soal tes dengan mempertimbangkan validitas isi, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Hasil penentuan soal yang digunakan sebagai *post-test* untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

**Tabel 4.5 Hasil Penentuan Soal *Post-test***

No.	Validitas	Reliabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Ket
1.	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Digunakan
2.			Sedang	Cukup	Digunakan
3.			Sedang	Sangat Baik	Digunakan
4.			Sedang	Cukup	Digunakan
5.			Sedang	Sangat Baik	Digunakan
6.			Sedang	Sangat Baik	Digunakan
7.			Sukar	Kurang Baik	Tidak Digunakan

Berdasarkan tabel di atas, maka soal yang digunakan untuk soal *post-test* kemampuan pemahaman konsep matematis berjumlah 6 butir soal yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Dari 6 soal tersebut sudah mewakili seluruh indikator yang dibutuhkan.

#### 4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar kelas VIII semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang berlangsung pada 17 Mei 2023 s.d. 31 Mei 2023 di SMPN 3 Weleri. Pembelajaran dilakukan selama 4 kali pertemuan baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan alokasi waktu 5JP dalam satu minggu ( $1JP = 1 \times 40$  menit). Penelitian di SMPN 3 Weleri dilaksanakan dengan jadwal sebagai berikut.

**Tabel 4.6 Jadwal Penelitian**

Hari	Tanggal	Kelas	Pertemuan Ke-
Rabu	17 Mei 2023	VIII E	1
Rabu	17 Mei 2023	VIII D	1
Jumat	19 Mei 2023	VIII E	2
Selasa	23 Mei 2023	VIII D	2
Rabu	24 Mei 2023	VIII E	3
Rabu	24 Mei 2023	VIII D	3
Jumat	26 Mei 2023	VIII E	4
Selasa	30 Mei 2023	VIII D	4

Setelah selesai memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran, peneliti mengadakan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Post-test* dilaksanakan dengan jadwal sebagai berikut.

**Tabel 4.7 Jadwal *Post-test***

Kelas	Hari, Tanggal	Waktu
Eksperimen (VIII E)	Rabu, 31 Mei 2023	07.00 – 08.20 WIB
Kontrol (VIII D)		09.30 – 10.50 WIB

## 5. Hasil Analisis Penelitian

### a. Analisis Data Awal

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam analisis awal ini, data yang dianalisis adalah nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) I mata pelajaran matematika tahun ajaran 2022/2023. Analisis data awal terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata sebagai berikut.

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$  atau  $Sig. \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima, sedangkan jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$  atau  $Sig. < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil uji normalitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut.

**Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Data Awal**

Kelas	N	Sig.	$\alpha$	Keputusan Uji
Eksperimen	30	0,142	0,05	$H_0$ diterima
Kontrol	29	0,145		$H_0$ diterima

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai  $Sig. > \alpha$  yaitu pada kelas eksperimen  $0,142 > 0,05$  dan pada kelas kontrol  $0,145 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk perhitungan uji normalitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 17**.

#### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang

memiliki variansi yang sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*.

Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variansi kedua kelas homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variansi kedua kelas tidak homogen)}$$

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  atau  $\text{Sig.} \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima, sedangkan jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  atau  $\text{Sig.} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil uji homogenitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

**Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data Awal**

Kelas	N	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Sig.	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen	30	0,605	3,8415	0,441	0,05	$H_0$ diterima
Kontrol	29					

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $0,605 < 3,8415$  dan nilai  $\text{Sig.} > \alpha$  yaitu  $0,441 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen). Untuk perhitungan uji homogenitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 18**.

### 3) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui kedua kelompok sampel mempunyai rata-rata yang sama atau tidak. Uji kesamaan rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t test*. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (kedua kelas memiliki rata-rata yang sama)}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (kedua kelas memiliki rata-rata yang tidak sama)}$$

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  atau  $\text{Sig.} \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima, sedangkan jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  atau  $\text{Sig.} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil uji kesamaan rata-rata data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

**Tabel 4.10 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal**

Kelas	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Sig.	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen	1,600	2,00247	0,115	0,05	H <sub>0</sub> diterima
Kontrol					

Untuk menentukan keputusan uji dilakukan dengan membandingkan t<sub>hitung</sub> dan t<sub>tabel</sub> atau Sig. dan  $\alpha$ . Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai t<sub>hitung</sub> < t<sub>tabel</sub> yaitu 1,600 < 2,00247 dan Sig. >  $\alpha$  yaitu 0,115 > 0,05, maka H<sub>0</sub> diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki rata-rata yang sama. Untuk hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 19**.

b. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan, apakah hasilnya sesuai yang diharapkan atau sebaliknya. Dalam analisis akhir ini, data yang dianalisis adalah nilai *post-test* siswa setelah diberi perlakuan. Analisis data akhir terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan belajar, uji regresi linear sederhana, dan uji rata-rata dua sampel sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

H<sub>0</sub> : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Jika L<sub>hitung</sub> < L<sub>tabel</sub> atau Sig.  $\geq \alpha$  maka H<sub>0</sub> diterima, sedangkan jika L<sub>hitung</sub>  $\geq$  L<sub>tabel</sub> atau Sig. <  $\alpha$  maka H<sub>0</sub> ditolak. Hasil uji normalitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data Akhir**

Kelas	N	Sig.	$\alpha$	Keputusan Uji
Eksperimen	30	0,081	0,05	H <sub>0</sub> diterima
Kontrol	29	0,200		H <sub>0</sub> diterima

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai Sig. >  $\alpha$  yaitu pada kelas eksperimen  $0,081 > 0,05$  dan pada kelas kontrol  $0,200 > 0,05$ , maka H<sub>0</sub> diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk perhitungan uji normalitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 27**.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variansi kedua kelas homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variansi kedua kelas tidak homogen)}$$

Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  atau Sig.  $\geq \alpha$  maka H<sub>0</sub> diterima, sedangkan jika  $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$  atau Sig.  $< \alpha$  maka H<sub>0</sub> ditolak. Hasil uji homogenitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut.

**Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir**

Kelas	N	$\chi^2_{\text{hitung}}$	$\chi^2_{\text{tabel}}$	Sig.	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen	30	0,003	3,8415	0,954	0,05	H <sub>0</sub> diterima
Kontrol	29					

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  yaitu  $0,003 < 3,8415$  dan nilai Sig. >  $\alpha$  yaitu  $0,954 > 0,05$ , maka H<sub>0</sub> diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang

sama (homogen). Untuk perhitungan uji homogenitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 28**.

### 3) Uji Ketuntasan Belajar

Uji ketuntasan belajar dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM.

#### a) Ketuntasan Individual

Uji ketuntasan individual digunakan untuk mengetahui apakah hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa mencapai KKM yang telah ditetapkan yaitu 72. Uji ketuntasan individual yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t satu pihak. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0 : \mu_1 \leq 72$  (rata-rata hasil tes kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan 72)

$H_1 : \mu_1 > 72$  (rata-rata hasil tes kelas eksperimen lebih dari 72)

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  atau  $Sig. \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima, sedangkan jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  atau  $Sig. < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil ketuntasan belajar individual pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut.

**Tabel 4.13 Hasil Uji Ketuntasan Belajar Individual**

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Sig.	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen	3,115	1,669	0,004	0,05	$H_0$ ditolak

Untuk menentukan keputusan uji dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  atau Sig. dan  $\alpha$ . Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,115 > 1,669$  dan  $Sig. < \alpha$  yaitu  $0,004 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari

72. Untuk hasil perhitungan uji ketuntasan belajar individual menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 29**.

b) Ketuntasan Klasikal

Uji ketuntasan klasikal digunakan untuk mengetahui apakah hasil tes siswa mencapai ketuntasan klasikal yang ditetapkan yaitu 80%. Pada kelas eksperimen terdapat 25 siswa yang tuntas dari 30 siswa, sehingga persentase ketuntasan belajar klasikal adalah sebesar 83,33%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mencapai ketuntasan belajar klasikal.

4) Uji Regresi Linear Sederhana

Uji regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh positif variabel bebas (X) yaitu keaktifan siswa dengan variabel terikat (Y) yaitu kemampuan pemahaman konsep matematis. Perhitungan uji regresi linear sederhana secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 33**. Adapun langkah-langkah uji regresi linear adalah sebagai berikut:

a) Persamaan Regresi Linear

Rumus yang digunakan untuk persamaan regresi linear adalah  $\hat{Y} = a + bX$ , diperoleh nilai  $a = 17,229$  dan  $b = 0,826$  sehingga persamaan regresinya adalah  $\hat{Y} = 17,229 + 0,826X$ . Koefisien regresi X sebesar 0,826 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan nilai keaktifan (X), maka kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) meningkat sebesar 0,826. Karena nilai b positif, sehingga dapat dikatakan ada hubungan positif antara keaktifan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis.

b) Uji Keberartian Regresi Linear

Uji keberartian regresi digunakan untuk melihat keberartian (signifikansi) regresi, jika regresinya signifikan maka regresi itu pasti linear. Suatu regresi dapat dikatakan

memiliki hubungan yang linear apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan  $dk = (1, n - 2)$  dan taraf signifikansi 5%, atau nilai  $Sig. < 0,05$ . Berdasarkan perhitungan pada **Lampiran 33** diperoleh nilai  $F_{hitung} = 21,719$  dan  $Sig. = 0,000$  artinya  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $21,719 > 4,20$  atau  $Sig. < 0,05$  yaitu  $0,000 < 0,05$ . Jadi, dapat disimpulkan bahwa hubungan linear antara keaktifan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis berarti.

c) Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mencari besarnya pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Berdasarkan perhitungan pada **Lampiran 33** diperoleh nilai  $r^2 = 0,437$  artinya pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis sebesar 43,7% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

5) Uji Rata-rata Dua Sampel

Uji rata-rata dua sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Uji rata-rata dua sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t test*. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata hasil tes kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata hasil tes kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata hasil tes kelas eksperimen lebih dari rata-rata hasil tes kelas kontrol)

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  atau  $Sig. \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima, sedangkan jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  atau  $Sig. < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Berikut adalah hasil perhitungan deskriptif statistik:

**Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Deskriptif Statistik Data Akhir**

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	30	78,13	10,785	1,969
Kontrol	29	71,03	10,904	2,025

Dari tabel di atas, dengan taraf signifikansi 5% dan  $N_1 = 30$ ,  $N_2 = 29$  terlihat bahwa rata-rata pada kelas eksperimen adalah 78,13 dengan standar deviasi 10,785, sedangkan rata-rata pada kelas kontrol adalah 71,03 dengan standar deviasi 10,904. Hasil uji rata-rata dua sampel data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.15 berikut.

**Tabel 4.15 Hasil Uji Rata-rata Dua Sampel Data Akhir**

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Sig.	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen	2,514	2,00247	0,015	0,05	$H_0$ ditolak
Kontrol					

Untuk menentukan keputusan uji dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  atau Sig. dan  $\alpha$ . Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,514 > 2,00247$  dan Sig.  $< \alpha$  yaitu  $0,015 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Untuk hasil perhitungan uji rata-rata dua sampel menggunakan SPSS 16 dapat dilihat pada **Lampiran 34**.

Berdasarkan indikator efektivitas pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, maka pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D dikatakan efektif karena: (1) pembelajaran mencapai KKM, (2) terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, dan (3) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

## B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar di kelas VIII SMPN 3 Weleri. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan

model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM, terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D, dan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

Untuk mengetahui keadaan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, maka peneliti mengambil data awal dari nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) I pada kelas VIII D sebagai kelas kontrol dan VIII E sebagai kelas eksperimen. Nilai PAS I tersebut digunakan sebagai data awal dan akan dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Berdasarkan hasil analisis data awal diperoleh bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal, memiliki varians yang sama atau homogen, dan berdasarkan hasil uji kesamaan rata-rata menunjukkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $1,600 < 2,00247$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Karena kedua kelas berdistribusi normal, homogen, dan memiliki kemampuan awal yang sama maka kedua kelas tersebut dapat dijadikan sebagai kelas penelitian.

Setelah dilakukan analisis data awal, selanjutnya kedua kelas diberikan perlakuan dengan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D dan pada kelas kontrol diberikan perlakuan menggunakan model *Problem Based Learning*. Pemberian perlakuan dilakukan selama 4 kali pertemuan baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan alokasi waktu 5JP dalam satu minggu ( $1JP = 1 \times 40$  menit). Pada setiap pertemuan, peneliti melakukan observasi terhadap keaktifan siswa yang mana nilai tersebut digunakan untuk mendapatkan data mengenai pengaruh keaktifan siswa terhadap pembelajaran. Setelah kedua kelas diberi perlakuan, pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes evaluasi (*post test*) dengan soal yang sama dan berjumlah 6 butir soal uraian.

Sebelum soal diberikan, terlebih dahulu di uji cobakan pada kelas uji coba yaitu kelas IX E dan dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Berdasarkan hasil analisis tersebut, soal tes evaluasi yang diberikan sudah memenuhi syarat yang baik sehingga soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diperoleh nilai *post tes* dari kedua kelas, kemudian dilakukan analisis data akhir dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan belajar, uji regresi linear sederhana, dan uji rata-rata dua sampel. Setelah dilakukan analisis data akhir, diperoleh bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal, memiliki varians yang sama atau homogen. Selanjutnya dapat dilanjutkan uji parametrik untuk menjawab hipotesis.

Pengujian hipotesis 1 dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai ketuntasan belajar baik secara individual maupun klasikal. Untuk menguji ketuntasan belajar individual digunakan uji t satu pihak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $t_{hitung} = 3,115$  dan  $t_{tabel} = 1,669$ . Untuk menentukan keputusan uji dapat dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , sehingga berdasarkan hasil tersebut terlihat nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,115 > 1,669$  maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari 72. Menurut Dwijayanti (2014) suatu kelas dapat dikatakan tuntas dalam belajar apabila paling sedikit 80% dari jumlah siswa yang ada mencapai KKM yang telah ditetapkan. Berdasarkan perhitungan ketuntasan belajar pada kelas eksperimen terdapat 25 siswa tuntas dari jumlah total 30 siswa, sehingga persentase ketuntasan belajar klasikal adalah sebesar 83,33%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mencapai ketuntasan belajar klasikal. Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan

pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM yang ditetapkan. Hal ini relevan dengan hasil penelitian oleh Ulfa & Asriana (2018) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis pada materi segiempat yang menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* dapat mencapai ketuntasan minimal yang telah ditetapkan.

Pengujian hipotesis 2 dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh positif keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persamaan regresi linear sederhana yaitu  $\hat{Y} = 17,229 + 0,826X$ . Koefisien regresi X sebesar 0,826 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan nilai keaktifan (X), maka kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) meningkat sebesar 0,826. Karena nilai b positif, sehingga dapat dikatakan ada hubungan positif antara keaktifan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis. Selanjutnya, berdasarkan perhitungan keberartian regresi diperoleh nilai  $F_{hitung} = 21,719$  dan  $F_{tabel} = 4,20$ . Suatu regresi dapat dikatakan memiliki hubungan yang linear apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Berdasarkan hasil tersebut terlihat nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $21,719 > 4,20$ . Jadi, dapat disimpulkan bahwa hubungan linear antara keaktifan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis berarti. Untuk mencari besarnya pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis, diperoleh nilai  $r^2 = 0,437$  artinya pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D sebesar 43,7% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sabar (2017) yang menunjukkan bahwa aktivitas siswa pada materi lingkaran dengan pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Open Ended* berada pada kategori sangat aktif. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Tama et al., (2020) menunjukkan bahwa penggunaan Cabri 3D mampu membuat siswa lebih aktif sehingga berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman matematisnya.

Pengujian hipotesis 3 dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Untuk menguji adanya perbedaan rata-rata pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji *Independent Sample T Test*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $t_{hitung} = 2,514$  dan  $t_{tabel} = 2,00247$ . Untuk menentukan keputusan uji dapat dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , sehingga berdasarkan hasil tersebut terlihat nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,514 > 2,00247$  maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal ini terjadi karena model PBL dengan pendekatan *open ended* memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh model PBL yaitu permasalahannya bersifat terbuka. Menurut Fauziyah & Kartono (2017) *open ended* atau masalah terbuka merupakan suatu masalah yang diformulasikan memiliki beberapa solusi atau strategi penyelesaian. Pendekatan *open-ended* akan mendorong kreativitas dan cara berpikir siswa sehingga dapat membangun pemahaman konsep sebagai langkah awal dalam memecahkan masalah. Hal tersebut relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Djampang et al., (2019) yang menunjukkan hasil belajar matematika siswa kelas VII SMPN 3 Bajo meningkat dengan signifikan setelah diterapkan model *problem based learning* dengan pendekatan *open ended*. Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Rachmawati et al., (2021) menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* lebih tinggi dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah yang diajar menggunakan model PBL. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Sinaga & Sijabat (2023) yang menunjukkan penggunaan Cabri 3D pada pembelajaran kubus dan balok berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi bangun ruang.

Dari ketiga uji hipotesis terbukti bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D dikatakan efektif karena: (1) pembelajaran mencapai

KKM, (2) terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, dan (3) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D mencapai KKM.
2. Terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D.
3. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* berbantuan cabri 3D lebih baik dari siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti menyampaikan beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Bagi guru, penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *open-ended* dapat diterapkan sebagai alternatif dalam pembelajaran.
2. Bagi siswa, untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis sebaiknya memperbanyak latihan soal yang bersifat terbuka (*open-ended*).
3. Bagi peneliti selanjutnya, untuk dapat mengembangkan media pembelajaran lain yang disesuaikan dengan materi yang diajarkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhirni, A., & Mahmudi, A. (2015). Pengaruh Pemanfaatan Cabri 3D dan GeoGebra pada Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Hasil Belajar dan Motivasi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 3(2), 91–100. <https://doi.org/10.21831/jpms.v6i2.10922>
- Amalia, G. P., & Rudhito, M. A. (2013). Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Program Cabri 3D Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tentang Sudut Garis dan Bidang di Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains Dan Matematika, UKSW*, 4(1), 165–173.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). New York: The McGraw-Hill Companies.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asih, E. S. B., Sutiarmo, S., & Wijaya, A. P. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(2), 146–157.
- Astuti, & Sari, N. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 13–24. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v1i2.16>
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Buchori, A. (2011). Potensi Program Cabri 3D Untuk Mendukung Pembelajaran Geometri Analit di Perguruan Tinggi. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.26877/aks.v2i1/Maret.44>
- Budiyono. (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Cahyaningsih, U., & Ghufro, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Model Problem-Based Learning Terhadap Karakter Kreatif dan Berpikir Kritis dalam

- Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 7(1), 104–115.  
<https://doi.org/10.21831/jpk.v0i1.10736>
- Dewi, P. S. (2018). Efektivitas Pendekatan Open Ended Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *PRISMA*, 7(1), 11–19.  
<https://doi.org/10.35194/jp.v7i1.340>
- Djampang, S., Ilyas, M., & Basir, F. (2019). Efektivitas Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMPN 3 Bajo. *Proximal : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 86–97.
- Dwijayanti, I. (2014). Efektivitas Kelas Humanistik dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Karakteristik Peserta Didik. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 67–78.  
<https://doi.org/10.26877/aks.v5i1/MARET.554>
- Fahrurrozi, & Hamdi, S. (2017). *Metode Pembelajaran Matematika*. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press.
- Fariana, M. (2017). Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 1(1), 25–33. <http://e-journal.ikip-veteran.ac.id/index.php/matematika>
- Fauziah, L., & Kartono. (2017). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 59–67. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 32–44. <https://doi.org/10.31949/jcp.v4i2.1073>
- Giyarti. (2021). Pendekatan Pembelajaran Open Ended terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP. *Prisma*, 10(2), 234–243.  
<https://doi.org/10.35194/jp.v10i2.1836>
- Hartono, Firdaus, M., & Sipriyanti. (2019). Kemampuan Representasi Matematis

- dalam Materi Fungsi dengan Pendekatan Open Ended Pada Siswa Kelas VIII MTs Sirajul Ulum Pontianak. *Eksponen*, 9(1), 8–20. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v9i1.128>
- Hendriana, B., Nuriadin, I., & Rachmaeni, L. (2019). Pengaruh Model Brain-Based Learning Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 4(1), 18–28. <https://doi.org/10.31949/th.v4i1.1278>
- Hernaeny, U., Marliani, N., & Marlina, L. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prosiding Penelitian Pendidikan Dan Pengabdian 2021*, 1(1), 604–611. <http://prosiding.rcipublisher.org/index.php/prosiding/article/view/194>
- Ilmi, R. W., Sridana, N., Lu'luilmaknun, U., & Amrullah. (2022). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Keterampilan Metakognisi Kelas VIII SMP. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 26–44. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.151>
- Karim, A., & Nurrahmah, A. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *Jurnal Analisa*, 4(1), 24–32. <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2101>
- Kemendikbud. (2014). *Salinan Lampiran Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Kemendikbud.
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 229–235.
- Kurniati, R., & Astuti, M. (2016). Penerapan Strategi Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Palembang. *JIP (Jurnal Ilmiah PGMI)*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.19109/jip.v2i1.1062>
- Maulana, I., Saluky, & Misri, M. A. (2017). Pengaruh Penggunaan Software Cabri 3D Terhadap Minat dan Hasil Belajar Matematika pada Pokok Bahasan

- Bangun Ruang. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 2(1), 26–35. <https://doi.org/10.24235/itej.v2i1.14>
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Mursidik, E. M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H. E. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v4i1.69>
- Nopitasari, D., & Saefuddin, W. (2017). Penerapan Pembelajaran Matematika Berbantuan Komputer Melalui Program Cabri 3D Terhadap Kemampuan Spasial dan Kemandirian Belajar. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.25157/teorema.v2i1.574>
- Purba, J. T., Tambunan, L. O., & Purba, Y. O. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Cabri Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Kubus dan Balok di SMP Negeri 1 Jorlang Hataran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 668–680. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1851>
- Rachmawati, Y., Susilo, & Prasetyo, A. P. B. (2021). The Effectiveness of Problem Based Learning (PBL) with Open-Ended Approach on Problem Solving Ability. *Journal of Primary Education*, 10(1), 105–112. <https://doi.org/10.15294/jpe.v10i1.34301>
- Rahman, A. A. (2018). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Retnosari, A., Bharata, H., & Widyastuti. (2019). Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write Ditinjau dari Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(2), 272–283.
- Rizky, V. N., & Faizah, H. (2020). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MA Darul Ulum Waru. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 147–156.

<https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i2.2508>

- Sabar, M. N. (2017). Effectiveness of Problem Based Learning Model (PBL) Setting Open Ended Approach in Mathematics Learning. *Jurnal Daya Matematis*, 5(3), 419–427. <https://doi.org/10.26858/jds.v5i3.4849>
- Sayekti, Y. (2019). Pengaruh Problem Based Learning dengan Strategi “MURDER” Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 5(1), 24–32. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v5i1.7348>
- Septiani, U., & Zanthi, L. S. (2019). Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Open-Ended Terhadap Pemahaman Matematik Siswa MTs. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 34–39. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.75>
- Setyawan, A. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Barisan dan Deret. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 149–156. <https://doi.org/10.23887/jlls.v5i1.48460>
- Sidabutar, E. (2018). Perbedaan Sikap Positif Siswa SMA Antara Yang Diberi Pendekatan PBM Berbantuan Cabri 3D dengan Pembelajaran Langsung. *Jurnal Curere*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.36764/jc.v2i1.105>
- Sinaga, C. V. R., & Sijabat, A. (2023). Implementasi Software Cabri 3D terhadap Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa. *Journal on Education*, 5(3), 10690–10697. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1971>
- Suci, M. P. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Kuliah Insyah di STAI Ma'arif Sarolangun. *El-Jaudah : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Arab*, 1(2), 59–68. <https://doi.org/10.56874/faf.v1i2.134>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Syaifar, M. H., Maimunah, M., & Roza, Y. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Gender. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 519–532. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1097>

- Tama, B. J., Rezeki, S., & Hikmah, R. (2020). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dengan Menggunakan Cabri 3D. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(1), 38–43. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i1.265>
- Trisanti, L. B. (2017). Pengaruh Model Kooperatif Tipe TAI dan Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Bagun Ruang Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 6(3), 338–349. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i3.1131>
- Ulfa, F. M., & Asriana, M. (2018). Keefektifan Model PBL dengan Pendekatan Open-ended pada Pencapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Disposisi Matematis Siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 289–298.
- Wahyuddin, & Nurcahaya. (2018). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is a Teacher Here (ETH) Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Takalar. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 72–105. <https://doi.org/10.22373/jppm.v2i1.4500>
- Warniasih, K., & Nuryani, C. E. (2018). Efektivitas Model Problem Based Learning Ditinjau dari Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 92–97. <https://doi.org/10.26877/aks.v9i2.2911>
- Yanti, R., Laswadi, Ningsih, F., Putra, A., & Ulandari, N. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Geogebra dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 180–194. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4399>
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v2i3.4366>
- Yulianty, N. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan*

*Matematika Raflesia*, 4(1), 60–65. <https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7530>

Yusuf, B. B. (2017). Konsep dan Indikator Pembelajaran Efektif. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan*, 1(2), 13–20. <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v1i2.25082>

# LAMPIRAN

**Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba**

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA (IX E)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>
1.	UC - 01	ABI DEWANTOKO
2.	UC - 02	AHMAD KHOIRUL AZIS
3.	UC - 03	AHMAD KHOIRUL MUSTAQIM
4.	UC - 04	AHMAD RAYHAN ALFATHIR
5.	UC - 05	ANDRA DIANO SETIYANTO
6.	UC - 06	AZKA KAMILA
7.	UC - 07	BAGAS NURROHMAN
8.	UC - 08	CINDI SEILANNAJIHA
9.	UC - 09	DIMAS NOVA ARDIANSYAH
10.	UC - 10	DWI SEPTIAN ROMADHONI
11.	UC - 11	GUNTUR ROMADHANI
12.	UC - 12	HERLITA NIGITA RIA SARIE
13.	UC - 13	IKA YULIANA PUTRI
14.	UC - 14	IRVAN ABIL MAULANSYAH
15.	UC - 15	LILIS IFBAROKAH
16.	UC - 16	MUHAMMAD ABDUL AZIS
17.	UC - 17	MUHAMMAD FARREL ANDHIKA PRADANA
18.	UC - 18	NURUL LAILATUL NIKMAH
19.	UC - 19	RANIA PERMATASARI
20.	UC - 20	REZAL ARMANDO
21.	UC - 21	RIZKY FAIZAL FERDIANSYAH
22.	UC - 22	RYAN ARDINATA
23.	UC - 23	SATRIA FAQIH MUBAROK
24.	UC - 24	WILUJENG AYU KURNIASARI
25.	UC - 25	ZAHROTUL FALAH ISLAMİYAH

**Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen**

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN (VIII E)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>
1.	E - 01	ADHWA RUCI ADIKARA
2.	E - 02	ALVIAN DEVA MAHESA YUDHA
3.	E - 03	ANGGUN RISTA AMELIA
4.	E - 04	APRILIA NUR ANGGRAENI
5.	E - 05	AZ-ZAHRA RAMADHANIA NAFISA PUTRI
6.	E - 06	BAHAGIA JUNIAR RISTIANTO
7.	E - 07	BUDI HARYANTO
8.	E - 08	CINTA RAMADANI
9.	E - 09	DAVID ERIX MAULANA
10.	E - 10	DEFIKA NURULANIFAH
11.	E - 11	DHIMAS PUTRA PRATAMA
12.	E - 12	DIMAS NIKO PRASETYA
13.	E - 13	ENLORA MIKE FLORENSHA
14.	E - 14	FATKHUR ROHMAN
15.	E - 15	FERDY DWI SANTOSO
16.	E - 16	GANDI BAGUS SAPUTRA
17.	E - 17	GILANG FERNANDO MAULANA HAKIKI
18.	E - 18	HENRY ADNA REHAN FINANDA
19.	E - 19	ISTIKOMAH
20.	E - 20	ISTNA ZAIMATUL KHUSNA
21.	E - 21	KHAIRA AR RAISA
22.	E - 22	MUHAMMAD ERDA VIRJIWAN JODY
23.	E - 23	MUHAMMAD PUTRA SATRIA
24.	E - 24	MUHAMMAD ZAKI IRFAN SOFIAN
25.	E - 25	NUR HIDAYAH
26.	E - 26	RACHMAT ISNIANTO
27.	E - 27	RAHMA WIDYA SARI
28.	E - 28	SRI INDAH ASTUTI
29.	E - 29	TIERRY PUTRI
30.	E - 30	UMI FAHLIYANA

**Lampiran 3 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol**

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL (VIII D)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>
1.	K - 01	ADISTIA KARINA BERLIYANTI
2.	K - 02	ALIEF DARMA KURNIAWAN
3.	K - 03	ANGGUN NOVEMELA ANDARISTA LISTIAWAN
4.	K - 04	ARDANI GANESA RADITYA
5.	K - 05	AURA MAULIDHINA SYAFIRA
6.	K - 06	BAYU ANGGORO
7.	K - 07	DAFFA GALUH PANGESTU
8.	K - 08	DAVID IBNU MAULANA
9.	K - 09	DITA NOVANDA ZULFA
10.	K - 10	ESTRI NIMASWULAN
11.	K - 11	FEBRIANA VALENTINA PUTRI
12.	K - 12	FIOLA YULIYANTI PUTRI
13.	K - 13	GIONINO AULIA
14.	K - 14	HAFIZH ANDIKA PRATAMA
15.	K - 15	ILHAM FAJAR SHODIQ
16.	K - 16	ILMIRA GHANIYYA PUTRI
17.	K - 17	ISKA FELISA DESTI
18.	K - 18	ITSNA AURORA
19.	K - 19	KIKI FATMAWATI
20.	K - 20	LUNA ZAHRA RAMADANI
21.	K - 21	MAULANA RAFI SAPUTRO
22.	K - 22	MICHEL ANATASYA PUTRI
23.	K - 23	MUHAMMAD BURHANUDIN AL FALAH
24.	K - 24	MUHAMMAD ERICK APRILIANO
25.	K - 25	NAJWA FATIN MAFAIZAH
26.	K - 26	RACHMAD DANI SETIAWAN
27.	K - 27	ROHMAD SIHABUDIN
28.	K - 28	TEGAR PANCA HERMAWAN
29.	K - 29	VERDHA ARDIAN RAMADHANI

## Lampiran 4 RPP Kelas Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMPN 3 Weleri
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi Pokok	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 10 × 40 menit (4 Pertemuan)

#### A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

##### ➤ Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

##### ➤ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.1 Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok
- 3.9.2 Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok
- 3.9.3 Menemukan rumus volume kubus dan balok
- 3.9.4 Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas
- 3.9.5 Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas
- 3.9.6 Menemukan rumus volume prisma dan limas
- 4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok
- 4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok
- 4.9.3 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas

4.9.4 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas

### B. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan *open-ended* dengan model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

KD 3.9	KD 4.9
<b>Pertemuan 1 (3 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok dengan benar.</li> <li>• Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 2 (2 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan rumus volume kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 3 (3 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas dengan benar.</li> <li>• Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 4 (2 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan rumus volume prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>

### C. Materi Pembelajaran

1. Luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas
2. Volume kubus, balok, prisma, dan limas

### D. Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
2. Pendekatan : *Open-ended*
3. Metode : Diskusi kelompok dan tanya jawab

### E. Media Pembelajaran

1. Media : LKPD dan Cabri 3D
2. Alat : Laptop, LCD, penggaris, spidol dan papan tulis

### F. Sumber Belajar

As'ari, Abdur Rahman, dkk. (2017). *Matematika SMP/MTs Kelas VIII Kurikulum 2013*. Edisi Revisi 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (3 × 40 menit)		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p>dengan materi luas permukaan kubus dan balok.</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari luas permukaan kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai materi luas permukaan kubus dan balok untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Ranti akan membuat kotak kado untuk hadiah ulang tahun sahabatnya. Hadiah tersebut ia masukkan ke dalam kotak berbentuk kubus dan balok. Ranti akan membungkus kotak tersebut menggunakan kertas kado. Akan tetapi, Ranti hanya memiliki kertas kado dengan panjang 60 cm dan lebar 30 cm. Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut? Apakah masih</p>	<p><b>100 menit</b></p>

	<p>ada kertas kado yang tersisa setelah membungkus kedua kotak tersebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (<b>Kerjasama</b>)</li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk mempraktikkan Cabri 3D dalam menemukan jaring-jaring kubus, balok dan menyelesaikan permasalahan 1 menggunakan Cabri 3D. (<b>Technology</b>)</li> </ul> <div data-bbox="662 1355 1133 1825" style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun</li> </ul>	
--	--	--

	<p>referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, <i>Critical Thinking</i>, Tanggung jawab</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. (<b>Percaya Diri</b>)</li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. (<b>Percaya Diri</b>)</li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. (<b>Saling menghargai, Collaborative, Communicative</b>)</li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan kubus dan balok yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 menit</b>
<b>Pertemuan 2 (2 × 40 menit)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi volume kubus dan balok.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari volume kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai volume kubus dan balok untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Sebuah perusahaan minuman kotak berbentuk kubus (kubus satuan) akan memasarkan produknya. Agar memudahkan pendistribusian, minuman kotak tersebut dikemas dalam kardus berbentuk kubus dan balok. Kardus kubus dapat menampung 125 minuman kotak, sedangkan kardus balok</p>	<p><b>60 menit</b></p>

	<p>dapat menampung 120 minuman kotak. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kemungkinan panjang rusuk kardus berbentuk kubus</li> <li>b. Kemungkinan panjang, lebar, dan tinggi kardus berbentuk balok</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (<b>Kerjasama</b>)</li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan 1 menggunakan Cabri 3D. (<b>Technology</b>)</li> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, Critical Thinking, Tanggung jawab</b>)</li> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam</li> </ul>	
--	---	--

	<p>mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. <b>(Percaya Diri)</b></li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. <b>(Percaya Diri)</b></li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. <b>(Saling menghargai, Collaborative, Communicative)</b></li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi volume kubus dan balok yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p>dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	
<b>Pertemuan 3 (3 × 40 menit)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi luas permukaan prisma dan limas.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p>	<b>10 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari luas permukaan prisma dan limas dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai luas permukaan prisma dan limas untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Dhiyas adalah seorang pemilik toko kue kering. Ia memproduksi kemasan kue dengan berbagai bentuk seperti prisma, limas, dll. Hari ini ia akan membuat kemasan berbentuk prisma dan limas. Akan tetapi, ia hanya memiliki karton berukuran <math>80\text{ cm} \times 30\text{ cm}</math>. Jika kemasan berbentuk prisma segitiga memiliki panjang alas 8 cm, sedangkan kemasan berbentuk limas segiempat memiliki tinggi sisi tegak limas 8 cm. Tentukan berapa banyak masing-masing kemasan yang dapat dibuat Dhiyas!</p>	<p style="text-align: center;"><b>100 menit</b></p>

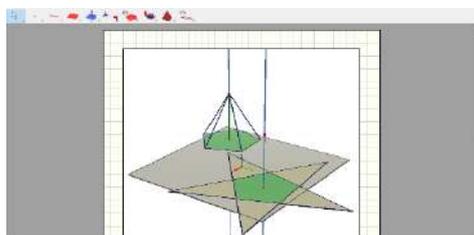
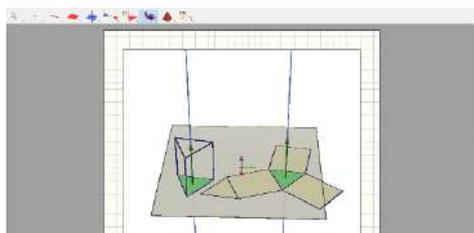
- Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah terbuka (*open-ended*) yang diamati.

**Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar**

- Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (**Kerjasama**)
- Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.

**Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok**

- Siswa diminta untuk mempraktikkan Cabri 3D dalam menemukan jaring-jaring prisma, limas dan menyelesaikan permasalahan 1 menggunakan Cabri 3D. (**Technology**)



- Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (**Literasi**)

	<p><b>membaca, <i>Critical Thinking</i>, Tanggung jawab)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru.</li> </ul> <p><b>(Percaya Diri)</b></p> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. <b>(Percaya Diri)</b></li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. <b>(Saling menghargai, <i>Collaborative, Communicative</i>)</b></li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan prisma dan limas yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 menit</b>
<b>Pertemuan 4 (2 × 40 menit)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p>	<b>10 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi volume prisma dan limas.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari volume prisma dan limas dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai volume prisma dan limas untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Tia adalah seorang pemilik toko <i>bakery</i>. Ia menjual kue dengan berbagai bentuk seperti prisma dan limas. Kue yang berbentuk prisma dengan alas berbentuk segitiga siku-siku memiliki volume <math>60 \text{ cm}^3</math>, sedangkan kue yang berbentuk limas segiempat dengan alas berbentuk persegi memiliki volume <math>60 \text{ cm}^3</math>. Tentukan:</p> <p>a. Ada berapa macam ukuran kue berbentuk prisma segitiga yang dijual</p>	<p style="text-align: center;"><b>60 menit</b></p>

	<p>(hitung luas alas dan tinggi dengan volume <math>60 \text{ cm}^3</math>)</p> <p>b. Ada berapa macam ukuran kue berbentuk limas segiempat yang dijual (hitung luas alas dan tinggi dengan volume <math>60 \text{ cm}^3</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah terbuka (<i>open-ended</i>) yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (<b>Kerjasama</b>)</li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan 1 menggunakan Cabri 3D. (<b>Technology</b>)</li> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, Critical Thinking, Tanggung jawab</b>)</li> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam</li> </ul>	
--	--	--

	<p>mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. <b>(Percaya Diri)</b></li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. <b>(Percaya Diri)</b></li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. <b>(Saling menghargai, Collaborative, Communicative)</b></li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi volume prisma dan limas yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p>dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	
--	--	--

#### H. Penilaian Hasil Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi	Saat Pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Uraian	Saat Pembelajaran
3.	Keterampilan	Unjuk Kerja	Saat Pembelajaran

Weleri, Maret 2023

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Nurul Ahyari, S.Pd.  
NIP. 19701016 200501 1 007

Widya Kusumawati  
NPM. 19310079

## Lampiran 5 RPP Kelas Kontrol

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan	: SMPN 3 Weleri
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi Pokok	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 10 × 40 menit (4 Pertemuan)

#### A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

##### ➤ Kompetensi Dasar

3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).

4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

##### ➤ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

3.9.1 Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok

3.9.2 Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok

3.9.3 Menemukan rumus volume kubus dan balok

3.9.4 Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas

3.9.5 Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas

3.9.6 Menemukan rumus volume prisma dan limas

4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok

4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok

4.9.3 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas

4.9.4 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas

### B. Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

KD 3.9	KD 4.9
<b>Pertemuan 1 (3 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok dengan benar.</li> <li>• Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 2 (2 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan rumus volume kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 3 (3 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas dengan benar.</li> <li>• Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>
<b>Pertemuan 4 (2 × 40 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan rumus volume prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas dengan benar.</li> </ul>

### C. Materi Pembelajaran

1. Luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas
2. Volume kubus, balok, prisma, dan limas

### D. Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
2. Metode : Diskusi kelompok dan tanya jawab

### E. Media Pembelajaran

1. Media : LKPD
2. Alat : Penggaris, spidol, dan papan tulis

### F. Sumber Belajar

As'ari, Abdur Rahman, dkk. (2017). *Matematika SMP/MTs Kelas VIII Kurikulum 2013*. Edisi Revisi 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (3 × 40 menit)		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi luas permukaan kubus dan balok.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari luas permukaan kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai materi luas permukaan kubus dan balok untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah kontekstual yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Ranti akan menyiapkan kado untuk hadiah ulang tahun untuk kedua sahabatnya. Hadiah tersebut ia masukkan ke dalam kotak berbentuk kubus dan balok. Kotak kado yang berbentuk kubus mempunyai panjang sisi 25 cm, sedangkan kotak kado yang berbentuk balok mempunyai panjang 20 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 12 cm. Ranti akan membungkus kotak tersebut menggunakan kertas kado. Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah kontekstual yang diamati.</li> </ul>	<p><b>100 menit</b></p>

	<p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (<b>Kerjasama</b>)</li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, Critical Thinking, Tanggung jawab</b>)</li> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. (<b>Percaya Diri</b>)</li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok</li> </ul>	
--	---	--

	<p>dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. (<b>Percaya Diri</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. (<b>Saling menghargai, Collaborative, Communicative</b>)</li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan kubus dan balok yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya (<b>Collaborative, Communicative</b>): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu volume kubus dan balok.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

Pertemuan 2 (2 × 40 menit)		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. <b>(Religius)</b></li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. <b>(Disiplin)</b></li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi volume kubus dan balok.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari volume kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	<b>10 menit</b>
<b>Inti</b>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai volume kubus dan balok untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah kontekstual yang ada pada LKPD.</li> </ul>	<b>60 menit</b>

	<p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Sebuah perusahaan minuman kotak akan memasarkan produknya. Tiap minuman kotak berbentuk kubus memiliki sisi 10 cm. Agar memudahkan pendistribusian, minuman kotak tersebut tersebut dikemas dalam kardus berbentuk kubus dan balok. Kardus yang berbentuk kubus memiliki panjang sisi 40 cm, sedangkan kardus yang berbentuk balok memiliki ukuran 50 cm × 40 cm × 28 cm. Tentukan berapa minuman kotak yang dibutuhkan untuk mengisi masing-masing kardus hingga penuh?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah kontekstual yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. <b>(Kerjasama)</b></li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. <b>(Literasi</b></li> </ul>	
--	---	--

	<p><b>membaca, <i>Critical Thinking</i>, Tanggung jawab)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru.</li> </ul> <p><b>(Percaya Diri)</b></p> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. <b>(Percaya Diri)</b></li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. <b>(Saling menghargai, <i>Collaborative, Communicative</i>)</b></li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi volume kubus dan balok yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu luas permukaan prisma dan limas.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 menit</b>
<b>Pertemuan 3 (3 × 40 menit)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi luas permukaan prisma dan limas.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari luas permukaan prisma dan limas dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai luas permukaan prisma dan limas untuk didiskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah kontekstual yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Dhiyas adalah seorang pemilik toko kue kering. Ia memproduksi kemasan kue dengan berbagai bentuk seperti prisma, limas, dll. Hari ini ia menerima pesanan yaitu 3 buah kemasan bentuk prisma segitiga dan 5 buah kemasan bentuk limas segiempat. Berapakah luas masing-masing kemasan yang dibutuhkan untuk mengemas kue kering? Jika:</p>	<p><b>100 menit</b></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemasan yang berbentuk prisma segitiga memiliki tinggi 11 cm dengan panjang alas 6 cm dan 5 cm, serta tinggi alas 4 cm.</li> <li>2. Kemasan yang berbentuk limas segiempat dengan alas berbentuk persegi memiliki panjang sisi 24 cm dan tinggi limas 9 cm.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah kontekstual yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. (<b>Kerjasama</b>)</li> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, Critical Thinking, Tanggung jawab</b>)</li> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. <b>(Percaya Diri)</b></li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. <b>(Percaya Diri)</b></li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. <b>(Saling menghargai, Collaborative, Communicative)</b></li> </ul> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan prisma dan limas yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya <b>(Collaborative, Communicative)</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> </ul>	<b>10 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	
<b>Pertemuan 4 (2 × 40 menit)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa siswa, dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. (<b>Religius</b>)</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<b>Disiplin</b>)</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya dan mengaitkan dengan materi volume prisma dan limas.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan manfaat mempelajari volume prisma dan limas dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

<b>Inti</b>	<p><b>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi beberapa kelompok diskusi, masing-masing kelompok beranggotakan 4 – 5 orang dengan kemampuan heterogen.</li> <li>• Guru membagikan LKPD mengenai volume prisma dan limas untuk di diskusikan dengan kelompoknya.</li> <li>• Siswa memperhatikan dan mengamati masalah kontekstual yang ada pada LKPD.</li> </ul> <p><b><u>Masalah</u></b></p> <p>Tia adalah seorang pemilik toko <i>bakery</i>. Ia menjual kue dengan berbagai bentuk seperti prisma dan limas. Kue yang berbentuk prisma dengan alas berbentuk segitiga siku-siku memiliki tinggi 8 cm dan alas berbentuk segitiga yang memiliki panjang 8 cm dan tinggi 6 cm, sedangkan kue yang berbentuk limas memiliki tinggi 6 cm dengan panjang sisi 8 cm. Kue tersebut dijual dengan harga yang sama yaitu Rp 8.000/potong. Menurut kamu, kue mana yang lebih murah?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menggali pemahaman siswa terhadap masalah kontekstual yang diamati.</li> </ul> <p><b>Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya dan membagi tugas untuk mencari informasi apapun yang akan dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. <b>(Kerjasama)</b></li> </ul>	<b>60 menit</b>
-------------	--	---------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memastikan bahwa tiap siswa dalam kelompok memahami tugas masing-masing.</li> </ul> <p><b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan proses penyelidikan atau mencari informasi dari buku maupun referensi lain yang akan digunakan untuk bahan diskusi kelompok. (<b>Literasi membaca, <i>Critical Thinking</i>, Tanggung jawab</b>)</li> <li>• Guru memantau keterlibatan tiap siswa pada kelompok masing-masing dalam mengumpulkan informasi selama proses diskusi.</li> <li>• Jika mengalami kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya kepada guru. (<b>Percaya Diri</b>)</li> </ul> <p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok dalam menyusun laporan atau menuliskan hasil diskusi mereka.</li> <li>• Jika seluruh kelompok sudah menyelesaikan tugas diskusinya, maka setiap kelompok dapat mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. (<b>Percaya Diri</b>)</li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi dan mendorong siswa untuk melakukan sharing ide antar kelompok sehingga dapat membandingkan gagasannya. (<b>Saling</b></li> </ul>	
--	---	--

	<p><b>menghargai, Collaborative, Communicative)</b></p> <p><b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan dan apresiasi terhadap hasil presentasi kelompok.</li> <li>• Guru dan siswa membuat kesimpulan mengenai materi volume prisma dan limas yang telah dipelajari.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi kegiatan yang telah dilakukan dengan bertanya (<i>Collaborative, Communicative</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menurut kalian bagaimana pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal baru apa yang kalian dapatkan dari pembelajaran hari ini?</li> <li>○ Hal apa yang menurut kalian masih kurang dalam pembelajaran hari ini?</li> </ul> </li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>posttest</i>.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

#### H. Penilaian Hasil Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi	Saat Pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Uraian	Saat Pembelajaran
3.	Keterampilan	Unjuk Kerja	Saat Pembelajaran

Weleri, Maret 2023

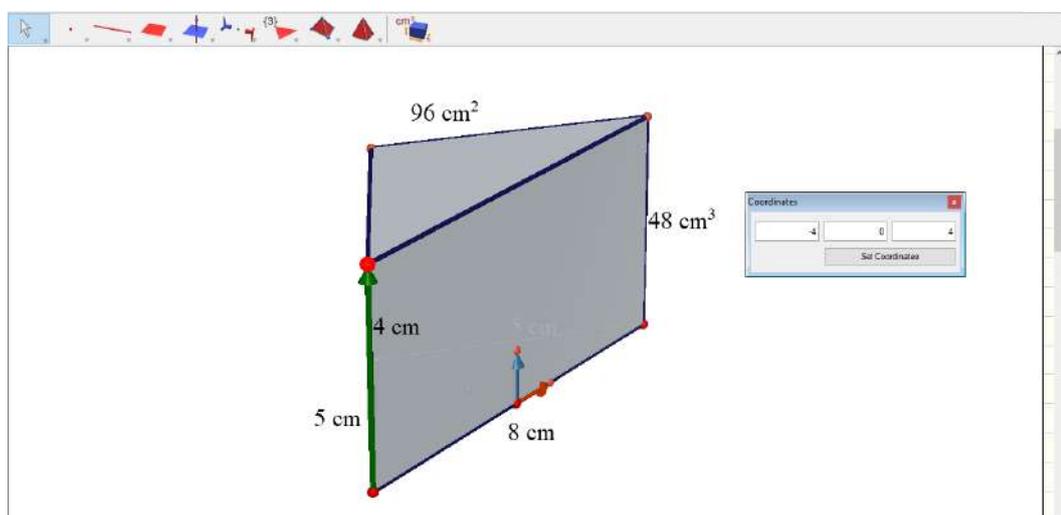
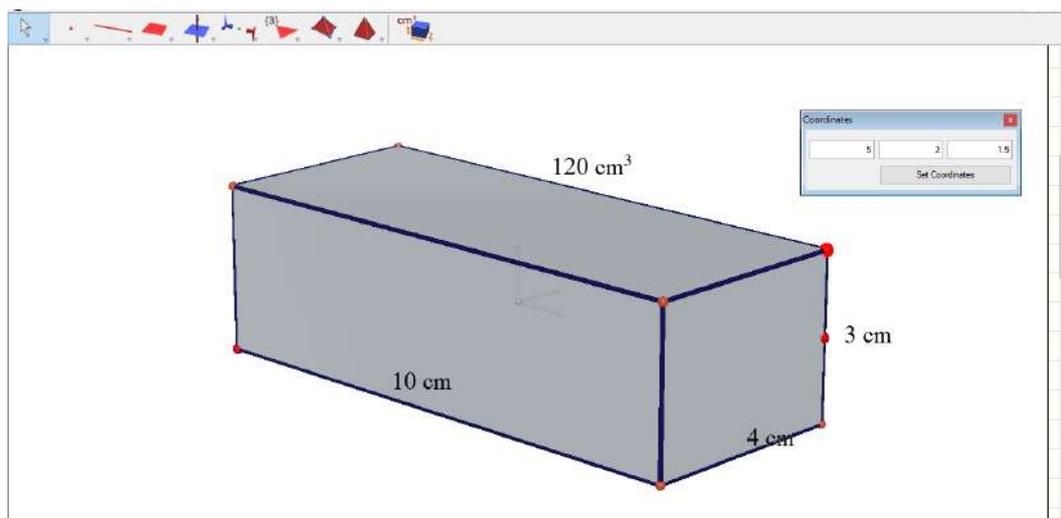
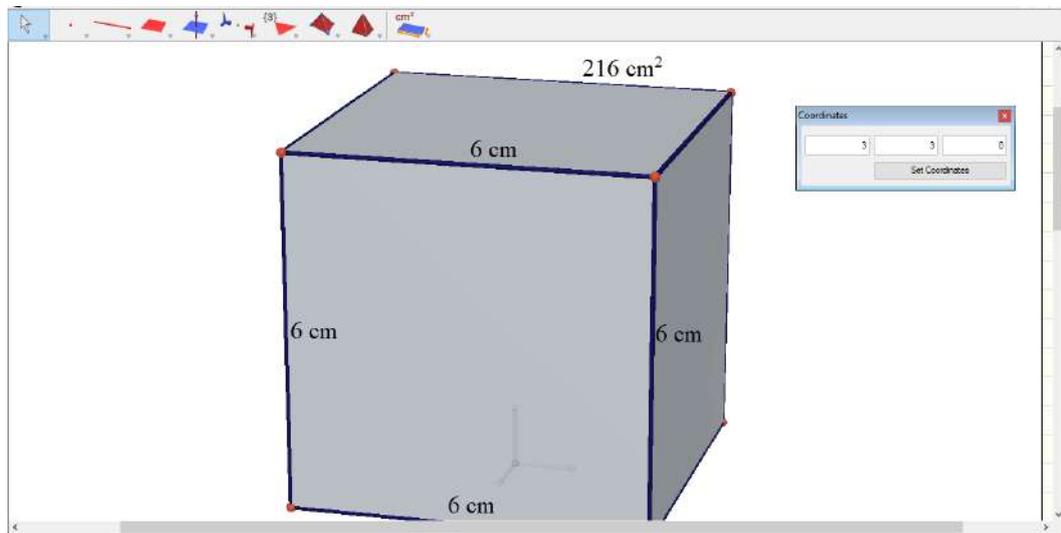
Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Nurul Ahyari, S.Pd.  
NIP. 19701016 200501 1 007

Widya Kusumawati  
NPM. 19310079

### Lampiran 6 Media Pembelajaran Cabri 3D



## Lampiran 7 LKPD Kelas Eksperimen



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

#### Luas Permukaan Kubus dan Balok

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.1 Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok
- 3.9.2 Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok
- 4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan *open-ended* dengan model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok dengan benar.
- Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Ranti akan membuat kotak kado untuk hadiah ulang tahun sahabatnya. Hadiah tersebut ia masukkan ke dalam kotak berbentuk kubus dan balok. Ranti akan membungkus kotak tersebut menggunakan kertas kado. Akan tetapi, Ranti hanya memiliki kertas kado dengan panjang 60 cm dan lebar 30 cm. Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut? Apakah masih ada kertas kado yang tersisa setelah membungkus kedua kotak tersebut?



(a)



(b)

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

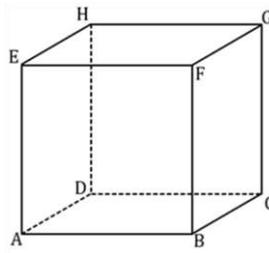
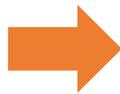
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Untuk menentukan ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan mencari luas permukaannya. Untuk menghitung luas permukaan yaitu dengan menghitung semua luas jaring-jaringnya. Sebelum menyelesaikan Masalah di atas, Ayo lakukan Kegiatan berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan luas permukaan kubus dan balok.

### KEGIATAN 1

Menentukan luas permukaan kubus!



Apabila sebuah kubus diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring kubus.

Perhatikan kubus pada Cabri 3D, lalu buka kubus dengan cara men-*drag* kubus tersebut sehingga terbentuk jaring-jaring kubus. Gambarlah jaring-jaring kubus tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berbentuk bangun datar apakah bidang-bidang pada jaring-jaring kubus?

Jawab :

2. Apakah ukuran tiap bidang pada kubus sama besar?

Jawab :

3. Berapa banyak bidang pada kubus?

Jawab :

4. Apakah rumus luas bidang pada kubus?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan kubus.

**Luas permukaan kubus**

Luas seluruh bidang kubus =  $L_I + L_{II} + L_{III} + L_{IV} + L_V + L_{VI}$

=

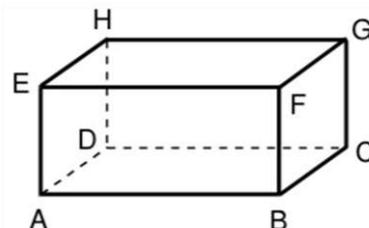
=

=

Jadi, rumus luas permukaan kubus adalah .....

## KEGIATAN 2

Menentukan luas permukaan balok!



Apabila sebuah balok diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring balok.

Perhatikan balok pada Cabri 3D, lalu buka balok dengan cara men-*drag* balok tersebut sehingga terbentuk jaring-jaring balok.

Gambarlah jaring-jaring balok tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapa bidang yang kongruen (sama besar) pada bidang-bidang balok?

Jawab :

2. Sebutkan bidang-bidang yang saling kongruen!

Jawab :

3. Berbentuk apakah bidang-bidang pada jaring-jaring balok?

Jawab :

4. Apakah rumus luas bidang tersebut?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan balok.

**Luas permukaan balok**

Luas seluruh bidang balok =  $L_I + L_{II} + L_{III} + L_{IV} + L_V + L_{VI}$

=

=

=

Jadi, rumus luas permukaan balok adalah .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas! Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut? Apakah masih ada kertas kado yang tersisa setelah membungkus kedua kotak tersebut? (Gunakan Cabri 3D untuk membuktikan jawaban kalian dalam menghitung luas permukaannya!)

**PENYELESAIAN:**

### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

### Menganalisis dan Mengevaluasi

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan luas permukaan kubus dan balok. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

**SOAL**

Seorang tukang akan mengecat dinding untuk dua ruangan, dimana ruangan tersebut berbentuk kubus dan balok. Ruangan yang berbentuk kubus memiliki jumlah panjang rusuk 72 m, sedangkan ruangan yang berbentuk balok memiliki jumlah panjang rusuk 60 m . Hitunglah banyak cat yang harus dibeli, jika per  $5 \text{ m}^2$  menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng!

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

**KESIMPULAN**

Luas permukaan kubus dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan kubus =

Luas permukaan balok dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan balok =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-2)

### Volume Kubus dan Balok

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.3 Menemukan rumus volume kubus dan balok
- 4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan *open-ended* dengan model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Menemukan rumus volume kubus dan balok dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok	:
Nama Anggota	:
1.	.....
2.	.....
3.	.....
4.	.....
5.	.....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



Sebuah perusahaan minuman kotak berbentuk kubus (kubus satuan) akan memasarkan produknya. Agar memudahkan pendistribusian, minuman kotak tersebut dikemas dalam kardus berbentuk kubus dan balok. Kardus kubus dapat menampung 125 minuman kotak, sedangkan kardus balok dapat menampung 120 minuman kotak. Tentukan:

- Kemungkinan panjang rusuk kardus berbentuk kubus
- Kemungkinan panjang, lebar, dan tinggi kardus berbentuk balok

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

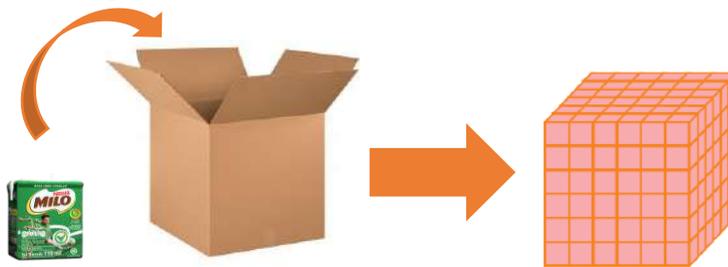
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Pada permasalahan di atas diketahui volume kubus dan balok, untuk menentukan ukuran tiap kardus berbentuk kubus dan balok dapat dilakukan dengan mencari sisi, panjang, lebar, dan tinggi. Sebelum menyelesaikan Masalah di atas, Ayo lakukan Kegiatan berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan volume kubus dan balok.

### KEGIATAN 1

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume kubus!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapakah jumlah kubus satuan yang ada dalam kotak tersebut?

Jawab :

2. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu baris?

Jawab :

3. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu kolom?

Jawab :

4. Berapakah jumlah kubus satuan pada tinggi tumpukan kotak tersebut?

Jawab :

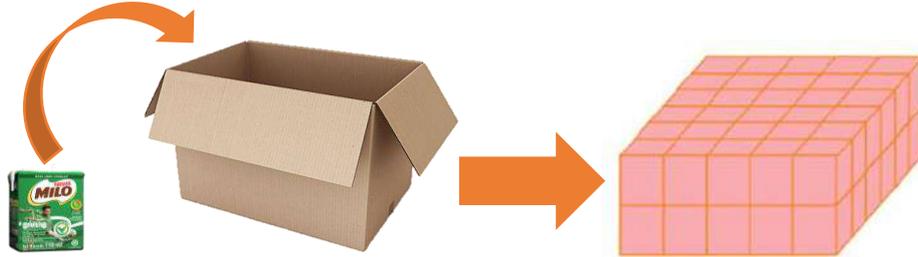
Jadi, volume kubus dapat ditulis = ..... baris  $\times$  ..... kolom  $\times$  ..... tinggi

Misalkan ukuran tiap sisi pada kubus adalah  $s$  satuan, maka

Volume kubus = .....

## KEGIATAN 2

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume balok!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapakah jumlah kubus satuan yang ada dalam kotak tersebut?

Jawab :

2. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu baris?

Jawab :

3. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu kolom?

Jawab :

4. Berapakah jumlah kubus satuan pada tinggi tumpukan kotak tersebut?

Jawab :

Jadi, volume balok dapat ditulis = ..... baris  $\times$  ..... kolom  $\times$  ..... tinggi

Misalkan ukuran panjang adalah  $p$  satuan, lebar  $l$  satuan, dan tinggi  $t$  satuan, maka

Volume balok = .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas! Berapa kemungkinan panjang rusuk kubus, panjang, lebar dan tinggi balok jika kardus kubus dapat menampung 125 minuman kotak, sedangkan kardus balok dapat menampung 120 minuman kotak? (Gunakan Cabri 3D untuk membuktikan jawaban kalian dalam menghitung kemungkinan panjang rusuk kubus, panjang, lebar, dan tinggi balok!)

**PENYELESAIAN:**

#### **Mengembangkan dan Menyajikan Hasil**

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

#### **Menganalisis dan Mengevaluasi**

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan volume kubus dan balok. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

**SOAL**

Pak Amar akan membuat dua kolam ikan dengan bentuk kubus dan balok. Kolam ikan yang berbentuk kubus memiliki luas alas  $3600 \text{ cm}^2$ , sedangkan kolam ikan yang berbentuk balok memiliki jumlah panjang rusuknya adalah  $1200 \text{ cm}$ . Tentukan berapa banyak air (dalam liter) yang dibutuhkan untuk mengisi kolam ikan tersebut hingga penuh!

Catatan :  $1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

#### KESIMPULAN

Volume kubus dapat dihitung dengan rumus:

- Volume kubus =

Volume balok dapat dihitung dengan rumus:

- Volume balok =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-3)

### Luas Permukaan Prisma dan Limas

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.4 Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas
- 3.9.5 Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas
- 4.9.3 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas

#### Tujuan Pembelajaran

- Melalui pendekatan *open-ended* dengan model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:
- Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas dengan benar.
  - Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas dengan benar.
  - Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Dhijas adalah seorang pemilik toko kue kering. Ia memproduksi kemasan kue dengan berbagai bentuk seperti prisma, limas, dll. Hari ini ia akan membuat kemasan berbentuk prisma dan limas. Akan tetapi, ia hanya memiliki karton berukuran  $80 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ . Jika kemasan berbentuk prisma segitiga memiliki panjang alas  $8 \text{ cm}$ , sedangkan kemasan berbentuk limas segiempat memiliki tinggi sisi tegak limas  $8 \text{ cm}$ . Tentukan berapa banyak masing-masing kemasan yang dapat dibuat Dhijas!



(a)



(b)

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

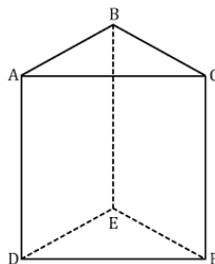
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Untuk menentukan banyak masing-masing kemasan yang dapat dibuat dapat dilakukan dengan mencari **luas permukaannya**. Untuk menghitung luas permukaan yaitu dengan menghitung semua luas jaring-jaringnya. Sebelum menyelesaikan **Masalah** di atas, Ayo lakukan **Kegiatan** berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan luas permukaan prisma dan limas.

### KEGIATAN 1

Menentukan luas permukaan prisma segitiga!



Apabila sebuah prisma diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring prisma.

Perhatikan prisma pada Cabri 3D, lalu buka prisma dengan cara men-*drag* prisma tersebut sehingga terbentuk jaring-jaring prisma.

Gambarlah jaring-jaring prisma tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Bangun datar apa saja yang terbentuk dari jaring-jaring prisma tersebut?

Jawab :

2. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang alas prisma tersebut?

Jawab :

3. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang tegak prisma tersebut?

Jawab :

4. Apakah bidang alas kongruen dengan bidang tutup?

Jawab :

5. Apa rumus luas bidang alas pada prisma tersebut?

Jawab :

6. Apa rumus luas bidang tegak pada prisma?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan prisma.

**Luas permukaan prisma**

Luas permukaan prisma = Luas alas + Luas tutup + Luas seluruh bidang tegak

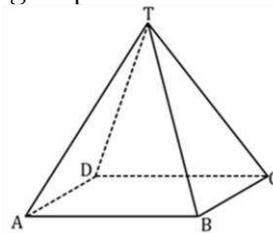
=

=

Jadi, rumus luas permukaan prisma adalah .....

## KEGIATAN 2

Menentukan luas permukaan limas segiempat!



Apabila sebuah limas diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring limas.

Perhatikan limas pada Cabri 3D, lalu buka limas dengan cara men-*drag* limas tersebut sehingga terbentuk jaring-jaring limas.

Gambarlah jaring-jaring limas tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Bangun datar apa saja yang terbentuk dari jaring-jaring limas tersebut?

Jawab :

2. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang alas limas tersebut?

Jawab :

3. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang tegak limas tersebut?

Jawab :

4. Apakah keempat bidang tegak memiliki ukuran yang sama besar?

Jawab :

5. Apa rumus luas bidang tegak pada limas tersebut?

Jawab :

6. Apa rumus luas bidang alas pada limas tersebut?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan limas.

Luas permukaan limas = Luas seluruh bidang limas

Luas permukaan limas =

Jadi, luas permukaan limas yaitu .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas!  
Berapa banyak masing-masing kemasan yang dapat dibuat Dhiyas!  
(Gunakan Cabri 3D untuk membuktikan jawaban kalian dalam menghitung luas permukaannya!)

**PENYELESAIAN :**

### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

**Menganalisis dan Mengevaluasi**

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan luas permukaan prisma dan limas. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

**SOAL**

Wati akan membuat kotak kue dari karton berbentuk prisma segiempat dan limas segiempat. Kotak kue berbentuk prisma segiempat memiliki tinggi 10 cm dan alas berbentuk persegi panjang dengan panjang dan lebar berselisih 6 cm. Sedangkan kotak kue berbentuk limas segiempat dengan alas persegi dan memiliki tinggi sisi tegak limas 12 cm. Tentukanlah luas minimal karton yang digunakan untuk membuat kedua kotak tersebut!

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

#### KESIMPULAN

Luas permukaan prisma dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan prisma =

Luas permukaan limas dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan limas =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-4)

### Volume Prisma dan Limas

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.6 Menemukan rumus volume prisma dan limas
- 4.9.4 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas

#### Tujuan Pembelajaran

- Melalui pendekatan *open-ended* dengan model *Problem Based Learning* serta menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:
- Menemukan rumus volume prisma dan limas dengan benar.
  - Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



(a)



(b)

Tia adalah seorang pemilik toko *bakery*. Ia menjual kue dengan berbagai bentuk seperti prisma dan limas. Kue yang berbentuk prisma dengan alas berbentuk segitiga siku-siku memiliki volume  $60 \text{ cm}^3$ , sedangkan kue yang berbentuk limas segiempat dengan alas berbentuk persegi memiliki volume  $60 \text{ cm}^3$ . Tentukan:

- a. Ada berapa macam ukuran kue berbentuk prisma segitiga yang dijual (hitung luas alas dan tinggi dengan volume  $60 \text{ cm}^3$ )
- b. Ada berapa macam ukuran kue berbentuk limas segiempat yang dijual (hitung luas alas dan tinggi dengan volume  $60 \text{ cm}^3$ )

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

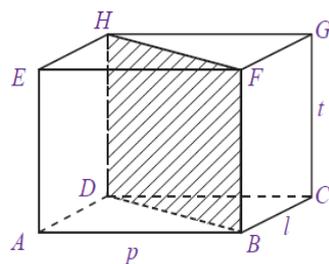
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

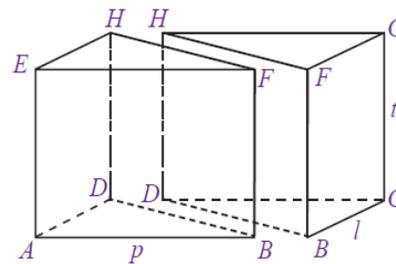
Pada permasalahan di atas diketahui volume prisma dan limas, untuk menentukan beragam ukuran kue dapat dilakukan dengan mencari luas alas dan tinggi. Sebelum menyelesaikan Masalah di atas, Ayo lakukan Kegiatan berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan volume prisma dan limas.

### KEGIATAN 1

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume prisma!



(a)



(b)

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (a)?

Jawab :

2. Bangun ruang apa yang dibentuk setelah gambar (a) di potong menjadi 2 bagian?

Jawab :

Maka,

$$\text{Volume prisma ABD.EFH} = \frac{1}{2} \times \text{Volume balok ABCD.EFGH}$$

=

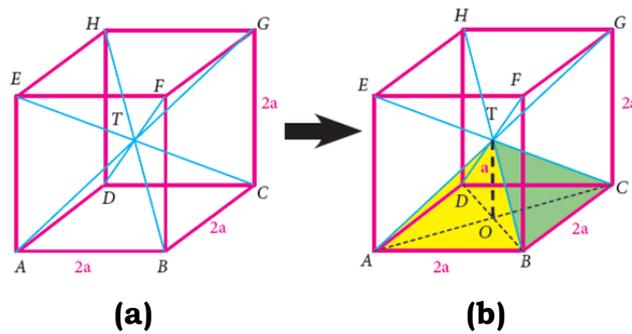
=

=

Jadi, volume prisma segitiga dapat dinyatakan dengan rumus .....

## KEGIATAN 2

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume limas!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (a)?

Jawab :

2. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (b)?

Jawab :

3. Berapa banyak bangun ruang limas yang dapat memenuhi bangun ruang kubus?

Jawab :

Maka,

Volume limas T.ABCD =  $\frac{1}{3}$  × Volume kubus ABCD.EFGH

=

=

Karena  $(2a)^2$  adalah luas alas kubus ABCD.EFGH dan  $\frac{2a}{2}$  adalah tinggi limas T.ABCD, sehingga

Volume limas T.ABCD =

=

Jadi, volume limas segiempat dapat dinyatakan dengan rumus .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas! Jika kue berbentuk prisma segitiga memiliki volume  $60 \text{ cm}^3$  dan kue berbentuk limas segiempat memiliki volume  $60 \text{ cm}^3$ . Ada berapa macam ukuran kue yang dijual?  
(Gunakan Cabri 3D untuk membuktikan jawaban kalian dalam menghitung kemungkinan ukuran kue yang dijual!)

**PENYELESAIAN:**

### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

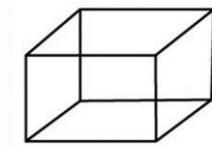
- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

**Menganalisis dan Mengevaluasi**

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan volume prisma dan limas. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

**SOAL**

1. Alas sebuah prisma berbentuk persegi panjang dengan perbandingan panjang dan lebar adalah 3:2. Jika luas permukaan prisma  $468 \text{ cm}^2$ . Tentukan tinggi dan volume prisma!
2. Sebuah atap rumah berbentuk limas memiliki volume  $200 \text{ m}^3$ . Jika atap rumah itu berbentuk limas dengan alas persegi panjang, hitunglah ukuran sisi alas atap dan tinggi atap yang mungkin!

**PENYELESAIAN:**



Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

#### KESIMPULAN

Volume prisma dapat dihitung dengan rumus:

- Volume prisma =

Volume limas dapat dihitung dengan rumus:

- Volume limas =

**Selamat Mengerjakan !!!**

## Lampiran 8 LKPD Kelas Kontrol



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-1)

#### Luas Permukaan Kubus dan Balok

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.1 Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok
- 3.9.2 Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok
- 4.9.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* dengan menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Mengidentifikasi jaring-jaring kubus dan balok dengan benar.
- Menemukan rumus luas permukaan kubus dan balok dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan kubus dan balok dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Ranti akan menyiapkan kado untuk hadiah ulang tahun untuk kedua sahabatnya. Hadiah tersebut ia masukkan ke dalam kotak berbentuk kubus dan balok. Kotak kado yang berbentuk kubus mempunyai panjang sisi 25 cm, sedangkan kotak kado yang berbentuk balok mempunyai panjang 20 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 12 cm. Ranti akan membungkus kotak tersebut menggunakan kertas kado. Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut?



(a)



(b)

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

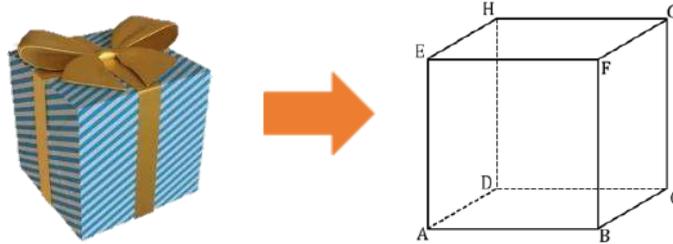
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Untuk menentukan ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan mencari **luas permukaannya**. Untuk menghitung luas permukaan yaitu dengan menghitung semua luas jaring-jaringnya. Sebelum menyelesaikan **Masalah** di atas, Ayo lakukan **Kegiatan** berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan luas permukaan kubus dan balok.

### KEGIATAN 1

Menentukan luas permukaan kubus!



Apabila sebuah kubus diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring kubus.

Gambarlah jaring-jaring kubus tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berbentuk bangun datar apakah bidang-bidang pada jaring-jaring kubus?

Jawab :

2. Apakah ukuran tiap bidang pada kubus sama besar?

Jawab :

3. Berapa banyak bidang pada kubus?

Jawab :

4. Apakah rumus luas bidang pada kubus?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan kubus.

**Luas permukaan kubus**

Luas seluruh bidang kubus =  $L_I + L_{II} + L_{III} + L_{IV} + L_V + L_{VI}$

=

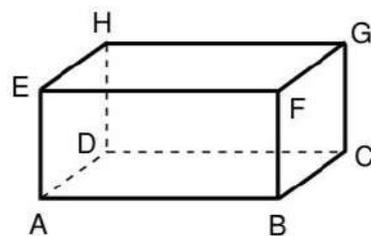
=

=

Jadi, rumus luas permukaan kubus adalah .....

## KEGIATAN 2

Menentukan luas permukaan balok!



Apabila sebuah balok diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring balok.

Gambarlah jaring-jaring balok tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapa bidang yang kongruen (sama besar) pada bidang-bidang balok?

Jawab :

2. Sebutkan bidang-bidang yang saling kongruen!

Jawab :

3. Berbentuk apakah bidang-bidang pada jaring-jaring balok?

Jawab :

4. Apakah rumus luas bidang tersebut?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan balok.

**Luas permukaan balok**

Luas seluruh bidang balok =  $L_I + L_{II} + L_{III} + L_{IV} + L_V + L_{VI}$

=

=

=

Jadi, rumus luas permukaan balok adalah .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas!  
Berapakah ukuran masing-masing kertas kado yang dibutuhkan untuk membungkus kotak tersebut?

**PENYELESAIAN:**



### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

### Menganalisis dan Mengevaluasi

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan luas permukaan kubus dan balok. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

#### SOAL

Seorang tukang akan mengecat dinding untuk dua ruangan, dimana ruangan tersebut berbentuk kubus dan balok. Ruangan yang berbentuk kubus memiliki sisi 5 m, sedangkan ruangan yang berbentuk balok memiliki panjang 12 m, lebar 10 m, dan tinggi 8 m. Hitunglah luas dinding yang akan dicat dan hitunglah total biaya yang diperlukan untuk mengecat jika biaya pengecatan Rp 28.000/m<sup>2</sup> !

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

**KESIMPULAN**

Luas permukaan kubus dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan kubus =

Luas permukaan balok dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan balok =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-2)

### Volume Kubus dan Balok

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.3 Menemukan rumus volume kubus dan balok
- 4.9.2 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* dengan menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Menemukan rumus volume kubus dan balok dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume kubus dan balok dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok	:
Nama Anggota	:
1.	.....
2.	.....
3.	.....
4.	.....
5.	.....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



Sebuah perusahaan minuman kotak akan memasarkan produknya. Tiap minuman kotak berbentuk kubus memiliki sisi 10 cm. Agar memudahkan pendistribusian, minuman kotak tersebut dikemas dalam kardus berbentuk kubus dan balok. Kardus yang berbentuk kubus memiliki panjang sisi 40 cm, sedangkan kardus yang berbentuk balok memiliki ukuran 50 cm × 40 cm × 28 cm. Tentukan berapa minuman kotak yang dibutuhkan untuk mengisi masing-masing kardus hingga penuh?

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

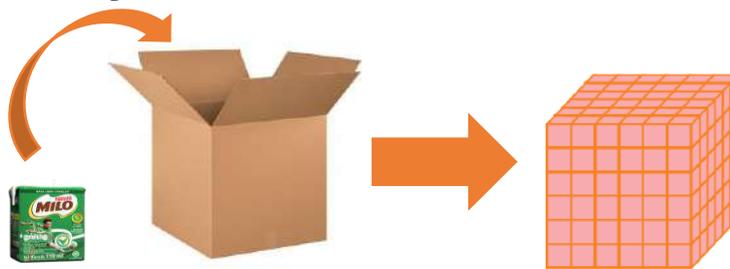
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Untuk menentukan jumlah masing-masing minuman kotak dapat dilakukan dengan mencari volumenya. Untuk menghitung volume yaitu banyaknya kubus satuan yang memenuhi balok hingga penuh. Sebelum menyelesaikan Masalah di atas, Ayo lakukan Kegiatan berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan volume kubus dan balok.

### KEGIATAN 1

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume kubus!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapakah jumlah kubus satuan yang ada dalam kotak tersebut?

Jawab :

2. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu baris?

Jawab :

3. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu kolom?

Jawab :

4. Berapakah jumlah kubus satuan pada tinggi tumpukan kotak tersebut?

Jawab :

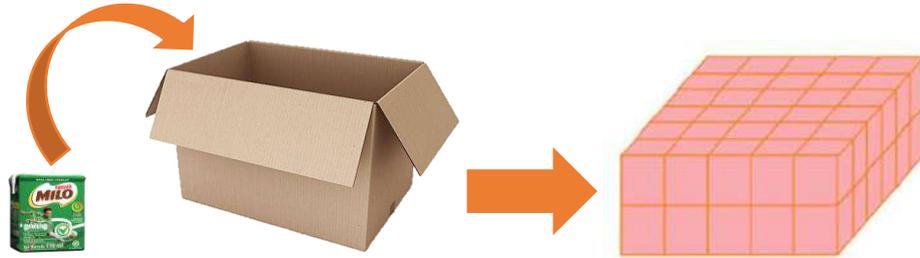
Jadi, volume kubus dapat ditulis = ..... baris  $\times$  ..... kolom  $\times$  ..... tinggi

Misalkan ukuran tiap sisi pada kubus adalah  $s$  satuan, maka

Volume kubus = .....

## KEGIATAN 2

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume balok!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Berapakah jumlah kubus satuan yang ada dalam kotak tersebut?

Jawab :

2. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu baris?

Jawab :

3. Berapakah jumlah kubus satuan dalam satu kolom?

Jawab :

4. Berapakah jumlah kubus satuan pada tinggi tumpukan kotak tersebut?

Jawab :

Jadi, volume balok dapat ditulis = ..... baris  $\times$  ..... kolom  $\times$  ..... tinggi

Misalkan ukuran panjang adalah  $p$  satuan, lebar  $l$  satuan, dan tinggi  $t$  satuan, maka

Volume balok = .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas!  
Berapa minuman kotak yang dibutuhkan untuk mengisi masing-masing kardus hingga penuh?

PENYELESAIAN:

### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tulislah kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

### Menganalisis dan Mengevaluasi

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan volume kubus dan balok. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

**SOAL**

Pak Amar akan membuat dua kolam ikan dengan bentuk kubus dan balok. Kolam ikan yang berbentuk kubus memiliki panjang sisi 80 cm, sedangkan kolam ikan yang berbentuk balok memiliki panjang 100 cm × 85 cm × 60 cm. Tentukan berapa banyak air (dalam liter) yang dibutuhkan untuk mengisi kolam ikan tersebut hingga penuh!

Catatan : 1 liter = 1 dm<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup>

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

#### KESIMPULAN

Volume kubus dapat dihitung dengan rumus:

- Volume kubus =

Volume balok dapat dihitung dengan rumus:

- Volume balok =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-3)

### Luas Permukaan Prisma dan Limas

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.4 Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas
- 3.9.5 Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas
- 4.9.3 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* dengan menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Mengidentifikasi jaring-jaring prisma dan limas dengan benar.
- Menemukan rumus luas permukaan prisma dan limas dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep luas permukaan prisma dan limas dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok	:
Nama Anggota	:
1.	.....
2.	.....
3.	.....
4.	.....
5.	.....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Dhiyas adalah seorang pemilik toko kue kering. Ia memproduksi kemasan kue dengan berbagai bentuk seperti prisma, limas, dll. Hari ini ia menerima pesanan yaitu 3 buah kemasan bentuk prisma segitiga dan 5 buah kemasan bentuk limas segiempat. Berapakah luas masing-masing kemasan yang dibutuhkan untuk mengemas kue kering? Jika :

1. Kemasan yang berbentuk prisma segitiga memiliki tinggi 11 cm dengan panjang alas 6 cm dan 5 cm, serta tinggi alas 4 cm.
2. Kemasan yang berbentuk limas segiempat dengan alas berbentuk persegi memiliki panjang sisi 24 cm dan tinggi limas 9 cm.



(a)



(b)

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

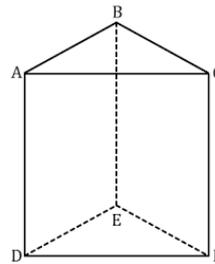
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

Untuk menentukan ukuran masing-masing kemasan yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan mencari **luas permukaannya**. Untuk menghitung luas permukaan yaitu dengan menghitung semua luas jaring-jaringnya. Sebelum menyelesaikan **Masalah** di atas, Ayo lakukan **Kegiatan** berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan luas permukaan prisma dan limas.

### KEGIATAN 1

Menentukan luas permukaan prisma segitiga!



Apabila sebuah prisma diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring prisma.

Gambarlah jaring-jaring prisma tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Bangun datar apa saja yang terbentuk dari jaring-jaring prisma tersebut?

Jawab :

2. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang alas prisma tersebut?

Jawab :

3. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang tegak prisma tersebut?

Jawab :

4. Apakah bidang alas kongruen dengan bidang tutup?

Jawab :

5. Apa rumus luas bidang alas pada prisma tersebut?

Jawab :

6. Apa rumus luas bidang tegak pada prisma?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan prisma.

**Luas permukaan prisma**

Luas permukaan prisma = Luas alas + Luas tutup + Luas seluruh bidang tegak

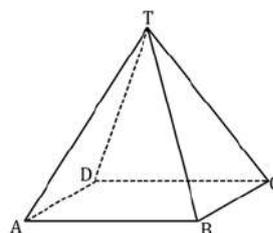
=

=

Jadi, rumus luas permukaan prisma adalah .....

## KEGIATAN 2

Menentukan luas permukaan limas segiempat!



Apabila sebuah limas diiris pada beberapa rusuknya, kemudian direbahkan maka akan terbentuk sebuah jaring-jaring limas.

Gambarlah jaring-jaring limas tersebut!

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Bangun datar apa saja yang terbentuk dari jaring-jaring limas tersebut?

Jawab :

2. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang alas limas tersebut?

Jawab :

3. Bangun datar apakah yang terbentuk dari bidang tegak limas tersebut?

Jawab :

4. Apakah keempat bidang tegak memiliki ukuran yang sama besar?

Jawab :

5. Apa rumus luas bidang tegak pada limas tersebut?

Jawab :

6. Apa rumus luas bidang alas pada limas tersebut?

Jawab :

Berdasarkan jawaban pertanyaan di atas, maka dapat diperoleh rumus luas permukaan limas.

Luas permukaan limas = Luas seluruh bidang limas

Luas permukaan limas =

Jadi, luas permukaan limas yaitu .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas! Berapakah luas masing-masing kemasan yang dibutuhkan untuk mengemas kue kering?

#### PENYELESAIAN MASALAH

- Luas permukaan kemasan kue berbentuk prisma segitiga = .....
- Luas permukaan kemasan kue berbentuk limas segiempat = .....

Karena hari ini Dhiyas menerima menerima pesanan yaitu 3 buah kemasan bentuk prisma segitiga dan 5 buah kemasan bentuk limas segiempat, maka

- Luas permukaan kemasan kue berbentuk prisma segitiga = .....
- Luas permukaan kemasan kue berbentuk limas segiempat = .....

#### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

#### Menganalisis dan Mengevaluasi

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan luas permukaan prisma dan limas. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

#### SOAL

Wati akan membuat kotak kue berbentuk prisma segitiga dan limas segitiga. Kotak kue berbentuk prisma segitiga memiliki tinggi 15 cm dan panjang sisinya 10 cm, 8 cm dan 6 cm. Sedangkan kotak kue berbentuk limas segitiga memiliki luas alas  $42 \text{ cm}^2$  dan luas sisi tegak  $20 \text{ cm}^2$ . Jika Wati membeli selembar karton duplex berukuran  $70 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$  untuk membuat masing-masing 3 buah kotak yang sama. Tentukanlah:

- Luas minimal karton yang digunakan untuk membuat sebuah kotak.
- Apakah masih ada karton yang tersisa setelah membuat ketiga kotak tersebut? Jika ada, berapakah luas maksimal karton yang tersisa?

**PENYELESAIAN:**

Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

**KESIMPULAN**

Luas permukaan prisma dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan prisma =

Luas permukaan limas dapat dihitung dengan rumus:

- Luas permukaan limas =

**Selamat Mengerjakan !!!**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD-4)

### Volume Prisma dan Limas

#### Kompetensi Dasar

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.9.6 Menemukan rumus volume prisma dan limas
- 4.9.4 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* dengan menggunakan metode diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat:

- Menemukan rumus volume prisma dan limas dengan benar.
- Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep volume prisma dan limas dengan benar.

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 45 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

### Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



(a)



(b)

Tia adalah seorang pemilik toko *bakery*. Ia menjual kue dengan berbagai bentuk seperti prisma dan limas. Kue yang berbentuk prisma dengan alas berbentuk segitiga siku-siku memiliki tinggi 8 cm dan alas berbentuk segitiga yang memiliki panjang 8 cm dan tinggi 6 cm, sedangkan kue yang berbentuk limas memiliki tinggi 6 cm dengan panjang sisi 8 cm. Kue tersebut dijual dengan harga yang sama yaitu Rp 8.000/potong. Menurut kamu, kue mana yang lebih murah?

### Mengorganisasikan Peserta Didik Belajar

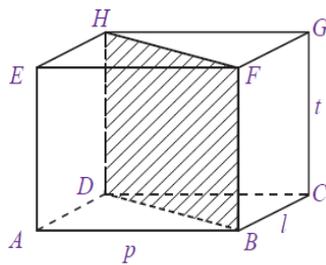
- Perhatikan LKPD yang telah dibagikan!
- Pahami dan cermati tiap perintah pada LKPD!
- Kerjakan LKPD bersama dengan kelompokmu dengan teliti dan cermat!

### Membimbing Penyelidikan

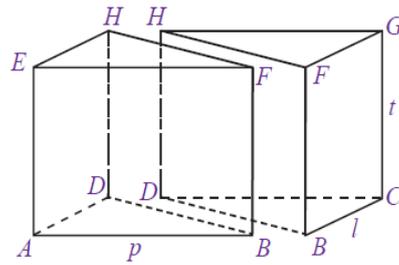
Untuk menentukan kue yang lebih murah dapat dilakukan dengan mencari **volumenya**. Sebelum menyelesaikan **Masalah** di atas, Ayo lakukan **Kegiatan** berikut agar kamu memahami bagaimana menentukan volume prisma dan limas.

### KEGIATAN 1

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume prisma!



(a)



(b)

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (a)?

Jawab :

2. Bangun ruang apa yang dibentuk setelah gambar (a) di potong menjadi 2 bagian?

Jawab :

Maka,

$$\text{Volume prisma ABD.EFH} = \frac{1}{2} \times \text{Volume balok ABCD.EFGH}$$

=

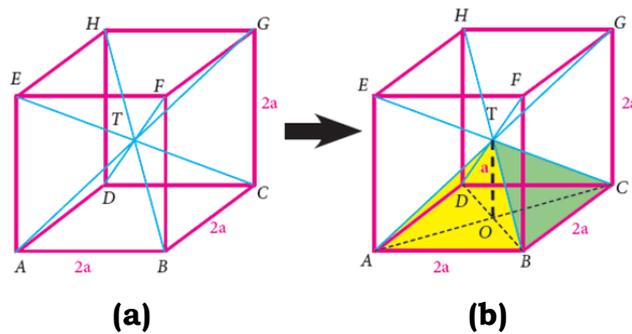
=

=

Jadi, volume prisma segitiga dapat dinyatakan dengan rumus .....

## KEGIATAN 2

Perhatikan gambar berikut untuk menentukan volume limas!



Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

1. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (a)?

Jawab :

2. Apa bentuk bangun ruang pada gambar (b)?

Jawab :

3. Berapa banyak bangun ruang limas yang dapat memenuhi bangun ruang kubus?

Jawab :

Maka,

Volume limas T.ABCD =  $\frac{1}{3}$  × Volume kubus ABCD.EFGH

=

=

Karena  $(2a)^2$  adalah luas alas kubus ABCD.EFGH dan  $\frac{2a}{2}$  adalah tinggi limas T.ABCD, sehingga

Volume limas T.ABCD =

=

Jadi, volume limas segiempat dapat dinyatakan dengan rumus .....

Berdasarkan informasi yang telah didapat, mari selesaikan Masalah di atas!  
Jika kue tersebut dijual dengan harga yang sama yaitu Rp 8.000/potong,  
manakah kue yang lebih murah?

**PENYELESAIAN:**

### Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

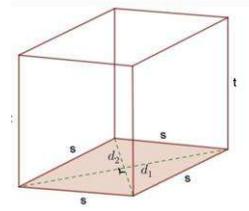
- Presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Setelah presentasi di depan kelas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari penyelesaian masalah tersebut pada lembar LKPD!

### Menganalisis dan Mengevaluasi

Selesaikan soal di bawah ini untuk menekankan pemahaman kalian dalam menentukan volume prisma dan limas. Buatlah kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dipelajari!

#### SOAL

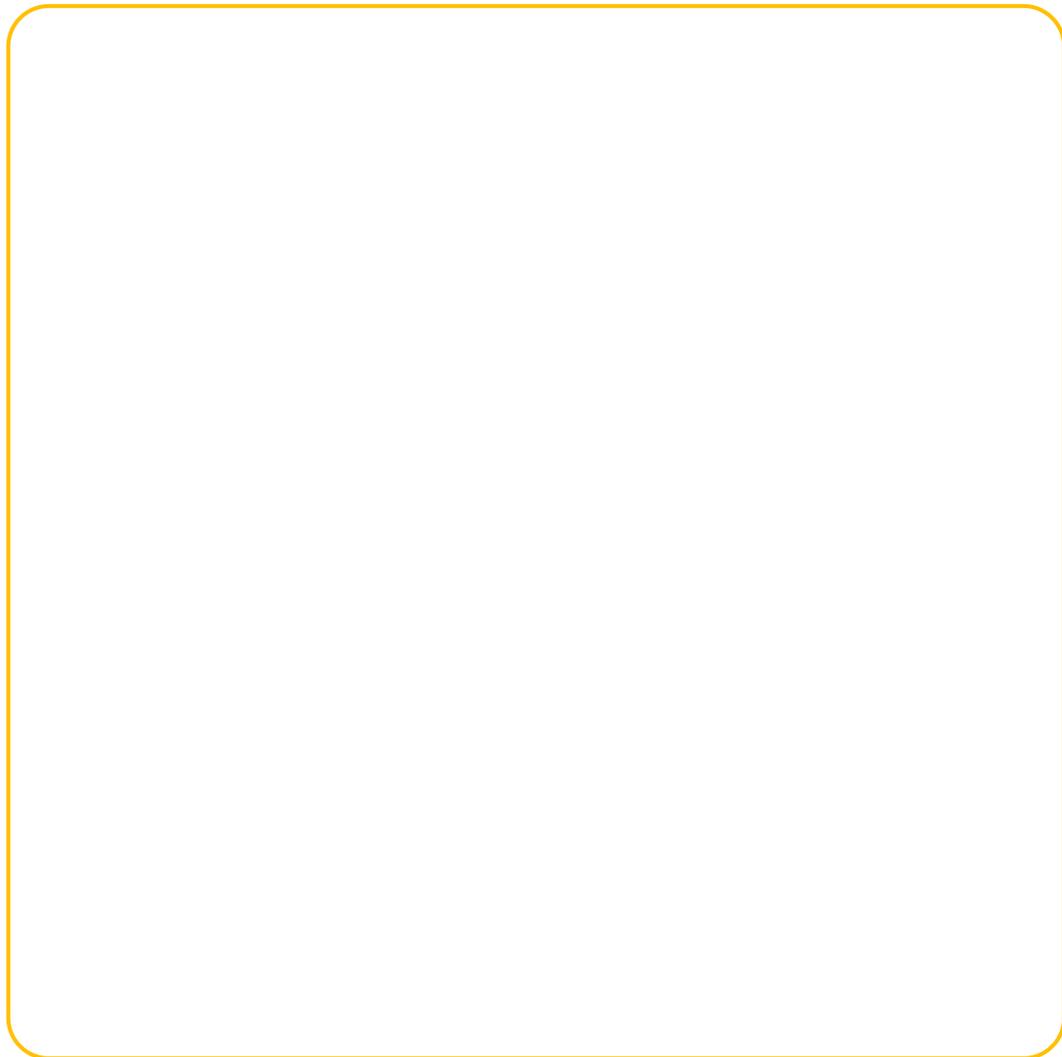
1. Alas sebuah prisma berbentuk belahketupat dengan panjang diagonal 16 cm dan 20 cm. Jika tinggi prisma 24 cm, hitunglah volume prisma tersebut!



2. Gambar di samping menunjukkan piramida berbentuk limas dengan alas berbentuk persegi yang panjang sisinya 230 meter. Jika diketahui bahwa tinggi piramida adalah 146 meter, hitunglah volume piramida tersebut!



#### PENYELESAIAN:



Tariklah kesimpulan berdasarkan proses pembelajaran yang telah kalian lakukan!

#### KESIMPULAN

Volume prisma dapat dihitung dengan rumus:

- Volume prisma =

Volume limas dapat dihitung dengan rumus:

- Volume limas =

**Selamat Mengerjakan !!!**

### Lampiran 9 Kisi-Kisi Soal Uji Coba

#### KISI-KISI SOAL UJI COBA

#### KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMPN 3 Weleri      Kelas/Semester : VIII/Genap  
 Mata Pelajaran : Matematika      Jumlah Soal : 7 butir  
 Materi Pokok : Bangun Ruang      Bentuk Soal : Uraian  
 Sisi Datar

<b>Indikator Pemahaman Konsep Matematis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Tingkat Kognitif</b>	<b>Nomor Soal</b>
Menyatakan ulang sebuah konsep	Siswa dapat menjelaskan sebuah bangun ruang yang disajikan	C2	1
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	Siswa dapat memberikan contoh berbagai model jaring-jaring kubus	C2	2
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Siswa dapat merancang sebuah bangun ruang berdasarkan ukuran yang telah ditetapkan	C6	5
Menggunakan prosedur atau operasi tertentu,	Siswa dapat merancang bangun ruang kubus dengan volume yang telah ditetapkan	C6	3
	Siswa dapat merancang ukuran limas dengan volume yang telah ditetapkan	C6	7
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	Siswa dapat menentukan banyak cat yang harus dibeli berdasarkan ukuran balok yang telah ditetapkan	C3	4
	Siswa dapat menentukan panjang kawat yang dibutuhkan untuk membentuk limas	C3	6

## Lampiran 10 Soal Uji Coba

### SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMPN 3 Weleri
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / Genap
Materi Pokok	: Bangun Ruang Sisi Datar

#### A. Petunjuk Pengerjaan

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah dengan teliti petunjuk pengerjaan soal.
3. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawaban yang tersedia.
4. Kerjakan semua soal yang tersedia dengan benar dan jujur.
5. Tidak diperkenankan membuka buku catatan, internet, *handphone*, atau sumber-sumber lainnya.
6. Waktu untuk mengerjakan soal adalah **80 menit**.
7. Periksa kembali seluruh pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

#### B. Soal

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berbentuk bangun apa gambar di samping?  
Mengapa demikian? Jelaskan alasannya!

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Risma ingin membuat sebuah kotak kado berbentuk kubus dari kertas karton. Gambarkan minimal 3 (tiga) model jaring-jaring kubus yang dapat dibuat oleh Risma!

3. Rancanglah sebuah bangun ruang kubus yang memiliki volume antara  $50 \text{ cm}^3$  sampai  $250 \text{ cm}^3$ , dan tentukan kemungkinan panjang rusuk-rusuknya!

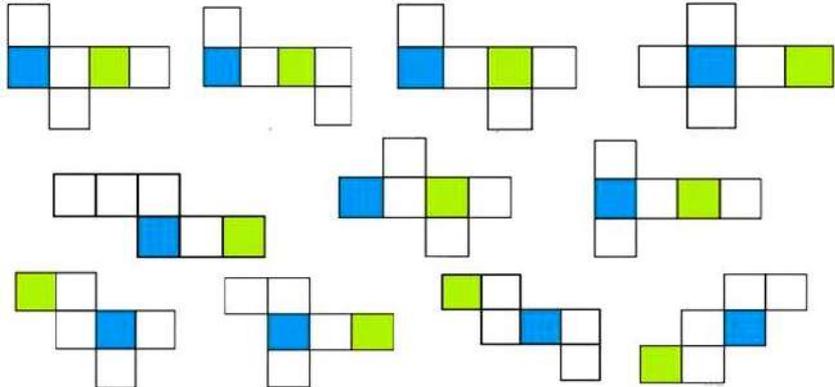
4. Ayah akan mengecat dinding berbentuk balok yang memiliki jumlah panjang rusuk 40 m. Jika per  $5 \text{ m}^2$  menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, tentukan banyak cat yang harus dibeli Ayah!
5. Sebuah kolam renang memiliki panjang 50 m dan lebar 16 m. Kedalaman air pada ujung yang dangkal 1 m terus melandai hingga pada ujungnya yang dalam 3 m.
  - a. Buatlah gambar bangun ruang dengan dilengkapi ukuran yang diketahui pada soal!
  - b. Tuliskan nama bangun ruang yang terbentuk!
6. Untuk memperingati HUT SMPN 3 Weleri, sekolah merencanakan membuat sebuah lampion berbentuk limas dengan alas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm dan rusuk tegak limas 30 cm. Jika sekolah ingin membuat lampion sebanyak 120 buah. Tentukan berapa meter kebutuhan kawat untuk membuat kerangka lampion!
7. Perhatikan gambar di bawah ini!



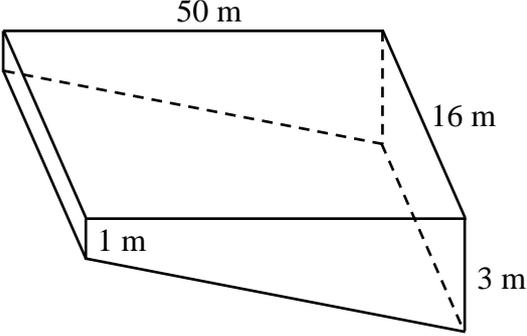
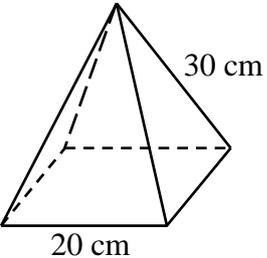
Sebuah atap berbentuk limas memiliki volume  $200 \text{ m}^3$ . Jika atap rumah itu berbentuk limas dengan alas persegi panjang, hitunglah ukuran alas atap dan tinggi atap yang mungkin!

### Lampiran 11 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

#### KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi yang saling berhadapan dengan bentuk dan ukuran yang sama.</li> <li>➤ Balok merupakan bangun ruang yang memiliki rusuk-rusuk sejajar dengan ukuran sama panjang.</li> </ul>	4
2.	<p>11 model jaring-jaring kubus</p> 	4
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kemungkinan 1 Volume = <math>64 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 4 cm</li> <li>➤ Kemungkinan 2 Volume = <math>125 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 5 cm</li> <li>➤ Kemungkinan 3 Volume = <math>216 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 6 cm</li> </ul>	4
4.	<p>Untuk mengecat sebuah dinding berbentuk balok yang memiliki ukuran memiliki jumlah panjang rusuk 40 m adalah:</p> <p>Jumlah panjang rusuk = <math>4(p + l + t)</math></p> $40 = 4(p + l + t)$ $\frac{40}{4} = (p + l + t)$ $10 = (p + l + t)$ <p><b>Alternatif 1</b></p> $10 = (p + l + t)$	2

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
	<p> <math>10 = (4 + 3 + 3)</math>            Sehingga ukuran panjang balok 4 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m.            Luas permukaan balok = <math>2(pl + lt + pt)</math>  <math display="block">= 2 \{(4 \times 3) + (3 \times 3) + (4 \times 3)\}</math> <math display="block">= 2(12 + 9 + 12)</math> <math display="block">= 2(33)</math> <math display="block">= 66 \text{ m}^2</math>           Karena per <math>5 \text{ m}^2</math> menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, maka            Banyak cat yang harus dibeli = <math>\frac{66 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} \times 1 \text{ kaleng cat}</math>  <math display="block">= 13,2 \approx 14 \text{ kaleng cat}</math>           Jadi, banyak cat yang harus dibeli Ayah adalah 14 kaleng.         </p> <p> <b>Alternatif 2</b>  <math>10 = (p + l + t)</math>  <math>10 = (4 + 4 + 2)</math>            Sehingga ukuran panjang balok 4 m, lebar 4 m, dan tinggi 2 m.            Luas permukaan balok = <math>2(pl + lt + pt)</math>  <math display="block">= 2 \{(4 \times 4) + (4 \times 2) + (2 \times 4)\}</math> <math display="block">= 2(16 + 8 + 8)</math> <math display="block">= 2(32)</math> <math display="block">= 64 \text{ m}^2</math>           Karena per <math>5 \text{ m}^2</math> menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, maka            Banyak cat yang harus dibeli = <math>\frac{64 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} \times 1 \text{ kaleng cat}</math>  <math display="block">= 12,8 \approx 13 \text{ kaleng cat}</math>           Jadi, banyak cat yang harus dibeli Ayah adalah 13 kaleng.         </p> <p> <b>Keterangan :</b> Masih ada kemungkinan jawaban lain         </p>	<p>2</p> <p>2</p>

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
5.	<p>Diketahui:  <math>p = 50 \text{ m}</math>, <math>l = 16 \text{ m}</math>, <math>t_1 = 1 \text{ m}</math>, dan <math>t_2 = 3 \text{ m}</math></p> <p>a. Gambar</p>  <p>b. Nama bangun ruang  Prisma segi empat/trapesium</p>	<p>4</p> <p>2</p>
6.	<p>Untuk membuat sebuah kerangka lampion berbentuk limas dengan alas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm dan rusuk tegak limas 30 cm adalah:</p>  <p>Panjang kawat yang dibutuhkan untuk satu lampion :</p> $K_{\text{limas}} = K_{\text{alas}} + K_{\text{tegak}}$ $= (4 \times 20) + (4 \times 30)$ $= 80 + 120$ $= 200 \text{ cm}$ <p>Jika sekolah ingin membuat lampion sebanyak 120 buah, maka</p> $= 200 \times 120$ $= 24.000 \text{ cm} = 240 \text{ m}$	<p>3</p> <p>3</p>

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor																																										
	Jadi, panjang kawat yang dibutuhkan untuk membuat 120 buah lampion adalah 240 m.																																											
7.	<p>Untuk menghitung kemungkinan ukuran alas atap dan tinggi atap apabila diketahui volumenya <math>200 \text{ m}^3</math> dengan alas berbentuk persegi panjang, maka:</p> <p>Volume limas = <math>\frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times \text{tinggi}</math></p> $200 = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times \text{tinggi}$ $600 = L_{\text{alas}} \times \text{tinggi}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kemungkinan</th> <th><math>p</math></th> <th><math>l</math></th> <th><math>L_{\text{alas}}</math></th> <th><math>t</math></th> <th>Volume</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>6</td> <td rowspan="7">200 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>120</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>120</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>150</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12,5</td> <td>12</td> <td>150</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>16</td> <td>12,5</td> <td>200</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>200</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Keterangan :</b> Masih ada kemungkinan jawaban lain</p>	Kemungkinan	$p$	$l$	$L_{\text{alas}}$	$t$	Volume	1	10	10	100	6	200 m <sup>3</sup>	2	12	10	120	5	3	15	8	120	5	4	15	10	150	4	5	12,5	12	150	4	6	16	12,5	200	3	7	20	10	200	3	3       3
Kemungkinan	$p$	$l$	$L_{\text{alas}}$	$t$	Volume																																							
1	10	10	100	6	200 m <sup>3</sup>																																							
2	12	10	120	5																																								
3	15	8	120	5																																								
4	15	10	150	4																																								
5	12,5	12	150	4																																								
6	16	12,5	200	3																																								
7	20	10	200	3																																								
<b>Skor Maksimal</b>		<b>36</b>																																										

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

**Lampiran 12 Daftar Nilai Siswa Kelas Uji Coba**

**DAFTAR NILAI SISWA KELAS UJI COBA (IX E)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	UC-1	ABI DEWANTOKO	25
2.	UC-2	AHMAD KHOIRUL AZIS	33
3.	UC-3	AHMAD KHOIRUL MUSTAQIM	14
4.	UC-4	AHMAD RAYHAN ALFATHIR	44
5.	UC-5	ANDRA DIANO SETIYANTO	19
6.	UC-6	AZKA KAMILA	58
7.	UC-7	BAGAS NURROHMAN	36
8.	UC-8	CINDI SEILANNAJIHA	61
9.	UC-9	DIMAS NOVA ARDIANSYAH	33
10.	UC-10	DWI SEPTIAN ROMADHONI	19
11.	UC-11	GUNTUR ROMADHANI	17
12.	UC-12	HERLITA NIGITA RIA SARIE	50
13.	UC-13	IKA YULIANA PUTRI	78
14.	UC-14	IRVAN ABIL MAULANSYAH	22
15.	UC-15	LILIS IFBAROKAH	56
16.	UC-16	MUHAMMAD ABDUL AZIS	19
17.	UC-17	MUHAMMAD FARREL ANDHIKA PRADANA	44
18.	UC-18	NURUL LAILATUL NIKMAH	14
19.	UC-19	RANIA PERMATASARI	56
20.	UC-20	REZAL ARMANDO	42
21.	UC-21	RIZKY FAIZAL FERDIANSYAH	22
22.	UC-22	RYAN ARDINATA	47
23.	UC-23	SATRIA FAQIH MUBAROK	50
24.	UC-24	WILUJENG AYU KURNIASARI	14
25.	UC-25	ZAHROTUL FALAH ISLAMİYAH	56

Lampiran 13 Analisis Soal Uji Coba Menggunakan Excel

ANALISIS SOAL UJI COBA

No	Kode	Nama Siswa	Butir Soal (X)							Jumlah (Y)	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>						
			1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7
1	UC -13	IKA YULIANA PUTRI	4	4	4	3	5	6	2	28	784	16	16	16	9	25	36	4
2	UC -08	CINDI SEILANNAJIHA	1	4	4	3	3	6	1	22	484	1	16	16	9	9	36	1
3	UC -06	AZKA KAMILA	1	4	4	3	4	5	0	21	441	1	16	16	9	16	25	0
4	UC -25	ZAHROTUL FALAH ISLAMIYAH	2	2	4	3	3	5	1	20	400	4	4	16	9	9	25	1
5	UC -15	LILIS IFBAROKAH	1	3	4	3	3	6	0	20	400	1	9	16	9	9	36	0
6	UC -19	RANIA PERMATASARI	2	2	4	3	3	5	1	20	400	4	4	16	9	9	25	1
7	UC -12	HERLITA NIGITA RIA SARIE	4	4	4	3	3	0	0	18	324	16	16	16	9	9	0	0
8	UC -23	SATRIA FAQIH MUBAROK	3	2	1	2	3	6	1	18	324	9	4	1	4	9	36	1
9	UC -22	RYAN ARDINATA	3	4	4	2	4	0	0	17	289	9	16	16	4	16	0	0
10	UC -17	MUHAMMAD FARREL ANDHIKA P	3	3	4	2	4	0	0	16	256	9	9	16	4	16	0	0
11	UC -04	AHMAD RAYHAN ALFATHIR	2	3	1	1	3	6	0	16	256	4	9	1	1	9	36	0
12	UC -20	REZAL ARMANDO	1	2	1	3	3	5	0	15	225	1	4	1	9	9	25	0
13	UC -07	BAGAS NURROHMAN	1	1	1	1	3	6	0	13	169	1	1	1	1	9	36	0
14	UC -02	AHMAD KHOIRUL AZIS	2	3	4	0	3	0	0	12	144	4	9	16	0	9	0	0
15	UC -09	DIMAS NOVA ARDIANSYAH	1	1	1	2	2	5	0	12	144	1	1	1	4	4	25	0
16	UC -01	ABI DEWANTOKO	3	2	4	0	0	0	0	9	81	9	4	16	0	0	0	0
17	UC -21	RIZKY FAIZAL FERDIANSYAH	2	2	1	3	0	0	0	8	64	4	4	1	9	0	0	0
18	UC -14	IRVAN ABIL MAULANSYAH	1	2	1	1	2	0	1	8	64	1	4	1	1	4	0	1
19	UC -10	DWI SEPTIAN ROMADHONI	1	1	2	3	0	0	0	7	49	1	1	4	9	0	0	0
20	UC -05	ANDRA DIANO SETIYANTO	1	2	1	1	2	0	0	7	49	1	4	1	1	4	0	0
21	UC -16	MUHAMMAD ABDUL AZIS	1	2	1	2	1	0	0	7	49	1	4	1	4	1	0	0
22	UC -11	GUNTUR ROMADHANI	1	3	1	1	0	0	0	6	36	1	9	1	1	0	0	0
23	UC -03	AHMAD KHOIRUL MUSTAQIM	1	1	1	2	0	0	0	5	25	1	1	1	4	0	0	0
24	UC -24	WILUJENG AYU KURNIASARI	1	4	0	0	0	0	0	5	25	1	16	0	0	0	0	0
25	UC -18	NURUL LAILATUL NIKMAH	2	3	0	0	0	0	0	5	25	4	9	0	0	0	0	0
Jumlah			45	64	57	47	54	61	7	335	5507	105	190	191	119	176	341	9
Reliabilitas	$\alpha_i^2$	0,96	1,0464	2,4416	1,2256	2,3744	7,6864	0,2816										
	$\sum \alpha_i^2$	16,016																
	$\alpha_r^2$	40,72																
	$r_{11}$	0,70779																
	r tabel	0,396																
	Keterangan	Reliabel																
Taraf Kesukaran	Kriteria	Tinggi																
	Rata-rata	1,8	2,56	2,28	1,88	2,16	2,44	0,28										
	Skor Maksimum Tiap Butir Soal	4	4	4	6	6	6	6										
	Tingkat Kesukaran	0,45	0,64	0,57	0,31333	0,36	0,4066667	0,0466667										
Daya Pembeda	Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sangat										
	Mean Kelas Atas	2,25	3,08333	3,25	2,58333	3,4166667	4,1666667	0,5										
	Mean Kelas Bawah	1,41667	2,16667	1,4166667	1,25	0,8333333	0,4166667	0,0833333										
	Skor Maksimum Tiap Butir Soal	4	4	4	6	6	6	6										
	Daya Pembeda	0,20833	0,22917	0,4583333	0,22222	0,4305556	0,625	0,0694444										
Kriteria	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik											

## Lampiran 14 Analisis Soal Uji Coba Menggunakan Perhitungan Manual

### ANALISIS SOAL UJI COBA (Dengan Menggunakan Perhitungan Manual)

#### 1. VALIDITAS ISI

Untuk menghitung validitas isi pada penelitian ini menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

(Azwar, 2012)

1) Item Nomor 1

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 3 - 1 = 2 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 3 - 1 = 2 \end{array} \right\} \sum s = 7$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{7}{9} = 0,778$$

2) Item Nomor 2

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 4 - 1 = 3 \end{array} \right\} \sum s = 9$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{9}{9} = 1$$

3) Item Nomor 3

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 4 - 1 = 3 \end{array} \right\} \sum s = 9$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{9}{9} = 1$$

4) Item Nomor 4

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 3 - 1 = 2 \end{array} \right\} \sum s = 8$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{8}{9} = 0,889$$

5) Item Nomor 5

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 4 - 1 = 3 \end{array} \right\} \sum s = 9$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{9}{9} = 1$$

6) Item Nomor 3

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 4 - 1 = 3 \end{array} \right\} \sum s = 9$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} = \frac{9}{9} = 1$$

7) Item Nomor 4

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = 4 - 1 = 3 \\ s_2 = 4 - 1 = 3 \\ s_3 = 3 - 1 = 2 \end{array} \right\} \Sigma s = 8$$

$$n(c - 1) = 3(4 - 1) = 9$$

$$V = \frac{\Sigma s}{[n(c - 1)]} = \frac{8}{9} = 0,889$$

## 2. RELIABILITAS

Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas soal bentuk uraian yaitu menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

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

(Arifin, 2012)

### Kriteria Reliabilitas:

0,81 – 1,00 = sangat tinggi

0,61 – 0,80 = tinggi

0,41 – 0,60 = cukup

0,21 – 0,40 = rendah

0,00 – 0,20 = sangat rendah

### a. Menghitung varians butir tiap soal

$$\text{Rumus varians : } \sigma_i^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{105 - \frac{(45)^2}{25}}{25} = \frac{105 - 81}{25} = \frac{24}{25} = 0,96$$

$$\sigma_2^2 = \frac{190 - \frac{(64)^2}{25}}{25} = \frac{190 - 163,84}{25} = \frac{26,16}{25} = 1,0464$$

$$\sigma_3^2 = \frac{191 - \frac{(57)^2}{25}}{25} = \frac{191 - 129,96}{25} = \frac{61,04}{25} = 2,4416$$

$$\sigma_4^2 = \frac{119 - \frac{(47)^2}{25}}{25} = \frac{119 - 88,36}{25} = \frac{30,64}{25} = 1,2256$$

$$\sigma_5^2 = \frac{176 - \frac{(54)^2}{25}}{25} = \frac{176 - 116,64}{25} = \frac{59,36}{25} = 2,3744$$

$$\sigma_6^2 = \frac{341 - \frac{(61)^2}{25}}{25} = \frac{341 - 148,84}{25} = \frac{192,16}{25} = 7,6864$$

$$\sigma_7^2 = \frac{9 - \frac{(7)^2}{25}}{25} = \frac{9 - 1,96}{25} = \frac{7,04}{25} = 0,2816$$

**b. Menghitung jumlah varians item**

$$\begin{aligned} \sum \sigma_i^2 &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2 + \sigma_6^2 + \sigma_7^2 \\ &= 0,96 + 1,0464 + 2,4416 + 1,2256 + 2,3744 + 7,6864 + 0,2816 \\ &= 16,016 \end{aligned}$$

**c. Menghitung varians total**

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{5507 - \frac{(335)^2}{25}}{25} \\ &= \frac{5507 - 4489}{25} \\ &= \frac{1018}{25} \\ &= 40,72 \end{aligned}$$

**d. Menghitung reliabilitas soal**

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \\ &= \left( \frac{7}{7-1} \right) \left( 1 - \frac{16,016}{40,72} \right) \\ &= (1,1667)(1 - 0,3933) \\ &= 1,1667 \times 0,6067 \\ &= 0,7077 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan reliabilitas di atas diperoleh  $r_{11} = 0,7077$  dengan  $r_{tabel} = 0,396$ . Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  atau  $0,7077 > 0,396$  maka soal dikatakan reliabel dengan kategori “tinggi”.

### 3. TARAF KESUKARAN

Menurut Arifin (2012) untuk menghitung taraf kesukaran soal bentuk uraian, dapat menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

- b. Menghitung taraf kesukaran dengan rumus:

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

- c. Membandingkan taraf kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00 – 0,30 = sukar

0,31 – 0,70 = sedang

0,71 – 1,00 = mudah

#### Perhitungan Taraf Kesukaran

- 1) Soal Nomor 1

$$N = 25, \quad \sum X = 45, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$= \frac{45}{25} = 1,8$$

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

$$= \frac{1,8}{4} = 0,45 \text{ (Sedang)}$$

- 2) Soal Nomor 2

$$N = 25, \quad \sum X = 64, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$= \frac{64}{25} = 2,56$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{2,56}{4} = 0,64 \text{ (Sedang)} \end{aligned}$$

3) Soal Nomor 3

$$N = 25, \quad \sum X = 57, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{57}{25} = 2,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{2,28}{4} = 0,57 \text{ (Sedang)} \end{aligned}$$

4) Soal Nomor 4

$$N = 25, \quad \sum X = 47, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{47}{25} = 1,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{1,88}{6} = 0,313 \text{ (Sedang)} \end{aligned}$$

5) Soal Nomor 5

$$N = 25, \quad \sum X = 54, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{54}{25} = 2,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{2,16}{6} = 0,36 \text{ (Sedang)} \end{aligned}$$

6) Soal Nomor 6

$$N = 25, \quad \sum X = 61, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{61}{25} = 2,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{2,44}{6} = 0,407 \text{ (Sedang)} \end{aligned}$$

7) Soal Nomor 7

$$N = 25, \quad \sum X = 7, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}} \\ &= \frac{7}{25} = 0,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf Kesukaran} &= \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} \\ &= \frac{0,28}{6} = 0,047 \text{ (Sukar)} \end{aligned}$$

#### 4. DAYA PEMBEDA

Menurut Arifin (2012) untuk menguji daya pembeda dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 7) Menghitung jumlah skor total tiap siswa.
- 8) Menggunakan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
- 9) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah siswa banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.
- 10) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah).
- 11) Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

d. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut:

0,40 ke atas = sangat baik

0,30 – 0,39 = baik

0,20 – 0,29 = cukup, soal perlu perbaikan

0,19 ke bawah = kurang baik, soal harus dibuang

### Perhitungan Daya Pembeda

1) Soal Nomor 1

$$\bar{X} KA = 2,25, \quad \bar{X} KB = 1,417, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{2,25 - 1,417}{4} = \frac{0,833}{4} = 0,208 \text{ (Cukup)}$$

2) Soal Nomor 2

$$\bar{X} KA = 3,083, \quad \bar{X} KB = 2,167, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{3,083 - 2,167}{4} = \frac{0,916}{4} = 0,229 \text{ (Cukup)}$$

3) Soal Nomor 3

$$\bar{X} KA = 3,25, \quad \bar{X} KB = 1,417, \quad \text{Skor Maksimal} = 4$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{3,25 - 1,417}{4} = \frac{1,833}{4} = 0,458 \text{ (Sangat Baik)}$$

4) Soal Nomor 4

$$\bar{X} KA = 2,583, \quad \bar{X} KB = 1,25, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{2,583 - 1,25}{6} = \frac{1,333}{6} = 0,222 \text{ (Cukup)}$$

5) Soal Nomor 5

$$\bar{X} KA = 3,417, \quad \bar{X} KB = 0,833, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{3,417-0,833}{6} = \frac{2,584}{6} = 0,431 \text{ (Sangat Baik)}$$

6) Soal Nomor

$$\bar{X} KA = 4,167, \quad \bar{X} KB = 0,417, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{4,167-0,417}{6} = \frac{3,75}{6} = 0,625 \text{ (Sangat Baik)}$$

7) Soal Nomor 7

$$\bar{X} KA = 0,5, \quad \bar{X} KB = 0,083, \quad \text{Skor Maksimal} = 6$$

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maks}}$$

$$= \frac{0,5-0,083}{6} = \frac{0,417}{6} = 0,0695 \text{ (Kurang Baik)}$$

**Lampiran 15 Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen (VIII E)**

**DAFTAR NILAI PAS 1 KELAS EKSPERIMEN (VIII E)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	E-01	ADHWA RUCI ADIKARA	67
2.	E-02	ALVIAN DEVA MAHESA YUDHA	65
3.	E-03	ANGGUN RISTA AMELIA	72
4.	E-04	APRILIA NUR ANGGRAENI	75
5.	E-05	AZ-ZAHRA RAMADHANIA NAFISA PUTRI	63
6.	E-06	BAHAGIA JUNIAR RISTIANTO	75
7.	E-07	BUDI HARYANTO	70
8.	E-08	CINTA RAMADANI	65
9.	E-09	DAVID ERIX MAULANA	63
10.	E-10	DEFIKA NURULANIFAH	65
11.	E-11	DHIMAS PUTRA PRATAMA	72
12.	E-12	DIMAS NIKO PRASETYA	70
13.	E-13	ENLORA MIKE FLORENSHA	70
14.	E-14	FATKHUR ROHMAN	73
15.	E-15	FERDY DWI SANTOSO	70
16.	E-16	GANDI BAGUS SAPUTRA	67
17.	E-17	GILANG FERNANDO MAULANA HAKIKI	64
18.	E-18	HENRY ADNA REHAN FINANDA	66
19.	E-19	ISTIKOMAH	74
20.	E-20	ISTNA ZAIMATUL KHUSNA	79
21.	E-21	KHAIRA AR RAISA	79
22.	E-22	MUHAMMAD ERDA VIRJIWAN JODY	58
23.	E-23	MUHAMMAD PUTRA SATRIA	68
24.	E-24	MUHAMMAD ZAKI IRFAN SOFIAN	68
25.	E-25	NUR HIDAYAH	70
26.	E-26	RACHMAT ISNIANTO	68
27.	E-27	RAHMA WIDYA SARI	70
28.	E-28	SRI INDAH ASTUTI	66
29.	E-29	TIERRY PUTRI	70
30.	E-30	UMI FAHLIYANA	64

**Lampiran 16 Daftar Nilai Awal Kelas Kontrol (VIII D)**

**DAFTAR NILAI PAS I KELAS KONTROL (VIII D)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	K-01	ADISTIA KARINA BERLIYANTI	65
2.	K-02	ALIEF DARMA KURNIAWAN	75
3.	K-03	ANGGUN NOVEMELA ANDARISTA LISTIAWAN	74
4.	K-04	ARDANI GANESA RADITYA	62
5.	K-05	AURA MAULIDHINA SYAFIRA	64
6.	K-06	BAYU ANGGORO	74
7.	K-07	DAFFA GALUH PANGESTU	64
8.	K-08	DAVID IBNU MAULANA	63
9.	K-09	DITA NOVANDA ZULFA	72
10.	K-10	ESTRI NIMASWULAN	62
11.	K-11	FEBRIANA VALENTINA PUTRI	61
12.	K-12	FIOLA YULIYANTI PUTRI	58
13.	K-13	GIONINO AULIA	60
14.	K-14	HAFIZH ANDIKA PRATAMA	67
15.	K-15	ILHAM FAJAR SHODIQ	54
16.	K-16	ILMIRA GHANIYYA PUTRI	67
17.	K-17	ISKA FELISA DESTI	70
18.	K-18	ITSNA AURORA	63
19.	K-19	KIKI FATMAWATI	64
20.	K-20	LUNA ZAHRA RAMADANI	72
21.	K-21	MAULANA RAFI SAPUTRO	70
22.	K-22	MICHEL ANATASYA PUTRI	74
23.	K-23	MUHAMMAD BURHANUDIN AL FALAH	72
24.	K-24	MUHAMMAD ERICK APRILIANO	68
25.	K-25	NAJWA FATIN MAFAIZAH	65
26.	K-26	RACHMAD DANI SETIAWAN	72
27.	K-27	ROHMAD SIHABUDIN	61
28.	K-28	TEGAR PANCA HERMAWAN	72
29.	K-29	VERDHA ARDIAN RAMADHANI	70

## Lampiran 17 Perhitungan Uji Normalitas Data Awal

### UJI NORMALITAS DATA AWAL (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

1. Hipotesis
  - $H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
  - $H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal
2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )
  - $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Dasar Pengambilan Keputusan
  - Berdasarkan perbandingan  $L_{hitung}$  dengan  $L_{tabel}$ 
    - $H_0$  diterima**, jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$
    - $H_0$  ditolak**, jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$
  - Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)
    - $H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$
    - $H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$
4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16
  - a. Buka aplikasi SPSS.
  - b. Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama “NILAI\_PAS1” dan baris kedua dengan nama “KELAS”.
  - c. Kemudian pada kolom *Values* baris kedua “KELAS” klik *none* hingga muncul kotak dialog.
  - d. Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
  - e. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
  - f. Buka file data yang akan dianalisis.
  - g. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada

pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.

- h. Lakukan pengujian normalitas dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Descriptives Statistics* → *Explore*.
- i. Setelah muncul kotak dialog, selanjutnya masukkan “NILAI\_PAS1” ke kotak *Dependent List* dan “KELAS” ke kotak *Factor List*.
- j. Selanjutnya pilih *Plots* → pilih/centang *Normality plots with tests*
- k. Pilih *Continue* dan OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

Case Processing Summary							
KELAS		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NILAI_PAS1	KELAS EKSPERIMEN	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%
	KELAS KONTROL	29	100.0%	0	.0%	29	100.0%

Tests of Normality							
KELAS		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI_PAS1	KELAS EKSPERIMEN	.139	30	.142	.972	30	.601
	KELAS KONTROL	.141	29	.145	.951	29	.189

a. Lilliefors Significance Correction

5. Keputusan Uji

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel *Tests of Normality* diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen 0,142 karena  $0,142 > 0,05$  maka **H<sub>0</sub> DITERIMA**. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi 0,145 karena  $0,145 > 0,05$  maka **H<sub>0</sub> DITERIMA**.

6. Kesimpulan

Kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## Lampiran 18 Perhitungan Uji Homogenitas Data Awal

### UJI HOMOGENITAS DATA AWAL (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

1. Hipotesis
  - $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas homogen)
  - $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas tidak homogen)
2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )
  - $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Dasar Pengambilan Keputusan
  - Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ 
    - H<sub>0</sub> diterima**, jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$
    - H<sub>0</sub> ditolak**, jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$
  - Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)
    - H<sub>0</sub> diterima**, jika nilai Sig.  $> 0,05$
    - H<sub>0</sub> ditolak**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$
4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16
  - a. Buka aplikasi SPSS.
  - b. Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama “NILAI\_PAS1” dan baris kedua dengan nama “KELAS”.
  - c. Kemudian pada kolom *Values* baris kedua “KELAS” klik *none* hingga muncul kotak dialog.
  - d. Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
  - e. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
  - f. Buka file data yang akan dianalisis.
  - g. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas

eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.

- h. Lakukan pengujian normalitas dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Classify* → *Discriminant*.
- i. Masukkan “KELAS” ke kotak *Grouping Variable* dan “NILAI\_PAS1” ke kotak *Independents*.
- j. Klik menu *Define Range*, kemudian masukkan 1 ke kotak *Minimum* dan 2 ke kotak *Maximum* (jumlah kelas), kemudian klik *Continue*.
- k. Selanjutnya klik menu *Statistics* dan pilih *Box's M*, kemudian klik *Continue*.
- l. Kemudian klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

Box's M		.605
F	Approx.	.594
	df1	1
	df2	9.739E3
	Sig.	.441

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

#### 5. Keputusan Uji

- Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$   
 Karena  $\chi^2_{tabel} = 3,8415$  dan  $\chi^2_{hitung} = 0,605$  maka  $\chi^2_{tabel} > \chi^2_{hitung}$ , sehingga **H<sub>0</sub> : DITERIMA**.
- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)  
 Karena nilai Sig. = 0,441 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. > 0,05, sehingga **H<sub>0</sub> : DITERIMA**.

#### 6. Kesimpulan

Kedua sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen).

## Lampiran 19 Perhitungan Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal

### UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

#### 1. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (kedua kelas memiliki rata-rata yang sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (kedua kelas memiliki rata-rata yang tidak sama)

#### 2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )

$\alpha = 5\% = 0,05$

#### 3. Dasar Pengambilan Keputusan

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

**$H_0$  diterima**, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

**$H_0$  ditolak**, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

**$H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

**$H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$

#### 4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16

- Buka aplikasi SPSS.
- Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama "NILAI\_PAS1" dan baris kedua dengan nama "KELAS".
- Kemudian pada kolom *Values* baris kedua "KELAS" klik *none* hingga muncul kotak dialog.
- Isi kolom *Values* dengan "1", Label dengan "KELAS EKSPERIMEN" kemudian klik Add, kemudian dengan "2", Label dengan "KELAS KONTROL" kemudian klik Add dan klik OK.
- Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
- Buka file data yang akan dianalisis.
- Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada

pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.

- h. Lakukan pengujian *Independent Sample T Test* dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Compare means* → *Independent Sample T Test*.
- i. Masukkan variabel “NILAI\_PAS1” ke kotak *Test Variable(s)* dan “KELAS” ke kotak *Grouping Variable*.
- j. Klik pada kotak *Define Group*, kemudian isikan pada Group 1 : 1 dan Group 2 : 2, kemudian klik *Continue*.
- k. Kemudian klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

#### Hasil output :

KELAS		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI_PAS1	KELAS EKSPERIMEN	30	68.87	4.761	.869
	KELAS KONTROL	29	66.72	5.509	1.023

	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_PAS1	Equal variances assumed	1.747	.192	1.600	57	.115	2.143	1.339	- .539	4.824
	Equal variances not assumed			1.596	55.231	.116	2.143	1.342	- .548	4.833

#### 5. Keputusan Uji

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

Karena  $t_{tabel} = 2,00247$  dan  $t_{hitung} = 1,600$  maka  $t_{tabel} > t_{hitung}$ , sehingga  **$H_0$  : DITERIMA.**

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

Karena nilai Sig. = 0,115 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. > 0,05, sehingga  **$H_0$  : DITERIMA.**

#### 6. Kesimpulan

Kedua kelas memiliki rata-rata yang sama, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selisihnya tidak jauh berbeda.

**Lampiran 20 Kisi-Kisi Soal *Post Test***

**KISI-KISI SOAL *POST TEST***

**KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : SMPN 3 Weleri      Kelas/Semester : VIII/Genap  
 Mata Pelajaran : Matematika      Jumlah Soal : 6 butir  
 Materi Pokok : Bangun Ruang      Bentuk Soal : Uraian  
 Sisi Datar

<b>Indikator Pemahaman Konsep Matematis</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Tingkat Kognitif</b>	<b>Nomor Soal</b>
Menyatakan ulang sebuah konsep	Siswa dapat menjelaskan sebuah bangun ruang yang disajikan	C2	1
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	Siswa dapat memberikan contoh berbagai model jaring-jaring kubus	C2	2
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Siswa dapat merancang sebuah bangun ruang berdasarkan ukuran yang telah ditetapkan	C6	5
Menggunakan prosedur atau operasi tertentu,	Siswa dapat merancang bangun ruang kubus dengan volume yang telah ditetapkan	C6	3
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	Siswa dapat menentukan banyak cat yang harus dibeli berdasarkan ukuran balok yang telah ditetapkan	C3	4
	Siswa dapat menentukan panjang kawat yang dibutuhkan untuk membentuk limas	C3	6

## Lampiran 21 Soal Post Test

### SOAL POST TEST

Satuan Pendidikan : SMPN 3 Weleri  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas / Semester : VIII / Genap  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

#### A. Petunjuk Pengerjaan

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah dengan teliti petunjuk pengerjaan soal.
3. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawaban yang tersedia.
4. Kerjakan semua soal yang tersedia dengan benar dan jujur.
5. Tidak diperkenankan membuka buku catatan, internet, *handphone*, atau sumber-sumber lainnya.
6. Waktu untuk mengerjakan soal adalah **80 menit**.
7. Periksa kembali seluruh pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

#### B. Soal

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berbentuk bangun apa gambar di samping?  
 Mengapa demikian? Jelaskan alasannya!

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



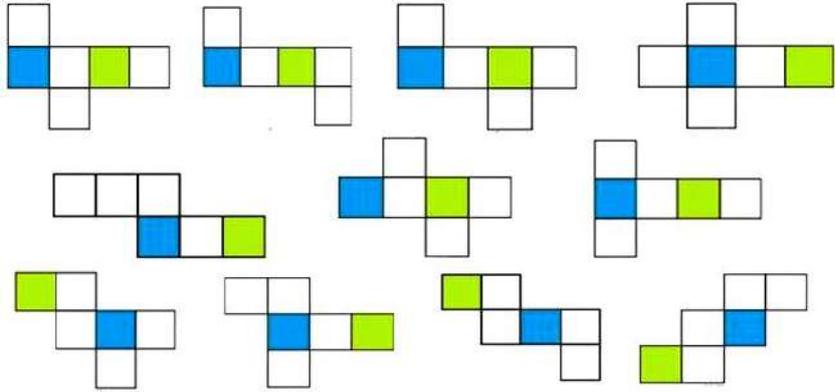
Risma ingin membuat sebuah kotak kado berbentuk kubus dari kertas karton. Gambarkan minimal 3 (tiga) model jaring-jaring kubus yang dapat dibuat oleh Risma!

3. Rancanglah sebuah bangun ruang kubus yang memiliki volume antara  $50 \text{ cm}^3$  sampai  $250 \text{ cm}^3$ , dan tentukan kemungkinan panjang rusuk-rusuknya!

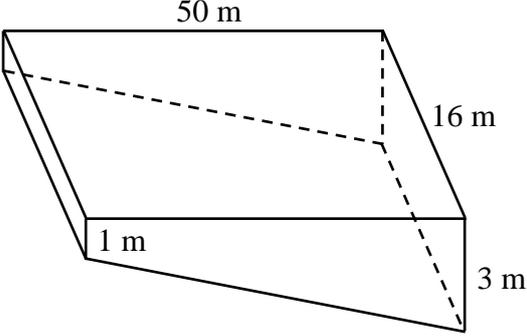
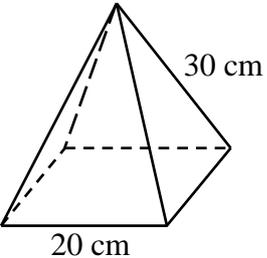
4. Ayah akan mengecat dinding berbentuk balok yang memiliki jumlah panjang rusuk 40 m. Jika per  $5 \text{ m}^2$  menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, tentukan banyak cat yang harus dibeli Ayah!
5. Sebuah kolam renang memiliki panjang 50 m dan lebar 16 m. Kedalaman air pada ujung yang dangkal 1 m terus melandai hingga pada ujungnya yang dalam 3 m.
  - c. Buatlah gambar bangun ruang dengan dilengkapi ukuran yang diketahui pada soal!
  - d. Tuliskan nama bangun ruang yang terbentuk!
6. Untuk memperingati HUT SMPN 3 Weleri, sekolah merencanakan membuat sebuah lampion berbentuk limas dengan alas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm dan rusuk tegak limas 30 cm. Jika sekolah ingin membuat lampion sebanyak 120 buah. Tentukan berapa meter kebutuhan kawat untuk membuat kerangka lampion!

**Lampiran 22 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Post Test**

**KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL POST TEST**

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi yang saling berhadapan dengan bentuk dan ukuran yang sama.</li> <li>➤ Balok merupakan bangun ruang yang memiliki rusuk-rusuk sejajar dengan ukuran sama panjang.</li> </ul>	4
2.	<p>11 model jaring-jaring kubus</p> 	4
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kemungkinan 1 Volume = <math>64 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 4 cm</li> <li>➤ Kemungkinan 2 Volume = <math>125 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 5 cm</li> <li>➤ Kemungkinan 3 Volume = <math>216 \text{ cm}^3</math>, panjang rusuk = 6 cm</li> </ul>	4
4.	<p>Untuk mengecat sebuah dinding berbentuk balok yang memiliki ukuran memiliki jumlah panjang rusuk 40 m adalah:</p> <p>Jumlah panjang rusuk = <math>4(p + l + t)</math></p> $40 = 4(p + l + t)$ $\frac{40}{4} = (p + l + t)$ $10 = (p + l + t)$ <p><b>Alternatif 1</b></p> $10 = (p + l + t)$	2

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
	<p> <math>10 = (4 + 3 + 3)</math>            Sehingga ukuran panjang balok 4 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m.            Luas permukaan balok = <math>2(pl + lt + pt)</math>  <math display="block">= 2 \{(4 \times 3) + (3 \times 3) + (4 \times 3)\}</math> <math display="block">= 2(12 + 9 + 12)</math> <math display="block">= 2(33)</math> <math display="block">= 66 \text{ m}^2</math>           Karena per <math>5 \text{ m}^2</math> menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, maka            Banyak cat yang harus dibeli = <math>\frac{66 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} \times 1 \text{ kaleng cat}</math>  <math display="block">= 13,2 \approx 14 \text{ kaleng cat}</math>           Jadi, banyak cat yang harus dibeli Ayah adalah 14 kaleng.         </p> <p> <b>Alternatif 2</b>  <math>10 = (p + l + t)</math>  <math>10 = (4 + 4 + 2)</math>            Sehingga ukuran panjang balok 4 m, lebar 4 m, dan tinggi 2 m.            Luas permukaan balok = <math>2(pl + lt + pt)</math>  <math display="block">= 2 \{(4 \times 4) + (4 \times 2) + (2 \times 4)\}</math> <math display="block">= 2(16 + 8 + 8)</math> <math display="block">= 2(32)</math> <math display="block">= 64 \text{ m}^2</math>           Karena per <math>5 \text{ m}^2</math> menghabiskan cat sebanyak 1 kaleng, maka            Banyak cat yang harus dibeli = <math>\frac{64 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} \times 1 \text{ kaleng cat}</math>  <math display="block">= 12,8 \approx 13 \text{ kaleng cat}</math>           Jadi, banyak cat yang harus dibeli Ayah adalah 13 kaleng.         </p> <p> <b>Keterangan :</b> Masih ada kemungkinan jawaban lain         </p>	<p>2</p> <p>2</p>

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor
5.	<p>Diketahui:  <math>p = 50 \text{ m}</math>, <math>l = 16 \text{ m}</math>, <math>t_1 = 1 \text{ m}</math>, dan <math>t_2 = 3 \text{ m}</math></p> <p>a. Gambar</p>  <p>b. Nama bangun ruang  Prisma segi empat/trapesium</p>	<p>4</p> <p>2</p>
6.	<p>Untuk membuat sebuah kerangka lampion berbentuk limas dengan alas persegi yang memiliki panjang sisi 20 cm dan rusuk tegak limas 30 cm adalah:</p>  <p>Panjang kawat yang dibutuhkan untuk satu lampion :</p> $K_{\text{limas}} = K_{\text{alas}} + K_{\text{tegak}}$ $= (4 \times 20) + (4 \times 30)$ $= 80 + 120$ $= 200 \text{ cm}$ <p>Jika sekolah ingin membuat lampion sebanyak 120 buah, maka</p> $= 200 \times 120$ $= 24.000 \text{ cm} = 240 \text{ m}$	<p>3</p> <p>3</p>

<b>No.</b>	<b>Aspek Yang Dinilai</b>	<b>Skor</b>
	Jadi, panjang kawat yang dibutuhkan untuk membuat 120 buah lampion adalah 240 m.	
<b>Skor Maksimal</b>		<b>30</b>

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

**Lampiran 23 Daftar Nilai Akhir Kelas Eksperimen (VIII E)**

**DAFTAR NILAI *POST TEST* KELAS EKSPERIMEN (VIII E)**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	E-01	ADHWA RUCI ADIKARA	80
2.	E-02	ALVIAN DEVA MAHESA YUDHA	77
3.	E-03	ANGGUN RISTA AMELIA	90
4.	E-04	APRILIA NUR ANGGRAENI	93
5.	E-05	AZ-ZAHRA RAMADHANIA NAFISA PUTRI	87
6.	E-06	BAHAGIA JUNIAR RISTIANTO	73
7.	E-07	BUDI HARYANTO	57
8.	E-08	CINTA RAMADANI	83
9.	E-09	DAVID ERIX MAULANA	73
10.	E-10	DEFIKA NURULANIFAH	77
11.	E-11	DHIMAS PUTRA PRATAMA	77
12.	E-12	DIMAS NIKO PRASETYA	77
13.	E-13	ENLORA MIKE FLORENSHA	80
14.	E-14	FATKHUR ROHMAN	93
15.	E-15	FERDY DWI SANTOSO	73
16.	E-16	GANDI BAGUS SAPUTRA	57
17.	E-17	GILANG FERNANDO MAULANA HAKIKI	73
18.	E-18	HENRY ADNA REHAN FINANDA	97
19.	E-19	ISTIKOMAH	77
20.	E-20	ISTNA ZAIMATUL KHUSNA	87
21.	E-21	KHAIRA AR RAISA	100
22.	E-22	MUHAMMAD ERDA VIRJIWAN JODY	60
23.	E-23	MUHAMMAD PUTRA SATRIA	70
24.	E-24	MUHAMMAD ZAKI IRFAN SOFIAN	63
25.	E-25	NUR HIDAYAH	87
26.	E-26	RACHMAT ISNIANTO	77
27.	E-27	RAHMA WIDYA SARI	80
28.	E-28	SRI INDAH ASTUTI	73
29.	E-29	TIERRY PUTRI	80
30.	E-30	UMI FAHLIYANA	73

**Lampiran 24 Daftar Nilai Akhir Kelas Kontrol (VIII D)**

**DAFTAR NILAI *POST TEST* KELAS KONTROL (VIII D)**

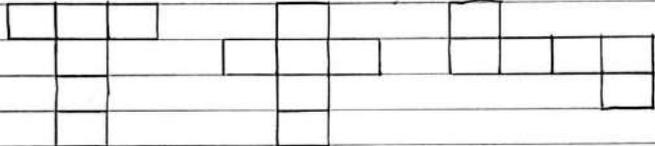
<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	K-01	ADISTIA KARINA BERLIYANTI	80
2.	K-02	ALIEF DARMA KURNIAWAN	87
3.	K-03	ANGGUN NOVEMELA ANDARISTA LISTIAWAN	87
4.	K-04	ARDANI GANESA RADITYA	67
5.	K-05	AURA MAULIDHINA SYAFIRA	70
6.	K-06	BAYU ANGGORO	73
7.	K-07	DAFFA GALUH PANGESTU	60
8.	K-08	DAVID IBNU MAULANA	67
9.	K-09	DITA NOVANDA ZULFA	73
10.	K-10	ESTRI NIMASWULAN	60
11.	K-11	FEBRIANA VALENTINA PUTRI	87
12.	K-12	FIOLA YULIYANTI PUTRI	70
13.	K-13	GIONINO AULIA	83
14.	K-14	HAFIZH ANDIKA PRATAMA	60
15.	K-15	ILHAM FAJAR SHODIQ	53
16.	K-16	ILMIRA GHANIYYA PUTRI	70
17.	K-17	ISKA FELISA DESTI	87
18.	K-18	ITSNA AURORA	73
19.	K-19	KIKI FATMAWATI	73
20.	K-20	LUNA ZAHRA RAMADANI	90
21.	K-21	MAULANA RAFI SAPUTRO	57
22.	K-22	MICHEL ANATASYA PUTRI	63
23.	K-23	MUHAMMAD BURHANUDIN AL FALAH	80
24.	K-24	MUHAMMAD ERICK APRILIANO	67
25.	K-25	NAJWA FATIN MAFAIZAH	57
26.	K-26	RACHMAD DANI SETIAWAN	63
27.	K-27	ROHMAD SIHABUDIN	53
28.	K-28	TEGAR PANCA HERMAWAN	77
29.	K-29	VERDHA ARDIAN RAMADHANI	73

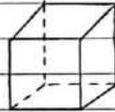
## Lampiran 25 Jawaban Post-test Siswa Kelas Eksperimen

Nama: Khaira Ar Raisa  
 kelas: Be  
 NO: 21  
 Matematika  
 31 Mei 2023

100

1. Berbentuk balok, karena gambar kotak tsu tersebut memiliki tiga pasang sisi yang saling berhadapan dengan bentuk dan ukuran yang sama, memiliki delapan titik sudut, dan memiliki volume.

2. 

3. 

$$V = s \times s \times s$$

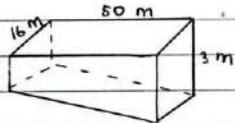
$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

jadi, kemungkinan panjang rusuknya 5 cm dengan volume  $125 \text{ cm}^3$

4. Jumlah panjang rusuk =  $4(p + l + t)$   
 $40 = 4(p + l + t)$   
 $2 \cdot \frac{40}{4} = p + l + t$   
 $10 = p + l + t$   
 Diket:  $p = 3 \text{ m}$ ,  $l = 2 \text{ m}$ ,  $t = 5 \text{ m}$   
 $\Rightarrow$  Lp balok =  $2(pl + lt + pt)$   
 $= 2((3 \times 2) + (2 \times 5) + (5 \times 3))$   
 $= 2(6 + 10 + 15)$   
 $= 2(31)$   
 $= 62 \text{ m}^2$

$\Rightarrow$  Jumlah cat yang di beli  
 $= \frac{62 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} = 12,4 = 13 \text{ kg/leng}$

5. A.  2. B. prisma trapesium

6. kerangka limas =  $K \cdot \text{alas} + K \cdot \text{tegak}$   
 $= (4 \times 20) + (4 \times 30)$   
 $= 80 + 120$   
 $= 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

karena ingin membuat 120 kerangka lampiran, maka  
 $= 120 \times 2$   
 $= 240 \text{ m}^3$

## Lampiran 26 Jawaban Post-test Siswa Kelas Kontrol

NAMA = Bayu. A.  
 kelas = 8D.  
 Absen = 06.

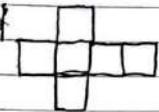
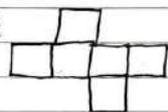
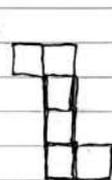
73

tgl 31-5-2023.

22

Jawaban:

1. balok adalah bangun ruang tiga dimensi yang tiga pasang persegi atau persegi panjang balok memiliki 6 sisi 12 rusuk dan 8 titik sudut.

2. 1.  2.  3. 

3. kemungkinan 1 = 90 cm<sup>3</sup> panjang rusuk = 4 cm  
 kemungkinan 2 = 125 cm<sup>3</sup> panjang rusuk = 5 cm  
 kemungkinan 3 = 216 cm<sup>3</sup> panjang rusuk = 6 cm  
 kemungkinan 4 = 250 cm<sup>3</sup> panjang rusuk = 7 cm

4.  $\frac{136 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3} \times 1 \text{ kaleng lak} = 17 \text{ kaleng lak}$   
 $\frac{194 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3} \times 1 \text{ kaleng lak} = 24 \text{ kaleng lak}$   
 $\frac{250 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3} \times 1 \text{ kaleng lak} = 31 \text{ kaleng lak}$

5. Diket: panjang sisi alas = 20 cm  
 rusuk tegak lima s = 30 cm  
 Ditanya: panjang kawat yang dibutuhkan untuk membuat kerangka lampiran

k. limas = k alas + k tegak  
 $= (4 \times 20) + (4 \times 30)$   
 $= 80 + 120$   
 $= 200$

jika sekolah ingin membuat lampiran 20 maka  
 $= 200 \times 20$   
 $= 20.000 \text{ cm} = 200 \text{ m}$

jadi panjang kawat yang dibutuhkan untuk membuat 20 lampiran adalah 200 m.

5. 3



## Lampiran 27 Perhitungan Uji Normalitas Data Akhir

### UJI NORMALITAS DATA AKHIR (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

1. Hipotesis  
 $H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal  
 $H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal
2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )  
 $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Dasar Pengambilan Keputusan
  - Berdasarkan perbandingan  $L_{hitung}$  dengan  $L_{tabel}$   
 **$H_0$  diterima**, jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$   
 **$H_0$  ditolak**, jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$
  - Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)  
 **$H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$   
 **$H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$
4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16
  - a. Buka aplikasi SPSS.
  - b. Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama “NILAI\_PAS1” dan baris kedua dengan nama “KELAS”.
  - c. Kemudian pada kolom *Values* baris kedua “KELAS” klik *none* hingga muncul kotak dialog.
  - d. Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
  - e. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
  - f. Buka file data yang akan dianalisis.
  - g. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada

pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.

- h. Lakukan pengujian normalitas dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Descriptives Statistics* → *Explore*.
- i. Setelah muncul kotak dialog, selanjutnya masukkan “NILAI\_PAS1” ke kotak *Dependent List* dan “KELAS” ke kotak *Factor List*.
- j. Selanjutnya pilih *Plots* → pilih/centang *Normality plots with tests*
- k. Pilih *Continue* dan OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

Case Processing Summary							
		Cases					
		Valid		Missing		Total	
KELAS		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NILAI_POSTTES	KELAS EKSPERIMEN	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%
	KELAS KONTROL	29	100.0%	0	.0%	29	100.0%

Tests of Normality							
KELAS		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI_POSTTES	KELAS EKSPERIMEN	.150	30	.081	.960	30	.312
	KELAS KONTROL	.118	29	.200 <sup>*</sup>	.953	29	.215

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

5. Keputusan Uji

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel *Tests of Normality* diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen 0,081 karena  $0,081 > 0,05$  maka **H<sub>0</sub> DITERIMA**. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi 0,200 karena  $0,200 > 0,05$  maka **H<sub>0</sub> DITERIMA**.

6. Kesimpulan

Kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## Lampiran 28 Perhitungan Uji Homogenitas Data Akhir

### UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

1. Hipotesis
  - $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas homogen)
  - $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (variansi kedua kelas tidak homogen)
2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )
  - $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Dasar Pengambilan Keputusan
  - Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ 
    - H<sub>0</sub> diterima**, jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$
    - H<sub>0</sub> ditolak**, jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$
  - Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)
    - H<sub>0</sub> diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$
    - H<sub>0</sub> ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$
4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16
  - a. Buka aplikasi SPSS.
  - b. Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama “NILAI\_PAS1” dan baris kedua dengan nama “KELAS”.
  - c. Kemudian pada kolom *Values* baris kedua “KELAS” klik *none* hingga muncul kotak dialog.
  - d. Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
  - e. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
  - f. Buka file data yang akan dianalisis.
  - g. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas

eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.

- h. Lakukan pengujian normalitas dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Classify* → *Discriminant*.
- i. Masukkan “KELAS” ke kotak *Grouping Variable* dan “NILAI\_PAS1” ke kotak *Independents*.
- j. Klik menu *Define Range*, kemudian masukkan 1 ke kotak *Minimum* dan 2 ke kotak *Maximum* (jumlah kelas), kemudian klik *Continue*.
- k. Selanjutnya klik menu *Statistics* dan pilih *Box's M*, kemudian klik *Continue*.
- l. Kemudian klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

Box's M		.003
F	Approx.	.003
	df1	1
	df2	9.739E3
	Sig.	.954

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

#### 5. Keputusan Uji

- Berdasarkan perbandingan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$   
 Karena  $\chi^2_{tabel} = 3,8415$  dan  $\chi^2_{hitung} = 0,003$  maka  $\chi^2_{tabel} > \chi^2_{hitung}$ , sehingga **H<sub>0</sub> : DITERIMA**.
- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)  
 Karena nilai Sig. = 0,954 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. > 0,05, sehingga **H<sub>0</sub> : DITERIMA**.

#### 6. Kesimpulan

Kedua sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen).

## Lampiran 29 Uji Ketuntasan Belajar

### UJI KETUNTASAN BELAJAR

#### ➤ Ketuntasan Belajar Individual (Menggunakan SPSS)

##### 1. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq 72$  (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D kurang dari atau sama dengan 72)

$H_1 : \mu_1 > 72$  (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari 72)

##### 2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )

$\alpha = 5\% = 0,05$

##### 3. Dasar Pengambilan Keputusan

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

**$H_0$  diterima**, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

**$H_0$  ditolak**, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

**$H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

**$H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$

##### 4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16

- Buka aplikasi SPSS.
- Buatlah 1 baris pada *Variable View* dengan nama “NILAI”.
- Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
- Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
- Buka file data yang akan dianalisis.
- Copy* data nilai tes ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom.

- g. Lakukan pengujian uji t satu pihak dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Compare means* → *One Sample T Test*.
- h. Masukkan variabel “NILAI” ke kotak *Test Variable(s)*.
- i. Masukkan nilai KKM yaitu 72 ke kotak *Tes Value*.
- j. Klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI	30	78.13	10.785	1.969

**One-Sample Test**

	Test Value = 72					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
NILAI	3.115	29	.004	6.133	2.11	10.16

5. Keputusan Uji

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

Karena  $t_{tabel} = 1,669$  dan  $t_{hitung} = 3,115$  maka  $t_{tabel} < t_{hitung}$ , sehingga  **$H_0$  : DITOLAK.**

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

Karena nilai Sig. = 0,004 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. < 0,05, sehingga  **$H_0$  : DITOLAK.**

6. Kesimpulan

Rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari 72.

**TABEL KETUNTASAN BELAJAR**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>KKM</b>	<b>NILAI</b>	<b>KETERANGAN</b>
1.	E – 01	72	80	Tuntas
2.	E – 02	72	77	Tuntas
3.	E – 03	72	90	Tuntas
4.	E – 04	72	93	Tuntas
5.	E – 05	72	87	Tuntas
6.	E – 06	72	73	Tuntas
7.	E – 07	72	57	Tidak Tuntas
8.	E – 08	72	83	Tuntas
9.	E – 09	72	73	Tuntas
10.	E – 10	72	77	Tuntas
11.	E – 11	72	77	Tuntas
12.	E – 12	72	77	Tuntas
13.	E – 13	72	80	Tuntas
14.	E – 14	72	93	Tuntas
15.	E – 15	72	73	Tuntas
16.	E – 16	72	57	Tidak Tuntas
17.	E – 17	72	73	Tuntas
18.	E – 18	72	97	Tuntas
19.	E – 19	72	77	Tuntas
20.	E – 20	72	87	Tuntas
21.	E – 21	72	100	Tuntas
22.	E – 22	72	60	Tidak Tuntas
23.	E – 23	72	70	Tidak Tuntas
24.	E – 24	72	63	Tidak Tuntas
25.	E – 25	72	87	Tuntas
26.	E – 26	72	77	Tuntas
27.	E – 27	72	80	Tuntas
28.	E – 28	72	73	Tuntas
29.	E – 29	72	80	Tuntas
30.	E – 30	72	73	Tuntas
<b>Rata-rata</b>			<b>78,1333</b>	
<b>Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal (%)</b>			<b>83,3333</b>	

➤ **Ketuntasan Belajar Klasikal**

$$\begin{aligned} \text{KBK} &= \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}} \times 100\% \\ &= \frac{25}{30} \times 100\% \\ &= 83,33 \% \end{aligned}$$

**Lampiran 30 Lembar Observasi Keaktifan Siswa**

**LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN SISWA**

Satuan Pendidikan : SMPN 3 Weleri  
 Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII E/Genap

**Petunjuk Pengisian:**

Berikan skor sesuai dengan rubrik penilaian (skor 1 – 4)!

No.	Nama Siswa	Pertemuan Ke-																				Jumlah Skor	Nilai
		1					2					3					4						
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
1.																							
2.																							
3.																							
dst																							

Weleri, Mei 2023

Observer,

.....

### Lampiran 31 Rubrik Penilaian Keaktifan Siswa

#### RUBRIK PENILAIAN KEAKTIFAN SISWA

No.	Sikap yang diamati	Indikator	Skor
A	Kesiapan siswa mengikuti pembelajaran	Siswa berada di luar kelas ketika pembelajaran dimulai	1
		Siswa masih bermain atau bercerita dengan siswa yang lain	2
		Siswa tenang tetapi belum menyiapkan buku atau alat tulis	3
		Siswa tenang dan menyiapkan buku serta alat tulis yang diperlukan	4
B	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru	Tidak memperhatikan guru	1
		Memperhatikan penjelasan guru setelah ditegur guru	2
		Memperhatikan guru tetapi sering berbicara dengan teman	3
		Memperhatikan penjelasan guru dan tidak berbicara dengan teman	4
C	Keaktifan siswa mengajukan pertanyaan/menjawab pertanyaan	Tidak pernah bertanya/menjawab pertanyaan	1
		Hanya satu kali bertanya/menjawab pertanyaan	2
		Dua kali bertanya/menjawab pertanyaan	3
		Lebih dari dua kali bertanya/menjawab pertanyaan	4
D	Berdiskusi dengan kelompok	Bersikap pasif ketika diskusi	1
		Melaksanakan tugas sesuai dengan pembagian kelompok saja	2
		Membantu teman ketika ada teman yang bertanya karena kesulitan	3

		Mengkoordinir setiap anggota kelompok supaya memahami permasalahan yang didiskusikan	4
E	Mempresentasikan hasil diskusi	Diam saja	1
		Mempresentasikan hasil diskusi ketika diperintah	2
		Mempresentasikan hasil diskusi tetapi tidak lancar/kurang tepat	3
		Mempresentasikan hasil diskusi dengan lancar dan tepat	4

**Lampiran 32 Daftar Nilai Keaktifan Siswa**

**DAFTAR NILAI KEAKTIFAN SISWA KELAS EKSPERIMEN**

<b>NO.</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>NILAI</b>
1.	E-01	ADHWA RUCI ADIKARA	80
2.	E-02	ALVIAN DEVA MAHESA YUDHA	70
3.	E-03	ANGGUN RISTA AMELIA	78
4.	E-04	APRILIA NUR ANGGRAENI	90
5.	E-05	AZ-ZAHRA RAMADHANIA NAFISA PUTRI	71
6.	E-06	BAHAGIA JUNIAR RISTIANTO	70
7.	E-07	BUDI HARYANTO	74
8.	E-08	CINTA RAMADANI	76
9.	E-09	DAVID ERIX MAULANA	71
10.	E-10	DEFIKA NURULANIFAH	73
11.	E-11	DHIMAS PUTRA PRATAMA	70
12.	E-12	DIMAS NIKO PRASETYA	63
13.	E-13	ENLORA MIKE FLORENSHA	71
14.	E-14	FATKHUR ROHMAN	74
15.	E-15	FERDY DWI SANTOSO	61
16.	E-16	GANDI BAGUS SAPUTRA	60
17.	E-17	GILANG FERNANDO MAULANA HAKIKI	64
18.	E-18	HENRY ADNA REHAN FINANDA	83
19.	E-19	ISTIKOMAH	91
20.	E-20	ISTNA ZAIMATUL KHUSNA	89
21.	E-21	KHAIRA AR RAISA	91
22.	E-22	MUHAMMAD ERDA VIRJIWAN JODY	61
23.	E-23	MUHAMMAD PUTRA SATRIA	75
24.	E-24	MUHAMMAD ZAKI IRFAN SOFIAN	70
25.	E-25	NUR HIDAYAH	79
26.	E-26	RACHMAT ISNIANTO	68
27.	E-27	RAHMA WIDYA SARI	78
28.	E-28	SRI INDAH ASTUTI	70
29.	E-29	TIERRY PUTRI	71
30.	E-30	UMI FAHLIYANA	70

### LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN SISWA

Satuan Pendidikan : SMPN 3 Weleri

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII E/Genap

**Petunjuk Pengisian:**

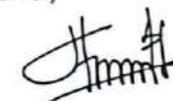
Berikan skor sesuai dengan rubrik penilaian (skor 1 – 4)!

No.	Nama Siswa	Pertemuan Ke-																				Jumlah Skor	Nilai
		1					2					3					4						
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
1.	Adhwa Ruci Adikara	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	64	80
2.	Alvian Deva Mahesa Yudha	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	56	70
3.	Anggun Rista Amelia	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	62	78
4.	Aprilia Nur Anggraeni	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	72	90
5.	Az-Zahra Ramadhania Nafisa Putri	3	3	2	2	3	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	57	71
6.	Bahagia Juniar Ristiano	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	56	70
7.	Budi Haryanto	2	3	3	3	3	2	3	3	4	4	2	2	3	2	3	2	3	4	4	4	59	74
8.	Cinta Ramadani	3	3	2	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	61	76
9.	David Erix Maulana	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4	57	71
10.	Defika Nurulanifah	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58	73
11.	Dhimas Putra Pratama	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	56	70
12.	Dimas Niko Prasetya	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	4	50	63
13.	Enlora Mike Florensha	2	3	2	4	3	3	3	1	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57	71
14.	Fatkhur Rohman	2	3	2	2	3	3	3	2	3	4	3	3	2	4	3	4	4	2	3	4	59	74
15.	Ferdy Dwi Santoso	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	4	3	49	61

No.	Nama Siswa	Pertemuan Ke-																				Jumlah Skor	Nilai
		1					2					3					4						
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
16.	Gandi Bagus Saputra	2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	2	3	1	2	3	2	3	3	3	3	48	60
17.	Gilang Fernando Maulana Hakiki	2	2	1	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	51	64
18.	Henry Adna Rehan Finanda	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	66	83
19.	Istikomah	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	73	91
20.	Istna Zaimatul Khusna	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	71	89
21.	Khaira Ar Raisa	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	73	91
22.	Muhammad Erda Virjiawan Jody	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	49	61
23.	Muhammad Putra Satria	3	3	2	2	3	4	4	2	3	3	4	3	2	2	3	4	3	3	3	4	60	75
24.	Muhammad Zaki Irfan Sofian	2	3	2	2	3	4	2	2	2	3	4	3	3	2	3	4	3	2	3	4	50	70
25.	Nur Hidayah	3	3	1	4	3	2	4	2	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	68	79
26.	Rachmat Isnianto	2	1	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	4	2	3	3	3	4	3	3	54	68
27.	Rahma Widya Sari	4	4	1	3	3	4	4	1	3	3	4	4	2	3	3	4	4	2	3	3	62	78
28.	Sri Indah Astuti	2	3	2	2	3	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	56	70	
29.	Tierry Putri	2	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	57	71	
30.	Umi Fahliyana	2	3	1	3	3	2	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	56	70	

Weleri, 26 Mei 2023

Observer,



Wiji Sejatining Asih

## Lampiran 33 Perhitungan Uji Regresi Linear Sederhana

### UJI REGRESI LINEAR SEDERHANA (Dengan Menggunakan SPSS 16.0 for Windows)

1. Hipotesis
  - a. Persamaan Regresi Linear
  - b. Keberartian Regresi
    - $H_0$  : hubungan linear antara X dengan Y tidak berarti
    - $H_1$  : hubungan linear antara X dengan Y berarti
  - c. Koefisien Determinasi
2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )
  - $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Dasar Pengambilan Keputusan
  - Berdasarkan perbandingan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ 
    - $H_0$  diterima**, jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$
    - $H_0$  ditolak**, jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$
  - Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)
    - $H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$
    - $H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$
4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16
  - a. Buka aplikasi SPSS.
  - b. Buatlah 2 baris pada *Variable View* dengan nama “X” dan baris kedua dengan nama “Y”.
  - c. Kemudian pada kolom *Label* baris pertama diisi dengan “Keaktifan Siswa” dan baris kedua diisi dengan “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis”.
  - d. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
  - e. Buka file data yang akan dianalisis.
  - f. *Copy* data nilai keaktifan siswa (X) dan nilai tes kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) ke dalam lembar kerja SPSS.

- g. Dalam pengujian Regresi Linear hubungan X dan Y harus linear, untuk melihat linearitas pilih menu : *Analyze* → *Compare Means* → *Means*.
- h. Masukkan variabel “X” ke kotak *Independent List* dan “Y” ke kotak *Dependent List*.
- i. Klik tombol *Options*, lalu pilih/centang *Test for linearity* kemudian klik *Continue* dan OK.
- j. Lakukan pengujian Regresi Linear Sederhana dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Regression* → *Linear*.
- k. Masukkan variabel “X” ke kotak *Independents(s)* dan “Y” ke kotak *Dependent*.
- l. Kemudian klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis *Keaktifan Siswa	Between Groups	(Combined)	2097.133	17	123.361	1.160	.405
		Linearity	1473.653	1	1473.653	13.855	.003
		Deviation from Linearity	623.480	16	38.968	.366	.968
	Within Groups		1276.333	12	106.361		
	Total		3373.467	29			

Berdasarkan tabel di atas pada *Deviation from Linearity* dapat dilihat bahwa nilai Sig. > 0,05 yaitu  $0,968 > 0,05$  maka hubungan antara X dan Y linear. Oleh karena itu, dapat dilanjutkan dengan uji regresi linear sederhana.

1) Persamaan regresi linear

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	17.229	13.155		1.310	.201
	Keaktifan Siswa	.826	.177	.661	4.660	.000

a. Dependent Variable: Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

2) Keberartian regresi

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1473.653	1	1473.653	21.719	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1899.814	28	67.850		
	Total	3373.467	29			

a. Predictors: (Constant), Keaktifan Siswa

b. Dependent Variable: Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

## 3) Koefisien determinasi

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.661 <sup>a</sup>	.437	.417	8.237

a. Predictors: (Constant), Keaktifan Siswa

## 5. Keputusan Uji

## a. Persamaan regresi linear

Berdasarkan tabel *Coefficients* di atas, didapat persamaan regresi linear

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = 17,229 + 0,826X$$

## b. Keberartian regresi

- Berdasarkan perbandingan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$

Karena  $F_{tabel} = 4,20$  dan  $F_{hitung} = 21,719$  maka  $t_{tabel} < t_{hitung}$ , sehingga

**$H_0$  : DITOLAK.**

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

Karena nilai Sig. = 0,000 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. >

0,05, sehingga  **$H_0$  : DITOLAK.**

## c. Koefisien determinasi

Berdasarkan tabel *Model Summary* di atas, didapat nilai R = 0,661 dan *R square* = 0,437 atau 43,7%.

## 6. Kesimpulan

## a. Persamaan regresi linear

$$\hat{Y} = 17,229 + 0,826X$$

## b. Keberartian regresi

Hubungan linear antara X dengan Y berarti

## c. Koefisien determinasi

Pengaruh X terhadap Y yaitu sebesar 43,7%

## Lampiran 34 Perhitungan Uji Rata-rata Dua Sampel Data Akhir

### UJI RATA-RATA DUA SAMPEL DATA AKHIR

(Dengan Menggunakan *SPSS 16.0 for Windows*)

#### 1. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL)

#### 2. Taraf Signifikansi ( $\alpha$ )

$\alpha = 5\% = 0,05$

#### 3. Dasar Pengambilan Keputusan

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

**$H_0$  diterima**, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

**$H_0$  ditolak**, jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

**$H_0$  diterima**, jika nilai Sig.  $\geq 0,05$

**$H_0$  ditolak**, jika nilai Sig.  $< 0,05$

#### 4. Langkah-langkah perhitungan dengan SPSS 16

- Buka aplikasi SPSS.
- Buatlah 2 baris pada *Variable View*, dimana baris pertama dengan nama "NILAI\_PAS1" dan baris kedua dengan nama "KELAS".
- Kemudian pada kolom *Values* baris kedua "KELAS" klik *none* hingga muncul kotak dialog.

- d. Isi kolom *Values* dengan “1”, Label dengan “KELAS EKSPERIMEN” kemudian klik Add, kemudian dengan “2”, Label dengan “KELAS KONTROL” kemudian klik Add dan klik OK.
- e. Setelah mengisikan variabel pada *Variable View*, kemudian buka *Data View*.
- f. Buka file data yang akan dianalisis.
- g. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ke dalam lembar kerja SPSS, letakkan dalam satu kolom. Perlu diingat bahwa kelas eksperimen berada pada nomor urut 1-30 dan untuk kelas kontrol berada pada nomor urut 31-59. Kemudian, pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.
- h. Lakukan pengujian *Independent Sample T Test* dengan cara memilih menu: *Analyze* → *Compare means* → *Independent Sample T Test*.
- i. Masukkan variabel “NILAI\_PAS1” ke kotak *Test Variable(s)* dan “KELAS” ke kotak *Grouping Variable*.
- j. Klik pada kotak *Define Group*, kemudian isikan pada Group 1 : 1 dan Group 2 : 2, kemudian klik *Continue*.
- k. Kemudian klik OK sehingga muncul hasil (*output*).

**Hasil output :**

Group Statistics					
KELAS		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI_POSTTES	KELAS EKSPERIMEN	30	78.13	10.785	1.969
	KELAS KONTROL	29	71.03	10.904	2.025

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
NILAI_POSTTES	Equal variances assumed	2.97	.651	2.514	57	.015	7.089	2.824	1.444	12.754
	Equal variances not assumed			2.513	56.883	.015	7.089	2.824	1.443	12.755

5. Keputusan Uji

- Berdasarkan perbandingan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$

Karena  $t_{tabel} = 2,00247$  dan  $t_{hitung} = 2,514$  maka  $t_{tabel} < t_{hitung}$ , sehingga  **$H_0$  : DITOLAK.**

- Berdasarkan nilai signifikansi (probabilitas)

Karena nilai Sig. = 0,015 dan tingkat kepercayaan 95% maka Sig. > 0,05, sehingga **H<sub>0</sub> : DITOLAK**.

#### 6. Kesimpulan

Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* berbantuan Cabri 3D lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model PBL.

## Lampiran 35 Lembar Validasi Instrumen Tes

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

#### A. TUJUAN

Tujuan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi datar.

#### B. PETUNJUK

1. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia sesuai penilaian dari Bapak/Ibu dengan skala penilaian sebagai berikut.

- 1 = tidak sesuai
- 2 = kurang sesuai
- 3 = sesuai
- 4 = sangat sesuai

2. Apabila terdapat kritik dan saran mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya pada kolom komentar dan saran.

#### C. PENILAIAN

No.	Aspek/Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Validitas Isi</b>					
1.	Kesesuaian butir soal dengan indikator pemahaman konsep matematis				✓
2.	Kesesuaian butir soal dengan materi pembelajaran				✓
3.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan tingkat kelas			✓	
<b>Validasi Konstruksi</b>					
1.	Pertanyaan pada soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar				✓
2.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan lebih dari satu penyelesaian			✓	

3.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
<b>Bahasa</b>					
1.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
2.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
3.	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
4.	Menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, jelas, dan mudah dipahami				✓
5.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa				✓

#### D. SKALA PENILAIAN

Nomor Butir Soal	Skala Penilaian			
	1	2	3	4
1			✓	
2				✓
3				✓
4				✓
5				✓
6				✓
7				✓

#### Kritik/Saran

- Skor no 1 & 2 jauh padahal sama sama C2
- kata pengantar no 1 ada yg kurang kelengkapan

**E. SIMPULAN VALIDATOR**

Mohon diisi tanda ceklis (✓) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Belum dapat digunakan	

Semarang, 18 April 2023

Validator,



Dr. Muhammad Prayito, S.Pd., M.Pd.

NPP. 118601333

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

**A. TUJUAN**

Tujuan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi datar.

**B. PETUNJUK**

1. Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang tersedia sesuai penilaian dari Bapak/Ibu dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 1 = tidak sesuai
  - 2 = kurang sesuai
  - 3 = sesuai
  - 4 = sangat sesuai
2. Apabila terdapat kritik dan saran mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya pada kolom komentar dan saran.

**C. PENILAIAN**

No.	Aspek/Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Validitas Isi</b>					
1.	Kesesuaian butir soal dengan indikator pemahaman konsep matematis				√
2.	Kesesuaian butir soal dengan materi pembelajaran				√
3.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan tingkat kelas				√
<b>Validasi Konstruksi</b>					
1.	Pertanyaan pada soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar				√
2.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan lebih dari satu penyelesaian			√	

3.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
<b>Bahasa</b>					
1.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
2.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
3.	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
4.	Menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, jelas, dan mudah dipahami				✓
5.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa				✓

#### D. SKALA PENILAIAN

Nomor Butir Soal	Skala Penilaian			
	1	2	3	4
1				✓
2				✓
3				✓
4				✓
5				✓
6				✓
7				✓

Kritik/Saran

Sudah bagus sesuai indikator

.....

.....

.....

.....

**E. SIMPULAN VALIDATOR**

Mohon diisi tanda ceklis (✓) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

Dapat digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Dapat digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Belum dapat digunakan	<input type="checkbox"/>

Semarang, 13 April 2023  
Validator,



Irkham Ulil Albab, S.Pd., M.Pd  
NPP. 148801447

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES**  
**KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

**A. TUJUAN**

Tujuan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi datar.

**B. PETUNJUK**

1. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia sesuai penilaian dari Bapak/Ibu dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 1 = tidak sesuai
  - 2 = kurang sesuai
  - 3 = sesuai
  - 4 = sangat sesuai
2. Apabila terdapat kritik dan saran mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya pada kolom komentar dan saran.

**C. PENILAIAN**

No.	Aspek/Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Validitas Isi</b>					
1.	Kesesuaian butir soal dengan indikator pemahaman konsep matematis				✓
2.	Kesesuaian butir soal dengan materi pembelajaran				✓
3.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang dan tingkat kelas			✓	
<b>Validasi Konstruksi</b>					
1.	Pertanyaan pada soal menggunakan kata tanya atau perintah yang benar				✓
2.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan dengan lebih dari satu penyelesaian			✓	

3.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
<b>Bahasa</b>					
1.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
2.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
3.	Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
4.	Menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, jelas, dan mudah dipahami				✓
5.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa				✓

#### D. SKALA PENILAIAN

Nomor Butir Soal	Skala Penilaian			
	1	2	3	4
1			✓	
2				✓
3				✓
4			✓	
5				✓
6				✓
7			✓	

#### Kritik/Saran

- agar lebih hati-hati memilih soal yang berkaitan dengan kontekstual.

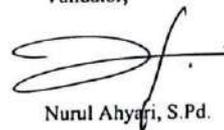
**E. SIMPULAN VALIDATOR**

Mohon diisi tanda ceklis (✓) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

Dapat digunakan tanpa revisi	<input type="checkbox"/>
Dapat digunakan dengan revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Belum dapat digunakan	<input type="checkbox"/>

Weleri, 29 April 2023

Validator,



Nurul Ahyafi, S.Pd.

NIP. 19701016 200501 1 007

## Lampiran 36 Surat Izin Penelitian



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN  
TEKNOLOGI INFORMASI**

PROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125

Nomor : 163/AM/FPMIPATI/UPGRIS/IV/2023

Semarang, 11 April 2023

Lamp : 1 (satu) berkas

Perihal : **Permohonan ijin penelitian**

Kepada

Yth. Kepala SMP Negeri 3 Weleri  
di Tempat

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :

N a m a : Widya Kusumawati

N P M : 19310079

Fak. / Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Matematika

Akan mengadakan penelitian dengan judul :

**EFEKTIVITAS MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN  
PENDEKATAN OPEN-ENDED BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu , kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui,  
a.n. Dekan,  
Wakil Dekan I

**Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd. M.Pd.**  
NIP. 088401210

## Lampiran 37 Surat Keterangan Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMPN 3 WELERI**

Alamat : Ds. Sumberagung Kec. Weleri Kab. Kendal Telp. (0294) 643182

### SURAT KETERANGAN

No : 421/246/SMPN 3 Weleri

**Saya yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama : Hadi Pranoto, S.Pd., M.Pd.  
NIP : 19690629 199802 1 002  
Jabatan : Kepala SMP Negeri 3 Weleri

**Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:**

Nama : Widya Kusumawati  
NPM : 19310079  
Asal Perguruan Tinggi : Universitas PGRI Semarang  
Fak./Program Studi : FPMIPATI/Pendidikan Matematika

Mahasiswa di atas benar-benar melakukan penelitian skripsi di SMP Negeri 3 Weleri pada tanggal 17 Mei 2023 – 31 Mei 2023 dengan judul ***"EFEKTIVITAS MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN OPEN-ENDED BERBANTUAN CABRI 3D TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA"***.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Weleri, 31 Mei 2023

Kepala Sekolah

  
**HADI PRANOTO, S.Pd., M.Pd.**  
 NIP. 19690629 199802 1 002

## Lampiran 38 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
 Kampus: Jl. Dr. Cipto - Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia  
 Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrisng@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Widya Kusumawati  
 NPM : 19310079  
 Prodi : Pendidikan Matematika  
 Judul : Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa  
 Dosen Pembimbing I : Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 Dosen Pembimbing II : Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	Rabu, 2 November 2022	Pengajuan judul	
2.	Senin, 12 Desember 2022	ACC judul	
3.	Kamis, 22 Desember 2022	Bimbingan proposal	
4.	Senin, 16 Januari 2023	Revisi proposal	
5.	Selasa, 28 Februari 2023	Revisi proposal	
6.	Kamis, 16 Maret 2023	ACC proposal	
7.	Rabu, 29 Maret 2023	Revisi instrumen	
8.	Rabu, 5 April 2023	Revisi instrumen	
9.	Kamis, 6 April 2023	ACC instrumen	
10.	Senin, 10 Juli 2023	Revisi bab 4-5	

Dosen Pembimbing I,

Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 NPP. 118601357

Mahasiswa,

Widya Kusumawati  
 NPM. 19310079



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Kampus: Jl. Dr. Cipto - Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia  
 Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrismg@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Widya Kusumawati  
 NPM : 19310079  
 Prodi : Pendidikan Matematika  
 Judul : Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan  
*Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan  
 Pemahaman Konsep Matematis Siswa  
 Dosen Pembimbing I : Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 Dosen Pembimbing II : Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
11.	Senin, 17 Juli 2023	ACC bab 4-5	
12.	Senin, 31 Juli 2023	ACC kelengkapan skripsi dan artikel	

Dosen Pembimbing I,

Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 NPP. 118601357

Mahasiswa,

Widya Kusumawati  
 NPM. 19310079

## Lampiran 39 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Kampus: Jl. Dr. Cipto - Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia

Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrisng@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Widya Kusumawati  
 NPM : 19310079  
 Prodi : Pendidikan Matematika  
 Judul : Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa  
 Dosen Pembimbing I : Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 Dosen Pembimbing II : Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	Senin, 14 Nov 2022	Pengajuan judul	<i>[Signature]</i>
2.	Jumat, 9 Des 2022	Acc judul	<i>[Signature]</i>
3.	Rabu, 11 Jan 2023	Bimbingan proposal	<i>[Signature]</i>
4.	Selasa, 21 Feb 2023	Revisi proposal	<i>[Signature]</i>
5.	Kamis, 16 Maret 2023	Revisi proposal	<i>[Signature]</i>
6.	Jumat, 31 Maret 2023	Ditkuri instrumen, Revisi soal open ended.	<i>[Signature]</i>
7.	Kamis, 6 April 2023	Ditkuri soal open ended + uji coba.	<i>[Signature]</i>
8.	Selasa, 11 April 2023	Ditkuri instrumen validasi	<i>[Signature]</i>
9.	Rabu, 12 April 2023	Acc proposal, cetak penulisan	<i>[Signature]</i>
10.	Senin, 3 Juli 2023	Ditkuri hasil penulisan	<i>[Signature]</i>

Dosen Pembimbing II,

Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.  
 NPP. 148901449

Mahasiswa,

Widya Kusumawati  
 NPM. 19310079



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Kampus: Jl. Dr. Cipto - Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia  
 Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrismg@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Widya Kusumawati  
 NPM : 19310079  
 Prodi : Pendidikan Matematika  
 Judul : Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan Cabri 3D Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa  
 Dosen Pembimbing I : Dr. Lukman Harun, S.Pd., M.Pd.  
 Dosen Pembimbing II : Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
11	Selasa, 18 Juli 2023	Diskusi bab 4.5	/k
12	27.7.2023	Diskusi bab 4.5 - lamp.	/k
13	Selasa, 1 Agustus 2023	Bimb. Artikel dan PPT	/k
		Scrap Ujian	

Dosen Pembimbing II,

Aurora Nur Aini, S.Si., M.Sc.  
 NPP. 148901449

Mahasiswa,

Widya Kusumawati  
 NPM. 19310079

## Lampiran 40 Dokumentasi Penelitian

### ➤ Wawancara dengan Guru Matematika



### ➤ Kelas Uji Coba



### ➤ Kelas Eksperimen





➤ **Kelas Kontrol**

