

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *GAME BASED LEARNING*  
BERBASIS *MATCHING PAIRS* PADA MATERI  
BANGUN RUANG SISI DATAR**

SKRIPSI

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



Oleh: Azim Izul Islami

NIM: 1808056092

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
TAHUN 2022**

# PERNYATAAN KEASLIAN

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Azim Izul Islami

NIM : 1808056092

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *GAME BASED LEARNING*  
BERBASIS *MATCHING PAIRS* PADA MATERI BANGUN  
RUANG SISI DATAR.**

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

Semarang, 28 Oktober 2022

Pembuat Pernyataan,



**Azim Izul Islami**

NIM. 1808056092

# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang Telp. (024) 76433366  
Semarang 50185

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Penulis : **Azim Izul Islami**

NIM : 1808056092

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 07 Desember 2022

## DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Ulliya Fitriani, S.Pd.L., M.Pd.**  
NIP. 198708082016012901

Sekretaris Sidang,

**Siti Masliah, M.Si.**  
NIP. 197706112011012004

Penguji Utama I,

**Dinni Rahma Oktaviani, M.Sc.**  
NIP. 199410092019032017



Penguji Utama II,

**Prhadi Kurniawan, M.Sc.**  
NIP. 199012262019031012

Dosen Pembimbing I,

**Ulliya Fitriani, S.Pd.L., M.Pd.**  
NIP. 198708082016012901

Dosen Pembimbing II

**Ayus Riana Isnawati, M.Sc.**  
NIP. 198510192019032014

**NOTA DINAS**

Semarang, 28 Oktober 2022

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : **Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

Nama : Azim Izul Islami


NIM : 1808056092

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Ulliya Fitriyani, M.Pd.**

NIP. 198708082016012901

**NOTA DINAS**

Semarang, 28 Oktober 2022

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : **Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

Nama : Azim Izul Islami

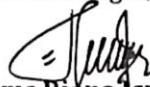
NIM : 1808056092

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Ayus Riana Isnawati, M.Sc.**

NIP. 198510192019032014

## ABSTRAK

Judul : **Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

Nama : Azim Izul Islami

NIM : 1808056092

Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang masalah yang teridentifikasi di lapangan pada saat penelitian pendahuluan yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa masih kurang dalam mengutarakan ide atau gagasan pengetahuannya baik kepada teman sejawat maupun guru. Selain itu matematika diklaim sebagai mata pelajaran yang susah sekaligus membosankan dan merasa monoton dengan proses pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa karena dapat menunjang keberhasilan suatu pembelajaran di kelas. Kemampuan komunikasi dapat dipengaruhi salah satunya oleh ketepatan dan variasi penggunaan model pembelajaran. Model pembelajaran *Games Based Learning* (GBL) merupakan salah satu model yang cocok diterapkan untuk melatih keterampilan komunikasi matematis siswa. Karena selain berbasis permainan pada model tersebut terdapat tahapan yang mampu melatih kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu tahap *small discussion group* dan presentasi kelas berdasarkan kesalahan yang dilakukan pada saat *game*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran *Games Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif, dimana subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII A MTs NU Jejeg. Teknik pengambilan data pada penelitian ini melalui tes tertulis, observasi pembelajaran dan wawancara. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa keadaan di lapangan pada saat proses pembelajaran menggunakan model GBL terdapat kegiatan yang mampu melatih keterampilan komunikasi matematis siswa berupa permainan, presentasi kelas dan kelompok diskusi, siswa aktif dalam proses pembelajaran dan terlihat senang sehingga pembelajaran tersebut mampu memotivasi siswa. Sedangkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa menunjukkan 13,33% siswa dalam kategori tinggi, 70% siswa sedang dan 16,67% pada kategori rendah serta siswa dengan kemampuan tinggi mampu menguasai 4 indikator komunikasi matematis. Siswa dengan kemampuan sedang hanya mampu menguasai 2 indikator dan siswa dengan kemampuan rendah tidak menguasai semua indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang cukup mampu menguasai indikator 1 sedangkan siswa dengan kemampuan rendah tidak menguasai. Jumlah indikator yang dikuasai menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara siswa dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah dalam menguasai suatu kemampuan matematis.

**Kata kunci:** kemampuan komunikasi matematis, model pembelajaran *game based learning*, *Matching Pairs*.

## **KATA PENGANTAR**

*Bismillahirrahmanirahim*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan semangat dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat beserta para pengikutnya dengan harapan semoga mendapat syafaat di hari kiamat nanti.

Skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar” ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam ilmu pendidikan matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa adanya dukungan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak, baik dalam pelaksanaan penelitian maupun proses penulisan skripsi. Sebagai rasa syukur, perkenankanlah penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam perizinan pelaksanaan penelitian.



2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku ketua dan Mujiasih, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah membimbing serta memberikan pengarahan hingga selesainya skripsi ini.
3. Sri Isnani Setiyaningsih, M.Hum., selaku dosen wali yang telah membimbing peneliti dari awal hingga akhir perkuliahan serta memberikan pengarahan hingga selesainya skripsi ini.
4. Ulliya Fitriyani, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktunya untuk berbagi ilmu dalam membimbing peneliti dengan penuh kesabaran hingga selesainya skripsi ini.
5. Ayus Riana Isnawati, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu juga untuk berbagi ilmu, membimbing peneliti serta memberikan arahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Arif Nurdin, S.Pd selaku kepala MTs NU Jejeg sekaligus guru matematika yang telah memberi kesempatan, dukungan kepada penulis serta turut serta membantu dalam melakukan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Hadiyanto selaku guru matematika di MTs NU Jejeg yang telah menyempatkan waktunya untuk berbagi ilmu serta membantu peneliti selama jalannya penelitian dan bapak

Rozaki, S.Pd.I selaku guru TU yang telah mengurus segala administrasi peneliti selama berlangsungnya penelitian.

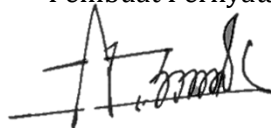
8. Bapak H. Zarkasyi dan Ibu Hj. Saro'ah selaku orang tua penulis yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materil dengan ketulusan hati serta lantunan doa-doa disetiap waktunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan semua keluarga yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil serta motivasi sehingga penulis dengan semangat dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat penulis yang tergabung dalam grup Piling Gud meliputi Firis Tsania H, Yuni Frazwanti, Riza Okva T, Vivi Adis S, Fahri Wijaya, Wahyu Anugrah, Abdul Mujib, Erlita Mirdza S, dan Fathia Nurul H yang telah mendukung, menghibur, jalan-jalan dan menemani saya dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Sahabat penulis yang tergabung dalam grup AZAIP Khaerul Anwar, Usman Muzaki, Muhammad Imam Donlis, dan Pandu Pramudya yang senantiasa selalu mendukung penulis dalam karir pendidikannya
11. Teman-teman KKN, kelas Pendidikan Matematika C, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan secara detail satu per satu, penulis ucapkan terimakasih atas dukungan, dorongan, bantuan serta motivasinya kepada

semua pihak terkait sampai dengan terselesainya skripsi ini.

Semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan mereka dan melancarkan segala urusannya seperti peran mereka dalam melancarkan serta meringankan beban penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan hasil yang telah didapatkan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat. *Amin yarabbal'alam.*

Semarang, 28 Oktober 2022

Pembuat Pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Azim Izul Islami', written over a horizontal line.

**Azim Izul Islami**

NIM. 1808056092

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I_PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	13
C. Fokus Masalah .....	14
D. Rumusan Masalah .....	14
E. Tujuan Penelitian .....	14
F. Manfaat Penelitian.....	15
<b>BAB II_LANDASAN PUSTAKA.....</b>	<b>17</b>
A. Kajian Pustaka .....	17
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	47
C. Pertanyaan Penelitian .....	52
<b>BAB III_METODE PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
A. Pendekatan Penelitian .....	54
B. <i>Setting</i> Penelitian.....	54

C. Sumber Data .....	55
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data .....	56
E. Keabsahan Data.....	61
F. Analisis Data .....	63
<b>BAB IV _HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>75</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	75
B. Pembahasan .....	158
C. Keterbatasan Penelitian .....	172
<b>BAB V _SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>174</b>
A. Simpulan .....	174
B. Implikasi.....	176
C. Saran.....	176
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b>	Langkah-langkah model pembelajaran game based learning	36
<b>Tabel 3. 1</b>	Indeks Kesukaran Soal	66
<b>Tabel 3. 2</b>	Indeks Daya Pembeda (D) Soal	68
<b>Tabel 3. 3</b>	Kriteria kemampuan siswa	70
<b>Tabel 4. 1</b>	Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	77
<b>Tabel 4. 2</b>	Indeks Kesukaran Soal Uji Coba	79
<b>Tabel 4. 3</b>	Daya Pembeda Soal Uji Coba	80
<b>Tabel 4. 4</b>	Kesimpulan Analisis Soal Uji Coba	81
<b>Tabel 4. 5</b>	Tabel Perolehan Game Pembelajaran	83
<b>Tabel 4. 6</b>	Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	84
<b>Tabel 4. 7</b>	Pengelompokkan Kemampuan berdasarkan Nilai	86
<b>Tabel 4. 8</b>	Kesimpulan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Pengelompokan Tiga Tingkatan Kategori	171

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Kubus	39
<b>Gambar 2. 2</b>	Balok	41
<b>Gambar 2. 3</b>	Prisma	43
<b>Gambar 2. 4</b>	Prisma ABC.DEF	44
<b>Gambar 2. 5</b>	Gambar limas T.ABCD	45
<b>Gambar 2. 6</b>	Prisma ABC.DEF 2	45
<b>Gambar 2. 7</b>	Limas T.ABCD 2	46
<b>Gambar 2. 8</b>	Balok ABCD.EFGH	46
<b>Gambar 4. 1</b>	Jawaban Indikator 1 S-1	98
<b>Gambar 4. 2</b>	Jawaban Indikator 1 S-2	102
<b>Gambar 4. 3</b>	Jawaban Indikator 1 S-3	107
<b>Gambar 4. 4</b>	Jawaban Indikator 2 S-1	112
<b>Gambar 4. 5</b>	Jawaban Indikator 2 S-2	118
<b>Gambar 4. 6</b>	Jawaban Indikator 2 S-3	122
<b>Gambar 4. 7</b>	Jawaban Indikator 3 S-1	125
<b>Gambar 4. 8</b>	Jawaban Indikator 3 S-2	129
<b>Gambar 4. 9</b>	Jawaban Indikator 3 S-3	133
<b>Gambar 4. 10</b>	Jawaban Indikator 4 S-1	136
<b>Gambar 4. 11</b>	Jawaban Indikator 4 S-2	139
<b>Gambar 4. 12</b>	Jawaban Indikator 4 S-3	142
<b>Gambar 4. 13</b>	Jawaban Indikator 5 S-1	145
<b>Gambar 4. 14</b>	Jawaban Indikator 5 S-2	151
<b>Gambar 4. 15</b>	Jawaban Indikator 5 S-3	154

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Nama dan Kode Peserta Didik Kelas Uji Coba (VIII C)	182
Lampiran 2	Daftar Nama dan Kode Peserta Didik Kelas Penelitian (VIII A)	183
Lampiran 3	Daftar Nama Dan Kode Peserta Didik Subjek Wawancara dan Nama Observer	184
Lampiran 4	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	185
Lampiran 5	Instrumen Game <i>Matching Pairs</i>	193
Lampiran 6	Kisi-Kisi Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	203
Lampiran 7	Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	208
Lampiran 8	Kunci Jawaban Tes Uji Coba	211
Lampiran 9	Kriteria Pedoman Penskoran Tes Uji Coba	216
Lampiran 10	Hasil Tes Uji Coba	222
Lampiran 11	Tabel Nilai $r$ Product Moment	223
Lampiran 12	Analisis Butir Soal Uji Coba	224
Lampiran 13	Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba	227
Lampiran 14	Perhitungan Uji Reliabilitas soal	229
Lampiran 15	Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	230
Lampiran 16	Perhitungan Daya Pembeda Soal	231



Lampiran 17	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	234
Lampiran 18	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	238
Lampiran 19	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	241
Lampiran 20	Kriteria Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	246
Lampiran 21	Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	251
Lampiran 22	Perhitungan Kriteria Kemampuan Siswa Tiga Tingkat	252
Lampiran 23	Pedoman Wawancara Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	254
Lampiran 24	Lembar Jawaban Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematika	258
Lampiran 25	Lembar Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	262
Lampiran 26	Lembar Hasil Observasi Penerapan Model Pembelajaran <i>Game Based Learning</i>	268
Lampiran 27	Transkrip Hasil Wawancara Tes Komunikasi Matematis Siswa	272
Lampiran 28	Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian	284
Lampiran 29	Surat Izin Riset	286



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Guru merupakan sosok yang sangat berperan penting dan berjasa dalam mencerdaskan anak bangsa, sehingga memiliki pengaruh terhadap kemajuan pendidikan di Indonesia. Oleh karena itu, peran guru dalam mengkondisikan serta mengelola proses pembelajaran yang kondusif sangatlah penting sehingga siswa dapat belajar dengan nyaman, aman dan tenang. Karena hal tersebut merupakan salah satu faktor dari sekian banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu proses pembelajaran, dimana tujuan akhir dari pembelajaran adalah agar siswa mampu memahami materi yang mereka pelajari di sekolah. Selain menciptakan suasana kondisi yang aman, nyaman dan tenang seorang guru juga harus bisa membuat pembelajaran yang menarik supaya siswa memiliki gairah dalam proses pembelajaran matematika yang diikuti sehingga keberhasilan suatu tujuan pembelajaran dapat dicapai. Seorang guru tidak mampu dalam satu waktu bisa memahami materi kepada semua siswa yang dididiknya secara bersamaan, dalam hal ini peran komunikasi matematis sangat penting dalam membantu guru untuk mencapai tujuan

pembelajaran dengan bantuan siswanya serta ketepatan dalam memilih model pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan observasi awal terkait masalah dalam matematika melalui wawancara secara nonstruktural kepada beberapa siswa di sekolah tempat penelitian mayoritas siswa mengklaim bahwa mata pelajaran matematika adalah pelajaran yang sulit. Selain sulit, pembelajaran matematika juga terasa membosankan karena dalam proses pembelajaran membutuhkan konsentrasi lebih dan serius sehingga proses pembelajaran terasa monoton. Seorang pendidik harus mampu mengelola dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran matematika dikemas lebih menarik dan menjadi menyenangkan bagi siswanya. Banyak cara supaya siswa tidak cepat merasa bosan pada saat proses pembelajaran matematika seperti memberi intermezzo pada pertengahan proses pembelajaran, melakukan hal-hal receh yang menyenangkan atau melakukan proses pembelajaran sambil bermain agar siswa merasa lebih bebas tanpa adanya tekanan yang berlebihan dan masih banyak cara lain.

Pernyataan diatas sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suci Trismayanti (2019) yang mengungkapkan berbagai macam cara guru dalam

meningkatkan minat serta motivasi belajar siswa di kelas seperti (1) Memberi kebebasan siswa dalam mengambil keputusan dengan terkontrol, (2) Menciptakan lingkungan kelas yang bebas ancaman (nyaman), (3) Mengubah suasana belajar agar tidak terlalu sering dilakukan karena hal tersebut dapat menyebabkan rasa bosan pada diri siswa, (4) Melakukan pembelajaran yang mampu menciptakan sebuah kompetisi siswa yang bernilai positif, (5) Memberikan *reward* terhadap pencapaian siswa, (6) Berikan kepercayaan serta tanggung jawab kepada siswa untuk belajar secara mandiri, (7) Memberikan siswa kesempatan untuk belajar secara mandiri berkelompok, (8) Siswa didorong untuk merefleksikan diri, (9) Memberikan *feedback* dan guru menjadi fasilitator siswa untuk membantu menemukan solusi, (10) Buatlah suasana kelas menjadi menyenangkan (Trismayanti, 2019). Harapannya dengan menerapkan strategi di atas siswa termotivasi dalam belajar dan mampu mencapai tujuan dari pembelajaran.

Pembelajaran, guru, siswa, dan komunikasi merupakan beberapa komponen yang saling berkaitan dan penting dimana tiap komponen tersebut memiliki perannya masing-masing dalam suatu proses pembelajaran untuk dapat terciptanya proses pembelajaran yang utuh. Hal

tersebut diperkuat oleh definisi pembelajaran menurut Yulia Anggraeni (2020) bahwa pembelajaran adalah proses komunikasi dua arah yang mana komunikasi dilakukan oleh dua pelaku yaitu pendidik yang dalam hal ini adalah guru dan siswa sebagai pelaku yang belajar. Proses pembelajaran menjadi kurang optimal apabila siswa kurang menguasai kemampuan untuk melakukan komunikasi terkait pengetahuannya baik kepada sesama siswa maupun dengan gurunya selaku pendidik (Anggraeni, 2020). Hal inilah yang akan membantu tugas guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dimana siswa yang komunikatif dapat membantu menjelaskan kepada teman sebayanya, serta kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa mampu meminimalisir terjadinya kesalahan dalam penyampaian segala bentuk informasi sehingga tidak terjadi kesalahan dalam memahami matematika.

Demi kemajuan masyarakat khususnya dalam ranah pendidikan, kemampuan komunikasi matematis penting untuk dimiliki siswa karena dapat membentuk siswa menjadi pribadi yang komunikatif, tidak takut untuk berargumen dan mampu menyampaikan argumennya dengan jelas dan sistematis sehingga tidak menimbulkan arti ganda terhadap makna sesungguhnya (Rohman,

2017). Lima kemampuan penting yang perlu dikuasai oleh siswa salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis yang mana kemampuan tersebut mampu membuat proses pembelajaran menjadi hidup dimana komunikasi adalah sebuah tujuan yang perlu dimiliki dalam belajar matematika khususnya (Samawati & Ekawati, 2021). Selain itu, dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat mengekspresikan ide-ide mereka kepada guru ataupun sesama temannya. Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika memiliki peran penting karena siswa yang memiliki komunikasi matematis yang baik mampu menafsirkan dan memecahkan suatu masalah (Samawati & Ekawati, 2021).

Masalah yang lebih kompleks dapat terjadi akibat dari kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa, karena hal tersebut dapat menyebabkan kesalahpahaman siswa dalam memahami gagasan, ide atau konsep matematika yang disampaikan baik oleh guru maupun oleh siswa lainnya. Hal tersebut merupakan salah satu yang melandasi bahwa ketepatan dan kesesuaian dalam pemilihan model pembelajaran sangat diperlukan agar dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka dan dapat mengurangi terjadinya kesalahpahaman dalam proses

penyampaian maupun penerimaan suatu gagasan, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Oleh karena itu, seorang guru harus pintar menentukan pendekatan pembelajaran yang tepat dan sesuai materi yang akan diajarkan supaya siswa bisa memahami pengetahuan yang disampaikan dengan mudah dan mampu mengkomunikasikannya sehingga tercapainya tujuan pembelajaran (Pujiastuti, 2019).

Salah satu faktor yang menyebabkan kurangnya pemahaman siswa dalam materi adalah kurang tepatnya model pembelajaran yang dipilih, dimana model pembelajaran yang dipilih terlalu monoton atau membosankan sehingga siswa sukar dalam memahami materi. Menurut Ulwiyah dan Indarti (2018) mengatakan bahwa model pembelajaran mampu mengantarkan kesuksesan siswa dalam menerima serta memahami materi sehingga proses dan tujuan pembelajaran akan berhasil dengan baik (Ulwiyah & Indarti, 2018). Pemahaman siswa terhadap materi juga akan berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana siswa yang tidak paham cenderung akan takut salah ketika mengkomunikasikan matematika baik komunikasi lisan ataupun tulisan.



Selain peran guru, keberhasilan dalam proses pembelajaran juga dipengaruhi oleh siswa itu sendiri. Banyak yang mengklaim bahwa mata pelajaran matematika itu susah, selain itu juga matematika dianggap membosankan sehingga banyak siswa dalam proses pembelajarannya malas, tegang dan kurang bersemangat. Hal tersebut dikonfirmasi langsung oleh bapak Hadiyanto selaku guru matematika kelas VIII MTs NU Jejeg yang mengatakan bahwa pada saat proses pembelajaran matematika siswa kurang semangat, cukup pasif dan kurang komunikatif pada saat proses pembelajaran matematika. Siswa kurang komunikatif dimana mereka tidak memiliki keberanian dalam mengutarakan pertanyaan terkait dengan hal yang belum mereka pahami serta kurang berani dalam mengutarakan pendapatnya dikarenakan takut salah. Selain itu, melalui wawancara di lapangan dengan beberapa siswa mereka mengutarakan bahwa merasa monoton atau bosan ketika belajar matematika karena menurut mereka matematika itu sulit, sehingga merasa susah mempelajari matematika. Selain itu model pembelajaran yang diterapkan kurang bervariasi dan cenderung menggunakan model yang sama setiap kali melakukan pembelajaran matematika hal tersebut juga dikonfirmasi langsung kebenarannya oleh guru

matematika bahwa proses pembelajaran masih lebih sering menggunakan pembelajaran konvensional, dimana pembelajaran konvensional kurang memfasilitasi siswa untuk melakukan komunikasi baik antar siswa maupun siswa dengan gurunya serta pembelajaran tersebut tidak memiliki aturan yang mampu melatih keberanian siswa untuk komunikatif. Berdasarkan permasalahan di atas, sangat diperlukan model pembelajaran yang menarik agar saat proses pembelajaran matematika siswa merasa senang dan tujuan pembelajaran dapat tercapai. Rasa senang dan motivasi belajar siswa khususnya pada mata pelajaran matematika mampu ditumbuhkan dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan siswa, hal tersebut akan memberi kemudahan siswa dalam memahami pelajaran dan memungkinkan peserta didik memperoleh hasil belajar yang lebih baik (Abidin, 2017). Berdasarkan permasalahan di atas model pembelajaran *Game Based Learning* sangat cocok diterapkan untuk mengatasi beberapa permasalahan yang teridentifikasi di lapangan karena model pembelajaran berbasis permainan ini mampu mengubah suasana pembelajaran yang berbeda dari pembelajaran biasanya, menciptakan rasa senang pada diri siswa serta mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Komang dan Dedy Setiawan (2020) bahwa model pembelajaran *game-based learning* mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa secara signifikan. Model pembelajaran *game-based learning* juga memiliki beberapa tahapan yang dapat memfasilitasi siswa seperti melatih kemampuan komunikasi siswa dalam mengutarakan pendapat pada tahap *group discussion*. Selain itu kemampuan komunikasi siswa juga dapat dilatih pada tahap presentasi siswa melalui kesalahan yang dilakukan pada saat melakukan permainan. Keefektifan model pembelajaran *game-based learning* banyak diungkapkan oleh penelitian jika serius diterapkan pada proses pembelajaran. Rasa senang, semangat, jiwa tertantang serta jalinan kerjasama antar siswa dapat tercipta dengan peranan penting pembelajaran berbasis permainan (Komang, 2011). Meningkatnya motivasi belajar peserta didik itulah yang akan membawa siswa untuk beraktivitas lebih baik dalam belajar sehingga tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan akan tercapai, dimana tujuan pembelajaran agar siswa mudah memahami materi serta mampu mengkomunikasikan pengetahuan yang siswa pahami dengan baik dan benar.

Sebagaimana dituangkan pada nilai-nilai yang dikembangkan dalam kurikulum nasional 2013 berbasis budaya dan karakter meliputi: jujur, religius, disiplin, toleransi, kerja keras, mandiri, kreatif, rasa ingin tahu, demokratis, semangat kebangsaan, cinta tanah air, rasa ingin tahu, menghargai prestasi, gemar membaca, komunikatif, cinta damai, peduli sosial, peduli lingkungan dan tanggung jawab (Ansari, 2018). Komunikatif merupakan salah satu nilai yang dikembangkan pada kurikulum 2013 sehingga kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu kemampuan yang penting untuk dimiliki siswa agar proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang maksimal. Kemampuan membaca, menulis dan diskusi, serta pemahaman matematis (*mathematical knowledge*) merupakan beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa yang mana siswa perlu memiliki keterampilan agar mampu menguasai hal tersebut. Sebagaimana pada proses diskusi, siswa harus mempunyai keterampilan komunikasi lisan (*oral-communication skill*) dimana untuk meningkatkan keterampilan tersebut menurut Ansari (2018) dapat dilatih melalui: (1) Menggunakan presentasi di kelas, (2) Menggunakan grup kecil (*small-group*) untuk melatih problem solving, (3)

Menggunakan permainan matematika (*games*) (Ansari, 2018). Hal tersebut sejalan dengan digunakannya model pembelajaran *game-based learning* pada penelitian ini untuk mengetahui tahapan dalam proses pembelajaran yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.

Terdapat beberapa tahapan pada penerapan model pembelajaran *game-based learning*, salah satunya adalah pemilihan *game* untuk pembelajaran. Jenis *game* yang dipilih pada penelitian ini adalah *game matching pairs* dengan mempertimbangkan bahwa permainan tersebut sebagai upaya mengatasi permasalahan siswa berupa kejenuhan dalam proses pembelajaran. Selain itu, permainan ini juga digunakan untuk mengatasi kepasifan siswa dalam belajar, dimana pada proses permainannya siswa aktif mencari jawaban dari suatu permasalahan yang diberikan dan mencocokkannya. Kemudian *game matching pairs* juga memberi kebebasan kepada siswanya untuk belajar secara mandiri dan bertanggung jawab sesuai dengan nilai yang dikembangkan pada kurikulum 2013 dan teori kebebasan. Melalui kebebasan tersebut ketika siswa mengalami kesalahan dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk mengetahui suatu kebenaran dari

permasalahan yang disajikan serta disesuaikan dengan materi pembelajaran.

Geometri adalah suatu materi yang berada pada jenjang SMP sederajat dimana bab bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi geometri pada matematika yang diberikan kepada siswa jenjang kelas VIII sesuai kurikulum nasional 2013. Sesuai dengan wawancara antara peneliti dengan bapak Hadiyanto selaku guru mata pelajaran matematika kelas VIII di MTs NU Jejeg yang mengatakan bahwa siswa masih mempunyai kesulitan dalam mengkomunikasikan matematika. Materi bangun ruang sisi datar dipilih dikarenakan pada materi ini dapat memuat semua indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang akan diteliti yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara tertulis, lisan maupun komunikasi siswa kedalam bentuk gambar. Selain itu, materi geometri juga berperan penting dalam kehidupan sebagai contoh bangunan rumah yang terdiri dari bangun ruang kubus atau balok dengan atap menyerupai limas, materi geometri juga dapat digunakan untuk menyelesaikan problematika kehidupan lainnya yang berhubungan dengan luas maupun volume sehingga materi bangun ruang sisi datar ini cocok untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa

yang mana hal tersebut merupakan salah satu permasalahan yang ditemukan dilapangan. Oleh karena itu, peneliti ingin menerapkan model pembelajaran *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs* pada materi bangun ruang sisi datar untuk menganalisis bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching Pairs* dalam proses pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar.

## **B. Identifikasi Masalah**

Melalui pemaparan latar belakang di atas peneliti mampu mengidentifikasi permasalahan untuk dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Kurangnya kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan pengetahuannya baik ke teman sejawat maupun guru.
2. Siswa merasa kesusahan dalam mempelajari matematika.
3. Siswa merasa bosan dan monoton ketika belajar matematika karena mereka menganggap matematika merupakan pelajaran yang sulit.

### **C. Fokus Masalah**

Agar penelitian ini terfokuskan dan terarah, maka peneliti perlu membatasi permasalahan yang akan diteliti. Sesuai dengan indentifikasi masalah yang terjadi di lapangan maka peneliti akan membatasi masalah pada penelitian ini untuk fokus terhadap bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mengkomunikasikan pengetahuan atau informasi yang siswa pahami kemudian menginterpretasikan serta mengekspresikan ide maupun gagasan matematika secara lisan, tulisan maupun gambar.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang di atas, kita dapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs* pada materi bangun ruang sisi datar.

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis serta mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Game Based Learning*



berbasis *Matching Pairs* pada materi bangun ruang sisi datar.

## **F. Manfaat Penelitian**

Harapannya penelitian ini dapat bermanfaat untuk:

### 1. Sekolah

Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan evaluasi atau masukan agar bisa meningkatkan proses pembelajaran yang lebih baik lagi, tepat dan efektif sehingga mampu menghasilkan siswa yang berkualitas untuk tujuan terwujudnya lembaga pendidikan yang lebih baik dan berkualitas pula.

### 2. Guru

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi guru untuk evaluasi penggunaan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa tidak bosan dan sesuai dengan kurikulum 2013. Melalui penelitian ini guru juga bisa mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswanya setelah melakukan proses pembelajaran dengan model tersebut, sehingga untuk kedepannya guru dapat mendesain proses pembelajaran yang bervariasi dan sesuai dengan materi serta kondisi siswa sehingga mampu meningkatkan komunikasi matematis siswanya.

### 3. Siswa

Penelitian ini bermanfaat agar siswa mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis dirinya serta terdapat model pembelajaran berbasis permainan yang tidak membosankan untuk dilakukan. Siswa juga dilatih bahwa diam bukanlah solusi dari kebosanan belajar serta kesulitan belajar khususnya matematika yang dianggap sulit, tapi siswa bisa mengkomunikasikan segala sesuatunya dengan guru agar terciptanya kondisi pembelajaran yang diinginkan sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

### 4. Peneliti

Selain untuk mendukung tugas akhir, penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi penelitian lanjutan serta dapat menambah wawasan peneliti untuk mengetahui keadaan serta permasalahan yang ada di sekolah secara langsung dan bagaimana cara penyelesaiannya.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Pustaka**

##### **1. Pembelajaran Matematika**

###### **a. Belajar dan Pembelajaran**

Secara harfiah, belajar adalah mengetahui sesuatu hal baru yang sebelumnya tidak diketahui. Secara keilmuan, belajar adalah perubahan perilaku kognitif atau disposisi dalam bertindak yang dihasilkan melalui diberikannya tindakan atau keterbukaan kondisi tertentu. Menurut kamus bahasa Indonesia, belajar adalah perubahan tingkah laku atau tanggapan seseorang berdasarkan pengalaman yang diperolehnya dengan berlatih agar mendapatkan ilmu atau kepandaian. Menurut Nana Sudjana (2002), pada hakikatnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi. Kegiatan belajar mengajar di kelas merupakan suatu dunia komunikasi tersendiri dimana guru dan siswa bertukar pikiran untuk mengembangkan ide dan pengertian (Akhiruddin, 2019:9).

Definisi lain mengungkapkan bahwa belajar merupakan sebuah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh pengetahuan dan

tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya (Hayati, 2017:2). Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan sesuatu ilmu yang baru yang sebelumnya tidak diketahui dengan cara berkomunikasi antar beberapa orang serta bertukar fikiran dalam mengembangkan ide dan gagasan.

Sedangkan pembelajaran menurut Gagne adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada siswa. Pembelajaran mengacu pada segala kegiatan yang berpengaruh langsung terhadap proses belajar siswa dan pembelajaran harus menghasilkan belajar (Fathurrohman, 2012). Pengertian pembelajaran tidak jauh dari pengertian belajar dimana keduanya saling berkaitan, belajar dan pembelajaran menjadi satu rangkaian kegiatan yang tidak dapat dipisahkan. Hasil dari belajar menjadi model dalam proses pembelajaran selanjutnya. Pembelajaran berarti kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dan guru. Proses belajar menjadi satu sistem dalam pembelajaran dimana sistem pembelajaran terdiri dari beberapa komponen

yang saling berinteraksi hingga diperoleh interaksi yang efektif.

**b. Pembelajaran Matematika**

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses atau kegiatan guru matematika dalam mengajarkan matematika kepada peserta didiknya, yang di dalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik dalam mempelajari matematika.

Sehingga pembelajaran matematika merupakan suatu proses interaksi antar peserta didik dengan lingkungan belajar yang direncanakan guna memperoleh informasi atau pengetahuan baru yang terkait dengan matematika.

**c. Teori yang mendukung**

Berikut ini beberapa teori yang mampu mendukung proses pembelajaran berbasis permainan meliputi teori belajar humanistik, teori belajar vygotsky yang berkaitan dengan konsep permainan dan teori kebebasan dalam bermain:

## 1) Teori Belajar Humanistik

Aplikasi teori humanistik terhadap pembelajaran siswa lebih menunjuk pada ruh atau spirit selama proses pembelajaran yang mewarnai metode- metode yang diterapkan. Peran guru dalam pembelajaran humanistik adalah menjadi fasilitator bagi para siswa sedangkan guru memberikan motivasi, kesadaran mengenai makna belajar dalam kehidupan siswa. Guru memfasilitasi pengalaman belajar kepada siswa dan mendampingi siswa untuk memperoleh tujuan pembelajaran. Siswa berperan sebagai pelaku utama (*student center*) yang memaknai proses pengalaman belajarnya sendiri. Diharapkan siswa memahami potensi diri, mengembangkan potensi dirinya secara positif dan meminimalkan potensi diri yang bersifat negatif. Tujuan pembelajaran lebih kepada proses belajarnya daripada hasil belajar.

Adapun proses yang umumnya dilalui adalah:

- a. Merumuskan tujuan belajar yang jelas
- b. Mengusahakan partisipasi aktif siswa melalui kontrak belajar yang bersifat jelas, jujur dan positif.

- c. Mendorong siswa untuk mengembangkan kesanggupan siswa untuk belajar atas inisiatif sendiri
- d. Mendorong siswa untuk peka berpikir kritis, memaknai proses pembelajaran secara mandiri
- e. Siswa di dorong untuk bebas mengemukakan pendapat, memilih pilihannya sendiri, melakukan apa yang diinginkan dan menanggung resiko dari perilaku yang ditunjukkan.
- f. Guru menerima siswa apa adanya, berusaha memahami jalan pikiran siswa, tidak menilai secara normatif tetapi mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas segala resiko perbuatan atau proses belajarnya.
- g. Memberikan kesempatan murid untuk maju sesuai dengan kecepatannya.
- h. Evaluasi diberikan secara individual berdasarkan perolehan prestasi siswa

Pembelajaran berdasarkan teori humanistik ini cocok untuk diterapkan pada materi-materi pembelajaran yang bersifat pembentukan kepribadian, hati nurani, perubahan sikap, dan

analisis terhadap fenomena sosial. Indikator dari keberhasilan aplikasi ini adalah siswa merasa senang bergairah, berinisiatif dalam belajar dan terjadi perubahan pola pikir, perilaku dan sikap atas kemauan sendiri. Siswa diharapkan menjadi manusia yang bebas, berani, tidak terikat oleh pendapat orang lain dan mengatur pribadinya sendiri secara bertanggungjawab tanpa mengurangi hak-hak orang lain atau melanggar aturan, norma, disiplin atau etika yang berlaku.

Ciri-ciri guru yang baik dan kurang baik menurut Humanistik Guru yang baik menurut teori ini adalah: Guru yang memiliki rasa humor, adil, menarik, lebih demokratis, mampu berhubungan dengan siswa dengan mudah dan wajar. Ruang kelas lebih terbuka dan mampu menyesuaikan pada perubahan. Sedangkan guru yang tidak efektif adalah guru yang memiliki rasa humor yang rendah, mudah menjadi tidak sabar, suka melukai perasaan siswa dengan komentar yang menyakitkan, bertindak agak otoriter, dan kurang peka terhadap perubahan yang ada (Abdurakhman & Rusli, 1936).



## 2) Teori Belajar Vygotsky

Bodrova menjabarkan tiga komponen dalam bermain, yaitu: *children create an imaginary situation, take on and act out roles, dan follow a set of rules determined by these specific roles* (Bodrova, 2013:113). Hal ini mengacu pada konsep bermain menurut Vygotsky yang menjelaskan bahwa situasi yang imajinatif (dalam bermain) selalu terkandung peraturan, dalam bermain posisi anak adalah bebas, namun kebebasan yang bersifat imajiner (Vygotsky, 1967:10).

Schunk (2012) menfokuskan penjelasannya pada empat konsep utama teori konstruktivisme Vygotsky yang terdiri dari Zone of Proximal Development (ZPD), Scaffolding, bahasa dan pemikiran serta Budaya.

1. Zone of Proximal Development merupakan istilah vygotsky untuk serangkaian tugas yang sulit dikuasai anak secara mandiri tetapi dapat dipelajari dengan bantuan dari orang lain seperti dari guru atau teman yang lebih mampu. *Zone of Proximal Development (ZPD)* adalah jarak antara kemampuan siswa untuk melakukan tugas di bawah bimbingan orang

dewasa dan atau dengan kolaborasi teman sebaya dan pemecahan masalah secara mandiri sesuai kemampuan siswa. Menurut Vygotsky, pembelajaran terjadi di zona ini. Implikasinya dalam pembelajaran matematika adalah ZPD dapat berguna dalam menjembatani antara berpikir konkrit dan berpikir abstrak. Pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami matematika yang abstrak, kemampuan tersebut dapat didorong melalui interaksi sosial melalui ZPD.

2. Scaffolding (tuntunan/dukungan) erat kaitannya dengan *zone of proximal development* yaitu sebuah teknik untuk mengubah level dukungan. Vygotsky menganggap bahwa anak mempunyai konsep yang kaya tetapi tidak sistematis, tidak teratur, dan spontan. Anak akan bertemu dengan konsep yang sistematis dan logis serta rasional yang dimiliki oleh orang yang lebih ahli yang membantunya.
3. Bahasa dan pemikiran perkembangan manusia terjadi melalui alat-alat kultur (bahasa dan 7 simbol-simbol) yang kemudian diteruskan dari

satu orang ke orang lain atau sering disebut dengan transmisi alat-alat kultur (Schunk: 2012: 341). Vygotsky justru berpendapat bahwa interaksi sosial, yaitu interaksi, individu tersebut dengan orang-orang lain merupakan faktor yang terpenting yang mendorong atau memicu perkembangan kognitif seseorang.

4. Budaya dimana Vygotsky mengungkapkan bahwa pembentukan pengetahuan seorang anak dapat dipengaruhi oleh lingkungan sosial mereka beserta budayanya sehingga hal tersebut menjadi bagian yang penting dalam dari pembentukan pengetahuan. Sebagai contoh permainan

Pendapat Vygotsky dalam Ruseffendi (1992:33) menyatakan bahwa apabila anak belajar secara kooperatif dengan anak-anak lain dalam suasana lingkungan yang mendukung (*supportive*) disertai bimbingan atau pendampingan seseorang yang lebih mampu atau lebih dewasa sebagai contoh adalah guru, maka proses belajar akan menjadi efisien dan efektif. Kategori keberhasilan menurut Vygotsky dalam upaya menyelesaikan masalah ada tiga, yaitu:

1. Siswa mampu mencapai keberhasilan dengan baik,
2. Siswa mampu mencapai keberhasilan dikarenakan adanya bantuan (fasilitator),
3. Siswa tidak mampu meraih keberhasilan (gagal).

Berdasarkan tiga kategori di atas bisa disimpulkan bahwa scaffolding merupakan upaya atau posisi guru (pengajar) yang berperan atau memposisikan dirinya sebagai fasilitator untuk memberikan bantuan kepada siswa terhadap suatu hal yang belum mampu dicapai oleh siswa dengan tujuan mampu mengantarkan siswa mencapai keberhasilan dalam suatu proses pembelajaran.

### **3) Four freedom of play MIT**

Empat kebebasan bermain seperti yang dijelaskan oleh Scot Osterweil dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) meliputi:

#### *a. Freedom to fail*

Kebebasan untuk gagal merupakan salah satu kompetensi yang sering dibahas belakangan ini. Melalui kegagalan dalam membuat kesalahan merupakan proses pembelajaran yang memungkinkan orang

untuk menjadi lebih baik. Kebebasan untuk gagal mengarahkan kelompok untuk berdiskusi secara lebih mendalam mengenai kesalahan yang telah dilakukan.

*b. Freedom to experiment*

Kebebasan bereksperimen merupakan sebuah proses yang kemungkinan akan terjadi ketika seseorang telah mengalami kegagalan, dimana orang tersebut akan lebih banyak bereksperimen sehingga menemukan suatu fakta atau hasil yang sebenarnya. Ketika terbebas dari konsekuensi dan aturan, orang akan lebih antusias untuk menguji hal baru seperti membangun solusi adalah proses dan hasil yang merupakan bagian dari eksperimen.

*c. Freedom to embody another identity*

Kebebasan untuk mewujudkan identitas lain merupakan kebebasan bermain dalam menempatkan diri pada posisi orang lain. Cara ini bagus untuk mengambil perspektif yang berbeda tentang suatu topik, menghasilkan ide dan menciptakan empati.

*d. Freedom to effort*

Kebebasan untuk berusaha merupakan suatu kebebasan dimana kita tidak bisa memaksakan siswa untuk niat, selalu fokus, rajin, dan berusaha secara maksimal. Karena terlalu memaksakan anak agar selalu berusaha keras bisa menyebabkan tekanan yang tidak kondusif atau berlebihan dan anak akan cepat merasa lelah.

**2. Kemampuan Komunikasi Matematis**

**a. Pengertian Komunikasi Matematis**

Komunikasi dalam arti umum merupakan proses menyampaikan suatu pesan atau ilmu pengetahuan yang dipahami oleh seseorang kepada orang lain dengan tujuan untuk memberitahukan, sebagai pendapat ataupun sebagai hasil presentasi dari suatu hasil diskusi baik secara lisan ataupun melalui media tertentu seperti tabel, diagram, grafik atau ppt sekalipun. Komunikasi merupakan suatu cara berbagi ide atau transfer pengetahuan dari seseorang kepada orang lain yang dapat memperjelas suatu pemahaman, oleh karena itu komunikasi menjadi salah satu kemampuan penting dalam pendidikan matematika (Whardani, 2016). Melalui komunikasi ide-ide

matematika seseorang dapat disampaikan dalam bentuk simbol-simbol, notasi-notasi, grafik, dan istilah dengan tujuan dapat memahamkan audien.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya adalah proses pembelajaran matematika. Hal ini terjadi karena salah satu unsur dari matematika adalah ilmu logika yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Dengan demikian, matematika memiliki peran penting terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematisnya. Karena pentingnya kemampuan komunikasi matematis tersebut, seorang pendidik harus memahami komunikasi matematis serta mengetahui aspek-aspek atau indikator-indikator dari komunikasi matematis, sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran matematika perlu dirancang sebaik mungkin agar tujuan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis bisa tercapai (Hodiyanto, 2017).

Sebagaimana Asikin mengungkapkan (dalam Dwi Agus Wijayanto et al, 2018) pentingnya kemampuan Komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu untuk membantu siswa menajamkan cara siswa berpikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik.

Mengenai komunikasi matematis, Greenes dan Schulman mengutarakan bahwa komunikasi matematis merupakan: (1) kekuatan sentral bagi siswa untuk merumuskan konsep dan strategi matematik, (2) modal dalam keberhasilan siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk meyakinkan yang lain (Whardani, 2016).

Dengan demikian kemampuan komunikasi matematika mengandung arti kemampuan siswa dalam matematika yang meliputi kemampuan membaca, menyimak, berdiskusi, menelaah,



mengevaluasi ide, symbol, istilah, serta informasi matematika. Dalam prosesnya siswa dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan bagi yang lain melalui komunikasi matematika siswa diharapkan mampu menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan grafik, tabel, atau strategi untuk menjelaskan hasil pemikirannya (Whardani, 2016).

**b. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator kemampuan komunikasi matematis sangat penting untuk diketahui terutama oleh guru agar mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam penelitian juga indikator kemampuan komunikasi matematis sangat diperlukan sebagai pembatasan penelitian agar terfokuskan pada pokok permasalahan yang ingin diselesaikan. Adapun indikator kemampuan Komunikasi matematis siswa yang dikemukakan oleh Soemarmo (Agus Dwi Wijayanto et al, 2018) antara lain:

- 1) Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model

matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar).

- 2) Menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa.
- 3) Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari
- 4) Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika
- 5) Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis; dan
- 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Sedangkan Indikator komunikasi matematis yang diungkapkan NCTM diantaranya adalah:

- 1) Mengungkapkan ide-ide atau gagasan secara tulisan maupun lisan dan mendemonstrasikan serta menggambarinya secara visual.
- 2) Memahami dan mengevaluasi ide matematika secara lisan dan bentuk visual lainnya.
- 3) Menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-struktur dalam menyajikan suatu ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.

Kemampuan komunikasi matematis terdiri atas komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. Komunikasi lisan seperti: diskusi dan menjelaskan. Komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar atau grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri (Hodiyanto, 2017).

Adapun indikator yang akan digunakan pada penelitian kali ini diambil dari Ramdhan dan NCTM meliputi:

- 1) Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika
- 2) Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)
- 3) Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa atau simbol matematika
- 4) Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)
- 5) Memahami, menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika.

### **3. Model Pembelajaran *Game Based Learning***

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model permainan dalam pembelajaran. Permainan merupakan salah satu hal yang disukai anak-anak usia sekolah dasar. Bermain merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi. Dengan bermain, anak merasa bahagia dan dapat dengan bebas mengekspresikan apa yang sedang dirasakan. Permainan ialah suatu alat untuk mengeksplorasi dunia anak, dari yang tidak diketahui hingga ia mengetahuinya (Farhanah & Arifin, 2021). Model permainan dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat meningkatkan keaktifan siswa, aktivitas yang dilakukan siswa tidak hanya fisik, tetapi juga mental, dapat membangkitkan minat dalam pembelajaran, materi lebih mengesankan sehingga sukar dilupakan, memupuk rasa solidaritas dan Kerjasama (Suprijono, 2009).

Menurut Torrente, *Game Based Learning* adalah penggunaan game dengan tujuan yang serius (yaitu tujuan pendidikan), sebagai alat yang mendukung proses pembelajaran secara signifikan. Ada beberapa manfaat digunakannya permainan dalam pembelajaran, antara lain (Komang, 2011):

1. Memotivasi dan melibatkan seluruh peserta didik dalam pembelajaran.
2. Melatih kemampuan peserta didik seperti kemampuan literasi dan keterampilan berhitung.
3. Sebagai media terapi untuk mengatasi kesulitan kognitif.
4. Memainkan peran atau profesi tertentu sebelum praktek dalam kehidupan nyata.
5. Memberdayakan peserta didik sebagai produsen konten berbasis game.

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa *game-based learning* sangat efektif apabila benar-benar diterapkan dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis permainan memiliki peranan penting dalam mempengaruhi motivasi peserta didik, dan mampu membuat peserta didik merasa senang, lebih bersemangat, tertantang, dan menjalin kerjasama antar teman. Penelitian lain juga menyebutkan, pembelajaran berbasis permainan khususnya permainan kartu dapat meningkatkan atensi, motivasi, dan rasa ingin tahu (Komang, 2011).

Menurut Steinmaurer pendekatan GBL merupakan gabungan dari empat aspek yaitu kurikulum praktik pengetahuan, praktik pengetahuan pedagogis, praktik

pengetahuan berbasis skenario dan praktik pengetahuan sehari-hari. Dengan demikian, pendekatan GBL akan memungkinkan siswa untuk melakukan pembelajaran mereka sendiri dalam lingkungan belajar yang bebas dan aman. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar dengan bebas tanpa takut membuat kesalahan karena GBL memberikan umpan balik instan (Syahir et al., 2020). Beberapa kelebihan dari *Game Based Learning* yaitu: 1) Interaktif, menyenangkan dan melatih untuk kerja sama serta pemikiran baru, 2) Bisa menghilangkan stress sehingga memudahkan siswa dalam tahap pembelajaran, 3) Memiliki daya tarik tersendiri untuk belajar serta mendapat umpan balik yang menyenangkan dan bermanfaat, 4) Dapat mengukur tingkat pemahaman, melatih daya ingat, merilekskan diri setelah pembelajaran, serta memicu semangat belajar (Cinta et al., 2021).

Langkah-langkah model pembelajaran *game based learning* berdasarkan garris, dkk terbagi kedalam tiga tahapan sebagai berikut (Radhiyah et al., 2019):

**Tabel 2. 1 Langkah-langkah model pembelajaran *game based learning***

No.	Tahapan	Langkah-langkah
1.	Tahap aturan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat aturan permainan yang dibacakan oleh guru melalui visualisasi.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merespon tentang aturan permainan yang dibacakan guru.</li> <li>• Terdapat informasi tentang tujuan dan manfaat pembelajaran model GBL</li> </ul>
2.	Aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibentuk kelompok</li> <li>• Siswa bergabung dalam kelompok diskusi</li> <li>• Siswa secara aktif terlibat menjalankan diskusi</li> <li>• Siswa menyimak visualisasi dalam permainan <i>games</i></li> <li>• Setiap siswa menyelesaikan misi pribadi dan kelompok</li> <li>• Siswa memperlihatkan hasil diskusi kelompoknya kepada siswa lain selama pembelajaran berlangsung</li> </ul>
3.	Tahap tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa didampingi oleh guru mempresentasikan, menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi yang diperlihatkan kelompok lain.</li> <li>• Terdapat pemenang berdasarkan aturan permainan</li> <li>• Guru memberikan penguatan terkait penguasaan pengetahuan atau konsep tertentu.</li> </ul>

#### 4. *Game Matching Pairs*

*Matching pairs game* adalah kegiatan kerja berpasangan berdasarkan pada pencocokan dua unsur yang mengandung *bubble speech* (Handayani, 2017). Permainan *Matching pairs* meminta siswa untuk mencocokkan soal (Kartu A) dengan jawaban yang benar (Kartu B) di kertas yang berbeda.

Ciri-ciri permainannya adalah:

- a. Membutuhkan bahan kertas, pena, dan salinan kartu A dan kartu B.
- b. Game memainkan 2 kartu berpasangan
- c. Prosedur permainan
  - 1) Siswa bekerja secara berkelompok dimana siswa memegang semua kartu A yang berupa soal atau keterangan dan kartu B berada di papan *Game Matching Pairs* berisi jawaban atas soal kartu A.
  - 2) Siswa menyelesaikan permasalahan pada kartu A untuk mendapatkan jawaban yang akan dicocokkan pada kartu B.
  - 3) Siswa mencocokkan kartu A dengan kartu B dengan meletakkannya pada jawaban yang sesuai.
  - 4) Lanjutkan dengan cara ini sampai kartu A habis (Handayani, 2017).

Hasil akhir dari permainan ini berupa kartu A berada diposisi kartu B yang merupakan jawaban atau pasangan dari kartu A. Sebagai Evaluasi siswa yang meletakkan kartu yang salah akan terlihat jika pada posisi kartu B terisi dua atau lebih kartu A. Sehingga dari kesalahan tersebut guru bersama siswa membahas serta mencari tahu letak kesalahan dari jawaban siswa tersebut. Hal tersebut yang



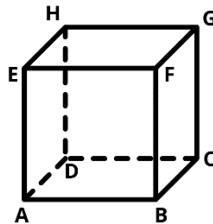
melatarbelakangi siswa bebas untuk melakukan kesalahan untuk mengetahui sebuah kebenaran.

## 5. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Terdapat 4 bangun ruang yang akan dibahas pada materi Bangun Ruang Sisi Datar meliputi kubus, balok, prisma dan limas.

### a. Unsur - unsur Kubus dan Balok

#### 1) Unsur - unsur Kubus



**Gambar 2. 1** Kubus

Perhatikan gambar di atas!

Gambar tersebut menunjukkan sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang. Bangun ruang seperti itu dinamakan kubus. Gambar tersebut menunjukkan sebuah kubus ABCD.EFGH

#### a) Sisi/bidang

Kubus memiliki 6 buah sisi yang berbentuk persegi, yaitu ABCD (sisi bawah), EFGH (sisi atas), ABFE (sisi depan), CDGH (sisi belakang),

BCGF (sisi samping kiri), dan ADHE (sisi samping kanan)

b) Rusuk

Kubus ABCD.EFGH memiliki 12 buah rusuk yang panjangnya sama yaitu AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan DH.

c) Titik sudut

Kubus ABCD.EFGH memiliki 8 buah titik sudut, yaitu A, B, C, D, E, F, G, dan H.

d) Diagonal ruang

Kubus ABCD.EFGH memiliki 4 buah diagonal ruang yaitu HB, AG, EC dan DF.

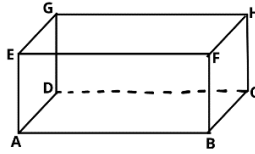
e) Diagonal sisi

Kubus ABCD.EFGH memiliki 12 buah diagonal sisi, yaitu AF, BE, CH, DG, AH, ED, BG, CF, AC, BD, EG, dan FH.

f) Bidang diagonal

Kubus ABCD.EFGH memiliki 6 buah bidang diagonal yaitu BDHF, ACGE, ABGH, CDEF, AFGD dan BCHE.

## 2) Unsur – unsur Balok



**Gambar 2. 2 Balok**

Bangun ruang ABCD.EFGH pada gambar di atas memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang, bangun ruang seperti itu disebut balok.

### a) Sisi/bidang

Bangun ruang balok memiliki 6 buah sisi berbentuk persegi panjang, dimana sisi yang saling berhadapan memiliki bentuk dan ukuran yang sama.

### b) Rusuk

Bangun ruang balok memiliki 12 rusuk, rusuk-rusuk pada balok ABCD.EFGH meliputi AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG dan HD.

### c) Titik sudut

Balok ABCD.EFGH memiliki 8 titik sudut yaitu A, B, C, D, E, F, G dan H.

d) Diagonal ruang

Balok ABCD.EFGH memiliki 4 buah diagonal ruang yaitu BH, AG, CE, dan DF.

e) Diagonal sisi

Balok ABCD.EFGH memiliki 12 diagonal sisi yaitu AF, BE, CH, DG, AH, ED, BG, CF, AC, BD, EG, dan FH.

f) Bidang diagonal

Balok ABCD.EFGH memiliki 6 buah bidang diagonal, yaitu BDHF, ACGE, ABGH, CDEF, AFGD dan BCHE.

**b. Luas Permukaan serta Volume Kubus dan Balok**

**1) Luas permukaan kubus**

Luas permukaan kubus adalah sebagai berikut,

$$L = 6 \times s \times s$$

$$L = 6 \times s^2$$

Keterangan:

L = luas permukaan kubus

s = panjang rusuk

**2) Luas permukaan balok**

Luas permukaan balok dirumuskan sebagai berikut,

$$L = 2 pl + 2 pt + 2 lt$$

Keterangan:

L = Luas permukaan balok

p = Panjang sisi balok

l = Lebar balok

t = Tinggi balok

### 3) Volume kubus

Volume kubus adalah sebagai berikut,

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi} = (p \times l) \times t = s \times s \times s = s^3$$

### 4) Volume balok

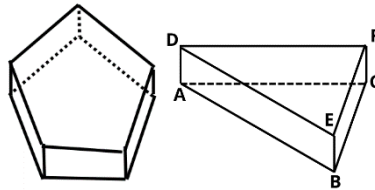
Volume balok adalah sebagai berikut,

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= (p \times l) \times t$$

## c. Unsur - unsur Prisma dan Limas

### 1) Unsur - unsur prisma

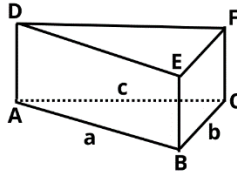


**Gambar 2. 3 Prisma**

Prisma adalah bangun ruang tertutup yang dibatasi oleh dua sisi berbentuk segi banyak yang sejajar dan kongruen, serta sisi yang lainnya berbentuk persegi panjang. Berdasarkan bentuk alasnya, terdapat prisma segitiga, prisma segi empat, prisma segi lima dan seterusnya. Jika

alasnya berupa segi-n beraturan maka disebut prisma segi-n beraturan.

Perhatikan prisma ABC.DEF pada gambar di bawah!



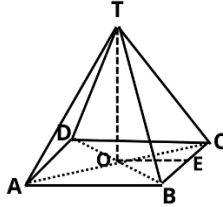
**Gambar 2. 4 Prisma ABC.DEF**

Secara umum sifat prisma sebagai berikut:

- a) Prisma memiliki bentuk alas dan atap yang kongruen
- b) Setiap sisi bagian samping prisma berbentuk persegi panjang
- c) Prisma memiliki rusuk tegak, rusuk dikatakan tegak karena letaknya tegak lurus terhadap bidang alas dan atas. Dalam kondisi lain ada juga prisma yang rusuknya tidak tegak, prisma tersebut disebut prisma segi miring.
- d) Setiap diagonal bidang pada sisi yang sama memiliki ukuran yang sama.

## 2) Unsur – unsur limas

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi oleh segi banyak dan beberapa buah segitiga yang bertemu pada satu titik puncak.



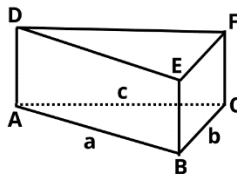
**Gambar 2. 5 Gambar limas T.ABCD**

Perhatikan limas segi empat T.ABCD di atas!

- Sisi alas = ABCD berupa segi empat
- Sisi tegak = berbentuk segitiga ABT, BCT, CDT, dan ADT
- $OT$  = tinggi limas
- $OE = \frac{1}{2} AB$
- $TE^2 = OE^2 + OT^2$  atau  $TE^2 = CT^2 - EC^2$

## d. Luas Permukaan serta Volume Prisma dan Limas

### 1) Luas permukaan prisma

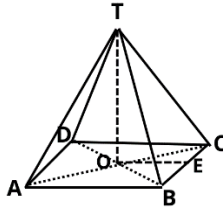


**Gambar 2. 6 Prisma ABC.DEF 2**

Untuk prisma di atas, luas prisma segitiga = 2 luas alas +  $(a + b + c) \times t$

Luas sisi prisma = 2 luas alas + luas selimut  
= 2 luas alas + (keliling alas  $\times$  t)

## 2) Luas permukaan limas



**Gambar 2. 7 Limas T.ABCD 2**

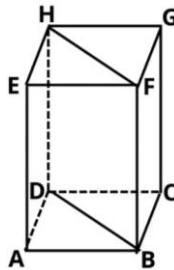
Perhatikan limas T.ABCD di atas!

Luas permukaan limas dapat ditentukan dengan rumus berikut.

Luas selimut limas = 4  $\times$  luas segitiga

Luas sisi limas = luas alas + luas selimut  
= luas ABCD + 4 $\times$ luas segitiga

## 3) Volume prisma



**Gambar 2. 8 Balok ABCD.EFGH**



Volume balok ABCD.EFGH:

= Luas alas  $\times$  tinggi

Volume prisma segitiga ABD.EFH:

= Luas alas  $\times$  tinggi

$$= \frac{1}{2} \times AB \times AD \times AE$$

$$= \frac{1}{2} \times a \times b \times t$$

#### 4) Volume limas

Volume limas dengan alas segi empat ABCD dan tinggi OE sebagai berikut:

$$\text{Volume} = \left( \frac{1}{3} \times AB \times BC \right) \times OE$$

### B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dimaksudkan sebagai referensi atau pendukung penelitian ini serta mengurangi terjadinya plagiarisme atau pengulangan dalam penelitian. Beberapa penelitian yang relevan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kuswandi dan Heni Pujiastuti (2019) dengan judul **“Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw”**. Penelitian ini diambil dari Suska Journal of Mathematics Education dimana hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa berdasarkan analisis yang telah dilakukan terdapat perbedaan antara siswa yang memiliki

kemampuan matematika tinggi, sedang, serta rendah dan perbedaan ini mengisyaratkan bahwa terdapat aspek kemampuan komunikasi matematika siswa secara tertulis berbentuk *posttest* yang memisahkan antar siswa dengan kemampuan matematika yang berbeda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah tingkat kemampuan matematika siswa maka kemampuan komunikasi matematika siswa juga semakin berkurang (Pujiastuti, 2019).

2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nelu Meisye Rakhmawati, Paridjo dan Rizqi Amaliyakh Sholikhakh (2019) dengan judul **“Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model *Reciprocal Teaching* pada Materi Kubus dan Balok”**. Penelitian ini diambil dari jurnal ilmiah pendidikan matematika Volume 4 Nomor 2 dimana hasil dari penelitian tersebut adalah dari hasil observasi pada pertemuan pertama kemampuan komunikasi matematis tulis peserta didik dalam menuliskan simbol-simbol masih kurang tepat, mereka langsung menuliskan proses pengerjaan tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, selain itu peserta didik tidak tidak menuliskan kesimpulan pada jawaban. Setelah diterapkan model *Reciprocal*

Teaching peserta didik mulai terbiasa menuliskan informasi pada soal disertai kesimpulannya. Jadi dapat disimpulkan bahwa model Reciprocal Teaching dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis matematis peserta didik karena peserta didik dituntut untuk dapat mengkomunikasikan gagasannya di depan kelas sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran model Reciprocal Teaching dan terbiasa menuliskan ide dan gagasan matematika dalam bentuk tulisan (Rakhmawati & Paridjo, 2019).

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Adils Radhiyah, Asep Dedi Hardiyana, Suryana dan Ernawati pada tahun 2019 yang berjudul **“Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII Dengan Model Pembelajaran *Game Based Learning*”**. Penelitian ini diambil dari prosiding seminar nasional pendidikan matematika vol 1 no 1 oleh universitas swadaya gunung jati cirebon yang menghasilkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *games based learning* dan disimpulkan bahwa model pembelajaran *game based learning* dalam kategori efektif (Radhiyah et al., 2019).

4. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Komang Redy Winatha dan I Made Dedy Setiawan pada tahun 2020 yang berjudul **“Pengaruh *Game Based Learning* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar”** yang mengangkat pentingnya pembelajaran berbasis game terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa yang menghasilkan bahwa terdapat perbedaan motivasi belajar yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan model *direct learning* dengan kelas yang menggunakan model *game based learning*, selain itu prestasi belajar yang dihasilkan juga berbeda secara signifikan. Meningkatnya motivasi dan prestasi belajar siswa karena diterapkannya model pembelajaran *game based learning* pada proses pembelajarannya (Winatha & Setiawan, 2020).
5. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Novi Marliani, Roida Eva Flora Siagian dan Miftahudin pada tahun 2022 yang berjudul **“Pengaruh Kemandirian dan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis”** yang mana salah satu dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa motivasi belajar berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis (Marliani et al., 2022).

6. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Abdi pada tahun 2018 dengan judul penelitian **“Hubungan Motivasi Belajar dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”** dimana penelitian ini menyatakan bahwa motivasi belajar memiliki hubungan yang positif dengan kemampuan komunikasi matematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi motivasi siswa dalam belajar maka kemampuan komunikasi matematis siswa juga dapat meningkat (Abdi, 2018).
7. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi Devita pada tahun 2017 dengan judul penelitian **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMPN di Kecamatan Lubuk Begalung Padang”** penelitian ini menerapkan model pembelajaran berbasis game dalam proses pembelajarannya dengan menghasilkan penelitian bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, baik secara keseluruhan, maupun siswa yang berkemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif

tipe TGT berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa (Devita, 2017).

Berdasarkan penelitian – penelitian sebelumnya yang menunjukkan keefektifan penggunaan model pembelajaran berbasis permainan pada proses pembelajarannya, hal inilah yang membuat saya tertarik untuk melakukan penelitian bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dilakukan proses pembelajaran dengan model pembelajaran *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs*.

### **C. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, terdapat beberapa pertanyaan pada penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana kondisi siswa di kelas pada saat diterapkan pembelajaran dengan model *game-based learning* berbasis *matching pairs*?
2. Bagaimana hasil penerapan model pembelajaran *game-based learning* berbasis *matching pairs* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
3. Apakah model pembelajaran *game-based learning* berbasis *matching pairs* memiliki hubungan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa?
4. Apa peran *game matching pairs* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?

5. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *game-based learning*?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan Penelitian**

Jenis pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Metode deskriptif adalah metode penelitian dengan cara mengumpulkan data-data sesuai dengan yang sebenarnya kemudian data tersebut disusun, diolah dan dianalisis untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada (Sugiyono, 2015). Jenis penelitian ini dipilih karena peneliti ingin menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa MTs NU Jejeg setelah melakukan proses pembelajaran melalui model *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs* pada materi bangun ruang sisi datar secara deskriptif.

#### **B. Setting Penelitian**

##### 1. Tempat penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di MTs NU Jejeg yang bertempat di kecamatan Bumijawa kabupaten Tegal dengan mempertimbangkan sekolah ini merupakan sekolah kategori pinggiran dan sistem mengajar gurunya yang masih menerapkan metode ceramah dalam proses pembelajarannya, peneliti berharap dengan adanya penelitian ini dapat bermanfaat bagi



sekolah dan guru dalam mengembangkan model ataupun metode pembelajaran yang lain dan bervariasi untuk diterapkan dalam proses pembelajarannya sehingga siswa tidak bosan dalam proses pembelajarannya dan mendapatkan esensi dari proses pembelajaran secara maksimal yaitu dapat menguasai materi yang diajarkan.

## 2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2021/2022 pada semester genap tepatnya mulai bulan maret sampai dengan Juni 2022.

### **C. Sumber Data**

Sumber data dalam penelitian ini terdapat dua jenis yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder, dimana sumber data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada peneliti untuk dianalisis, sedangkan sumber data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada peneliti. Dalam hal ini sumber data primer dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa, hasil wawancara peserta didik kelas VIII MTs NU Jejeg yang menjadi subjek penelitian berdasarkan kategori yang telah ditentukan dimana subjek tersebut dipilih sesuai kriteria yang ingin diteliti yaitu berdasarkan

kemampuan tinggi, sedang dan rendah melalui tes kemampuan komunikasi matematis yang diujikan dan hasil observasi oleh observer terkait kondisi lingkungan pada saat proses pembelajaran terjadi untuk dikaitkan dengan kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini adalah daftar nama peserta didik yang menjadi subyek penelitian.

#### **D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data**

##### 1. Metode pengumpulan data

##### a. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis digunakan sebagai upaya untuk mendapatkan data tentang bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa *posttest* soal uraian dimana kemampuan komunikasi matematis siswa akan dianalisis bukan hanya didasarkan pada benar salahnya jawaban akan tetapi penilaian juga dilakukan berdasarkan cara siswa dalam menyajikan jawaban.

Pengujian validitas instrumen tes ini menggunakan uji validitas isi. Validitas isi merupakan validitas instrumen dipandang dari segi isi materi pelajaran yang dicakup oleh

instrumen tersebut (Farida, 2017). Uji validitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang disusun peneliti sudah mewakili keseluruhan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Cara yang dilakukan peneliti untuk menguji validitas pada instrumen tes ini adalah dengan melakukan tes uji coba kepada siswa yang sudah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar. Uji coba dilakukan di kelas VIII C dikarenakan kelas tersebut telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar.

b. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk melihat kondisi serta menilai proses pembelajaran yang diterapkan. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini secara tidak terstruktur yaitu pengamatan yang dilakukan tanpa menggunakan pedoman observasi, observer mengembangkan amatan berdasarkan perkembangan yang terjadi di lapangan (Hamzah, 2019). Observasi yang dilakukan tidak menggunakan instrumen baku yang dipersiapkan secara sistematis tentang apa saja yang akan diobservasi melainkan seluruh kondisi serta kegiatan yang terjadi di kelas pada

saat pembelajaran baik terkait variabel penelitian maupun hal lain diluar variabel. Hal ini dilakukan karena peneliti tidak tahu secara pasti tentang apa yang akan diamati dan peneliti juga tidak dapat menduga secara pasti apa yang akan terjadi pada saat model pembelajaran diterapkan (Sugiyono, 2015). Peneliti tidak menggunakan instrumen yang baku, tetapi hanya rambu-rambu pengamatan. Terdapat dua observer yang akan melakukan observasi dengan pertimbangan observer pertama adalah guru matematika kelas penelitian dan observer kedua merupakan guru matematika pada jenjang kelas lain.

c. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini memiliki dua tujuan yaitu secara nonstruktural dan secara struktural. Wawancara secara tidak terstruktur digunakan pada saat penelitian pendahuluan dimana wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika dan siswa untuk menemukan permasalahan untuk diteliti tanpa menggunakan pedoman wawancara baku. Sedangkan wawancara secara terstruktur dilakukan guna mendapatkan data pendukung

disamping tes kemampuan komunikasi matematis agar memperoleh pandangan lain yang lebih mendalam bagaimana cara responden mengkomunikasikan secara lisan disamping tulisan serta sebagai perbandingan melalui metode triangulasi untuk mengetahui keabsahan jawaban siswa yang dituangkan pada lembar jawab tes tertulis, dalam hal ini wawancara ditujukan kepada siswa yang menjadi perwakilan sebagai subjek wawancara.

## 2. Instrumen penelitian

Instrumen utama pada penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri, akan tetapi setelah fokus penelitian menjadi jelas maka kemungkinan akan dikembangkan instrument penelitian sederhana yang diharapkan dapat melengkapi data dan membandingkan dengan data yang telah ditemukan melalui observasi, tes tertulis dan wawancara. Peneliti akan terjun langsung ke lapangan baik pada *grand tour question*, tahap *focused and selection*, melakukan pengumpulan data, analisis dan kesimpulan (Sugiyono, 2015).

Menurut Nasution (1998) peneliti sebagai instrument penelitian serasi untuk penelitian serupa karena memiliki ciri – siri sebagai berikut:

- a) Peneliti sebagai alat peka dan dapat bereaksi terhadap segala stimulus dari lingkungan yang harus diperkirakannya bermakna atau tidak bagi peneliti yang dalam hal ini peneliti harus pandai membaca situasi dan kondisi lingkungan penelitian.
- b) Peneliti sebagai alat dapat menyesuaikan diri terhadap semua aspek keadaan dan dapat mengumpulkan berbagai macam data sekaligus
- c) Tiap situasi merupakan keseluruhan. Tidak ada suatu instrument berupa test atau angket yang dapat menangkap keseluruhan situasi, kecuali manusia
- d) Suatu situasi yang melibatkan interaksi manusia, tidak dapat dipahami dengan pengetahuan semata. Untuk memahaminya kita perlu sering merasakannya atau berada pada situasi tersebut, mengalaminya berdasarkan pengetahuan kita
- e) Peneliti sebagai instrument dapat segera menganalisis data yang diperoleh. Hanya manusia sebagai instrument yang dapat mengambil kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan pada suatu saat dan menggunakan segera sebagai

balikan untuk memperoleh penegasan, perubahan, perbaikan atau pelakan.

- f) Dalam penelitian dengan menggunakan test atau angket yang bersifat kuantitatif yang diutamakan adalah respon yang dapat dikuantifikasi agar diperoleh data secara statistik (Sugiyono, 2015).

## **E. Keabsahan Data**

Menurut (Sugiyono, 2015: 270) uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi uji, *credibility* (validitas internal), *transferability* (validitas eksternal), *dependability* (reliabilitas), dan *confirmability* (obyektifitas).

### **1. Uji Kredibilitas**

Penelitian ini menggunakan triangulasi sebagai uji kredibilitas dalam penelitiannya. Triangulasi yang dipakai sebagai uji kredibilitas adalah triangulasi teknik dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda (Sugiyono, 2015: 274). Penelitian ini menggunakan dua teknik berbeda untuk mengambil data dari sumber yang sama yaitu melalui tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara yang kemudian akan dibandingkan hasil antar keduanya sehingga akan membuktikan bahwa data yang diambil benar-benar valid.

## 2. Uji *Transferability*

Uji *transferability* merupakan validitas eksternal untuk menunjukkan derajat ketepatan hasil penelitian dari populasi dimana sampel dalam penelitian tersebut diambil. Dalam hal ini peneliti harus memberikan uraian yang rinci, jelas, sistematis dan dapat dipercaya sebagai bukti bahwa peneliti mempunyai data yang valid atas penelitiannya tersebut (Sugiyono, 2015: 276).

## 3. Uji *Dependability*

Uji *dependability* (reliabilitas) pada penelitian kualitatif dengan cara melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian (Sugiyono, 2015: 277). Proses audit dilakukan oleh pembimbing terkait dengan serangkaian penelitian mulai dari bagaimana peneliti menentukan masalah/fokus hingga mendapatkan kesimpulan. Selain itu uji reliabilitas juga dilakukan terhadap instrumen yang digunakan untuk penelitian, hal tersebut untuk menunjukkan bahwa instrumen tersebut cukup dapat dipercaya untuk digunakan karena memiliki nilai reliabilitas yang baik.

## 4. Uji *Confirmability*

Pengujian *confirmability* dalam penelitian kualitatif yaitu menguji hasil penelitian dengan mengaitkan



proses penelitian. Proses pengujian *confirmability* dapat dilakukan bersamaan oleh pembimbing dengan uji *dependability* dimana hasil penelitian merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan. Jika keduanya ada dan saling berkaitan antara proses dan hasil maka penelitian tersebut memenuhi standar *confirmability* (Sugiyono, 2015: 277).

## **F. Analisis Data**

### **1. Analisis Instrumen**

#### **a. Validitas**

Suatu instrumen yang baik harus memiliki validitas yang tinggi. Analisis validitas bertujuan untuk mengkaji kesahihan instrumen penilaian sebagai alat untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dan ketetapan serta keandalannya (Farida, 2017). Cara untuk mengetahui apakah instrumen tes tersebut valid (sahih) adalah dengan cara membandingkan skor peserta didik yang didapat dalam tes dengan skor yang dianggap sebagai nilai baku (Arifin, 2016). Uji validitas yang digunakan untuk mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang menjadi tolak ukur adalah validitas empiris, dimana validitas ini

menggunakan teknik statistik korelasi *product-moment* sebagai berikut (Arifin, 2016):

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

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$N$  = Jumlah Responden

$X$  = Skor item soal

$Y$  = Skor total

Pengujian hipotesis dilakukan dengan mencari angka korelasi “r” product moment dengan derajat kebebasan ( $N$ ) pada taraf signifikansi 5% dengan ketentuan jika  $r_{xy}$  sama atau lebih besar dari  $r_{tabel}$  maka terdapat korelasi positif yang signifikan sehingga dapat dinyatakan valid. Sebaliknya, jika  $r_{xy}$  lebih kecil dari  $r_{tabel}$  artinya tidak terdapat korelasi positif yang signifikan sehingga dapat dinyatakan invalid (Sudijono, 2015: 179-180):

b. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan derajat konsistensi atau keajegan dari suatu instrumen. Suatu instrumen tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama jika diteskan pada kelompok yang sama di waktu yang berbeda (Arifin, 2016: 258). Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas tes bentuk uraian adalah

dengan koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha* (Sudijono, 2015)

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

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

$n$  = Jumlah butir item soal

$1$  = Bilangan konstan

$\sum S_i^2$  = Jumlah varian skor tiap butir soal

$S_t^2$  = Varian skor total

Pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) menurut (Sudijono, 2015) pada umumnya digunakan sebagai berikut:

1. Apabila  $r_{11} \geq 0,70$  berarti instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi (reliable).
2. Sebaliknya jika  $r_{11} < 0,70$  berarti instrumen tes belum memiliki reliabilitas yang tinggi (unreliable).

c. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran diperlukan guna mengetahui tingkat kesukaran soal, dimana perangkat tes yang baik memiliki butir soal tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Butir soal yang mudah mengakibatkan siswa tidak mempertinggi usaha memecahkan masalah yang

dihadapinya. Sebaliknya, jika terlalu sukar akan mengakibatkan siswa tidak bersemangat mencoba menyelesaikan masalah karena diluar jangkauannya (Farida, 2017). Untuk menghitung tingkat kesukaran (P) soal bentuk uraian dapat dilakukan dengan langkah-langkah (Arifin, 2016: 134-135):

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 tingkat kesukaran dengan rumus

$$\text{Tingkat Kesukaran (P)} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

3. Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria yang ditentukan

Penafsiran tingkat kesukaran soal, dapat menggunakan kriteria sebagai berikut (Arifin, 2016: 272):

**Tabel 3. 1 Indeks Kesukaran Soal**

Indeks kesukaran (P)	Interpretasi
$P > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 30$	Sukar

- d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang

berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Farida, 2017). Untuk menghitung daya pembeda soal dengan rumus (Arifin, 2016):

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{Skor Maks}$$

DP = Daya Pembeda

$\bar{X} KA$  = Rata - rata kelompok atas

$\bar{X} KB$  = Rata - rata kelompok bawah

SM = Skor maksimum soal

Penentuan kelompok atas dan bawah dapat dilakukan dengan mengurutkan skor yang diperoleh siswa dari tertinggi hingga terendah, kemudian untuk menentukan kelompok atas diambil sebanyak 27% siswa dengan nilai tertinggi dari jumlah siswa yang menjadi uji coba. Sebaliknya, penentuan kelompok bawah juga dilakukan hal yang sama yaitu sebanyak 27% siswa dengan nilai terendah dari jumlah total siswa yang menjadi uji coba (Farida, 2017: 156).

Rentang daya pembeda (DP) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Arikunto, 2009: 218):

**Tabel 3. 2 Indeks Daya Pembeda (D) Soal**

<b>Indeks Diskriminasi (D)</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$D \geq 0,70$	Baik Sekali

2. Analisis data penelitian

Cara mengukur kemampuan komunikasi matematis yaitu dengan tes secara tertulis berbentuk uraian serta melalui wawancara, pemberian nilai hasil tes siswa didasarkan pada indikator yang akan dicapai, kemudian nilai dari setiap indikator akan dijadikan sebagai bahan analisis untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa.

1) Rata - rata (Mean)

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

Dimana:

$\bar{x}$  = nilai rata - rata

$\sum x_i$  = jumlah nilai

$\sum f$  = jumlah frekuensi

2) Varians

Rumus varians ini digunakan untuk membantu menginterpretasikan dimana ketika nilai varians besar maka kemampuan komunikasi matematis siswa bermacam - macam ada yang rendah, sedang

dan tinggi. Rumus yang digunakan untuk menghitung data sampel adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2014):

$$s^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$s^2$  = Varians sampel

$x_i$  = Nilai siswa

$\bar{x}$  = Rata-rata (mean)

$n$  = Jumlah sampel

### 3) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

Standar deviasi merupakan akar dari varians (Sugiyono, 2014), sehingga rumus untuk standar deviasi adalah sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

### 4) Penentuan Kedudukan tiga tingkat

Penyusunan kedudukan siswa menjadi tiga tingkat dilakukan dengan mengelompokkan siswa menjadi tiga tingkatan berbeda (Sudijono, 2015: 449). Pengelompokkan tersebut didasarkan atas nilai yang diperoleh siswa pada suatu tes tertentu yang akan diukur kemampuannya. Tiga tingkatan yang dimasud yaitu tingkatan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berikut langkah-langkah

dalam menentukan kedudukan siswa dalam 3 tingkatan berbeda (Arikunto, 2009: 263-264):

- (a) Menjumlahkan skor semua siswa
- (b) Mencari nilai *mean* (rata-rata) dan standar deviasi (simpangan baku)
- (c) Menentukan batas-batas kelompok dengan ketentuan pada tabel konversi berikut (Sudijono, 2015: 450):

**Tabel 3. 3 Kriteria kemampuan siswa**

Kriteria	Kemampuan
$x \geq \bar{x} + 1 SD$	Tinggi
$\bar{x} - 1 SD \leq x < \bar{x} + 1 SD$	Sedang
$x < \bar{x} - 1 SD$	Rendah

Berdasarkan penentuan kriteria tingkat kemampuan siswa yang terbagi kedalam tiga tingkatan di atas peneliti dapat mengambil subjek secara *purposive* untuk masing-masing kategori tinggi, sedang dan rendah untuk diteliti lebih dalam lagi melalui metode wawancara. Setelah dilakukan wawancara mendalam terhadap subjek yang menjadi perwakilan maka akan dilakukan analisis data tahap lanjutan berupa reduksi, penyajian data dan penarikan kesimpulan menurut Miles dan Hubberman (1984) disertai melalui metode triangulasi berdasarkan data hasil tes kemampuan komunikasi dan hasil wawancara siswa.



## 5) Reduksi Data

Reduksi data dilakukan guna menghindari terjadinya penumpukkan data, reduksi data dilakukan dengan cara merangkum, memilih atau memilah hal pokok untuk memfokuskan pada hal yang penting, membuang data yang tidak diperlukan sehingga memberi gambaran yang jelas dan mempermudah untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya (Hamzah, 2019). Berikut hal-hal yang dilakukan peneliti dalam mereduksi data pada penelitian ini:

- a. Mereduksi instrumen tes kemampuan komunikasi matematis setelah dilakukan uji coba kelayakannya.
- b. Mereduksi hasil observasi berdasarkan penerapan model pembelajaran GBL untuk dilakukan analisis.
- c. Menghitung dan mengoreksi hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang kemudian dilakukan pengelompokkan kedalam tiga kategori tingkatan berbeda guna menentukan siswa yang dipilih menjadi subjek secara *purposive* untuk diteliti lebih lanjut melalui wawancara.

- d. Mendengarkan kembali hasil wawancara untuk memahami jawaban yang diberikan subjek
- e. Melakukan pengkodean untuk membedakan peneliti dan masing-masing subjek serta mencatat hal yang perlu dan membuang yang tidak perlu hasil wawancara dalam bentuk transkrip.

#### 6) Penyajian Data

Tahap ini dilakukan setelah data direduksi, dalam penelitian kualitatif data yang disajikan dapat berbentuk teks naratif, matriks, grafik, tabel, kertas kerja dan lain sebagainya yang dapat mempermudah peneliti dalam pengorganisasian dan penyusunan dalam pola hubungan (Hamzah, 2019). Data yang disajikan dalam penelitian ini berupa data uraian naratif hasil observasi yang dilakukan oleh dua observer terkait dengan kondisi lingkungan pada saat pembelajaran menggunakan model GBL dan uraian dalam bentuk naratif maupun tabel terhadap data hasil tes siswa serta wawancara. Kemudian, akan dilakukan analisis secara mendalam terkait hubungan diterapkannya model GBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa serta penyajian data

berupa analisis hasil tes siswa dan hasil wawancara. Berdasarkan analisis tersebut peneliti dapat mendeskripsikan bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa baik melalui tes maupun wawancara serta hubungan model pembelajaran GBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### 7) Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir setelah dilakukannya proses penyajian data hingga mendapatkan deskripsi atau paparan hasil berdasarkan data yang disajikan. Penarikan kesimpulan terhadap kondisi lingkungan pada saat proses pembelajaran dilakukan melalui hasil penyajian data antara dua observer yang dibandingkan untuk mengurangi kesamaan dan menggabungkan hal yang berbeda berdasarkan hasil observasi tersebut. Sedangkan penarikan kesimpulan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan melalui metode triangulasi dengan cara membandingkan hasil tes siswa dengan hasil wawancara siswa yang menjadi subjek penelitian dan disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Hasil kesimpulan

kemampuan komunikasi melalui model pembelajaran GBL menjadi temuan baru berupa kondisi lingkungan yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran GBL yang diterapkan serta hasil kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan proses pembelajaran dengan model tersebut.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Hasil Penelitian

Hasil akhir dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan bagaimana kondisi siswa di kelas pada saat proses pembelajaran serta bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah siswa melakukan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *game-based learning* berbasis *matching pairs* pada materi bangun ruang sisi datar. Di bawah ini peneliti akan memaparkan serta mendeskripsikan secara datail dari setiap data yang diperoleh pada saat penelitian:

##### 1. Analisis Tiap Butir Soal *Posttest* Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

Sebelum dilakukannya pengambilan data *posttest* pada kelas penelitian, Soal tes kemampuan komunikasi matematis terlebih dahulu diuji cobakan kepada siswa yang sudah mendapatkan materi yang berkaitan yang dalam hal ini kelas VIII C merupakan kelas yang terpilih menjadi kelas uji coba dengan alasan sudah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar. Materi bangun ruang sisi datar merupakan materi yang akan diteliti untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas

penelitian. Pelaksanaan tes uji coba dilakukan pada Rabu 14 Juni 2022, Selanjutnya akan dihitung berdasarkan lembar jawab hasil tes uji coba untuk menguji kevalidan soal, nilai reliabilitas, indeks kesukaran hingga daya beda dari setiap butir soal sehingga peneliti bisa mengetahui soal yang layak dan tidak layak dipakai untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas penelitian. Secara menyeluruh, hasil tes uji coba bisa dilihat pada lampiran 9 sedangkan analisis untuk tiap butir soal uji coba terdapat pada lampiran 11, peneliti akan menyajikan secara ringkas hasil analisis untuk setiap soal uji coba sebagai berikut:

a. Validitas Soal

Validitas untuk tiap butir soal dapat diketahui dengan cara menghitung hasil tes uji coba menggunakan rumus *product-moment* pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (N) dimana soal dikatakan valid jika  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  soal dinyatakan tidak valid (invalid) dikarenakan tidak ada korelasi positif yang signifikan. Hasil analisis validitas butir soal secara keseluruhan disajikan secara ringkas pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4. 1 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba**

Soal ke-	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0.540	0.361	Valid
2	0.602		Valid
3	0.483		Valid
4	0.792		Valid
5	0.662		Valid
6	0.374		Valid
7	0.708		Valid
8	0.805		Valid
9	0.752		Valid
10	0.478		Valid

Dari 10 soal yang diuji cobakan, berdasarkan tabel 4.1 di atas disimpulkan bahwa semua soal uji coba kemampuan komunikasi matematis yang disajikan valid. Data serta cara perhitungan uji validitas secara mendetail untuk keseluruhan butir soal terdapat pada lampiran 12.

**b. Reliabilitas Soal**

Selain validitas, soal *posttest* juga perlu diuji reliabilitasnya. Berdasarkan hasil perhitungan dari hasil tes uji coba didapatkan nilai reliabilitas instrumen tes tersebut adalah 0.80 dimana hal tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen tes soal tersebut memiliki nilai reliabilitas yang tinggi dan dapat digunakan untuk meneliti bagaimana komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar setelah diterapkannya model

pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs*. Untuk perhitungan nilai reliabilitas instrumen tes uji coba secara terperinci dipaparkan pada lampiran 13.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tujuan dilakukannya analisis ini adalah agar peneliti mengetahui tingkat kesukaran tiap soal yang akan digunakan sebagai alat penelitian itu termasuk kedalam kategori soal yang mudah, sedang, atau sukar dimana kriteria soal dapat dikatakan 3 kategori tersebut sudah dijelaskan di atas. Menurut (Arikunto, 2009: 207) soal dikatakan baik apabila soal tersebut masuk kedalam kategori soal yang sedang artinya tidak terlalu mudah juga tidak terlalu sukar. Hal ini bukan berarti menyatakan bahwa soal termasuk kategori mudah atau sukar tidak bisa digunakan, akan tetapi soal dengan kategori tersebut tetap dapat memberi manfaat lain. Seperti peneliti dalam penelitian ini memanfaatkan soal dengan kategori mudah dan sukar agar mengetahui Siswa yang dapat mengerjakan soal dengan kategori tersebut untuk di analisis bagaimana kemampuan komunikasinya. Setelah dilakukan analisis melalui rumus yang telah



ditentukan, peneliti menyajikan data masing-masing indeks kesukaran soal secara keseluruhan melalui tabel di bawah ini:

**Tabel 4. 2 Indeks Kesukaran Soal Uji Coba**

No Soal	IK	Keterangan
1	0.583	Sedang
2	0.967	Mudah
3	0.683	Sedang
4	0.733	Mudah
5	0.725	Mudah
6	0.542	Sedang
7	0.808	Mudah
8	0.725	Mudah
9	0.383	Sedang
10	0.238	Sukar

Dari 10 soal yang diuji cobakan, berdasarkan tabel 4.2 di atas disimpulkan bahwa soal nomor 10 dalam kategori susah, soal nomor 1,3,6 dan 9 merupakan soal dengan kategori sedang dan soal nomor 2,4,5,7 dan 8 masuk kedalam kategori mudah, terdapat 1 soal semua soal uji coba kemampuan komunikasi matematis yang disajikan valid. Data serta cara perhitungan tingkat kesukaran secara keseluruhan butir soal terdapat pada lampiran 14.

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang

mampu menguasai dengan siswa yang kurang menguasai terhadap soal tersebut. Berdasarkan perhitungan serta analisis dari hasil tes uji coba, diperoleh daya pembeda soal secara keseluruhan yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4. 3 Daya Pembeda Soal Uji Coba**

<b>No Soal</b>	<b>DP</b>	<b>Keterangan</b>
1	0.219	Cukup
2	0.125	Jelek
3	0.344	Cukup
4	0.594	Baik
5	0.500	Baik
6	0.344	Cukup
7	0.531	Baik
8	0.625	Baik
9	0.969	Sangat Baik
10	0.328	Cukup

Data perhitungan analisis daya pembeda soal pada tabel 4.3 menyimpulkan bahwa terdapat 1 soal dengan daya pembeda jelek, 4 soal cukup, 4 soal baik dan 1 soal sangat baik. Soal dengan daya pembeda jelek yaitu nomor 2. Berdasarkan evaluasi menurut Arifin (2016) untuk soal pada kategori jelek terdapat dua pilihan yaitu dibuang atau diperbaiki dengan revisi, karena terbatasnya waktu penelitian dan masih terdapat soal yang bisa dipakai pada indikator tersebut maka peneliti menetapkan soal dengan kategori jelek tidak dapat digunakan

sebagai alat penelitian. Secara keseluruhan serta lebih mendetail bagaimana cara perhitungan daya pembeda soal terdapat pada lampiran 15.

e. Kesimpulan Analisis Data Soal Uji Coba

Hasil analisis data soal uji coba dapat disimpulkan melalui hasil perhitungan uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran soal dan daya pembeda seperti yang telah dipaparkan sebelumnya. Berikut ini kesimpulan hasil analisis data uji coba untuk mendapatkan soal yang layak dan tidak layak untuk penelitian melalui hasil perhitungan analisis data diatas:

**Tabel 4. 4 Kesimpulan Analisis Soal Uji Coba**

No Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Ket.
1	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2	Valid	Mudah	Jelek	Tidak Dipakai
3	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
4	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
5	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
6	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
7	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
8	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
9	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
10	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai

Tabel 4.4 merupakan tabel gabungan kesimpulan dari serangkaian uji instrumen tes uji coba yang

dilaksanakan hingga mendapatkan soal yang layak untuk dipakai sebagai instrumen tes kemampuan komunikasi matematis. Sehingga berdasarkan tabel kesimpulan di atas terdapat 9 soal yang dapat dipakai sebagai alat penelitian berupa soal *posttest*. Soal nomor 2 tidak layak untuk dipakai sebagai instrumen tes dikarenakan berdasarkan tabel di atas soal tersebut memiliki daya pembeda soal yang jelek. Soal tes yang digunakan sebagai alat untuk meneliti kemampuan komunikasi matematis siswa secara detail dapat dilihat pada lampiran 17.

## **2. Perolehan Skor pada *Game Matching Pairs***

Proses pembelajaran berlangsung secara berkelompok, dimana setiap kelompok mendapatkan amplop berisi soal ataupun keterangan yang nantinya akan dicocokkan ke papan *game matching pairs*. Setelah proses pembelajaran selesai siswa dipandu guru melakukan evaluasi serta penentuan kelompok mana yang memenangkan *game* tersebut. Proses pelaksanaan pembelajaran berbasis *game matching pairs* dilakukan pada Rabu 15 dan 22 Juni 2022.

Berdasarkan proses pembelajaran berbasis permainan diperoleh hasil pencocokan soal maupun

keterangan dengan jawaban yang ada di papan *game* sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Tabel Perolehan *Game* Pembelajaran**

Kelompok	Soal ke-					Jml	Ket. Waktu
	1	2	3	4	5		
<b>Merah</b>	1	1	1	0	0	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Kuning</b>	1	0	1	1	1	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Hijau</b>	1	1	1	1	1	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Biru</b>	1	0	1	1	1	<b>4</b>	<b>1</b>

Tabel 4.5 menunjukkan perolehan skor setiap kelompok pada proses pembelajaran berbasis *game Matching Pairs*. Perolehan skor terbanyak didapatkan oleh kelompok hijau dengan jumlah 5 poin akan tetapi kelompok tersebut selesai pada urutan terakhir. Perolehan skor terbanyak kedua diraih oleh kelompok kuning dan biru dimana kelompok tersebut mendapatkan 4 poin dengan kelompok kuning selesai di urutan ketiga dan kelompok biru selesai pertama. Perolehan skor terendah yaitu kelompok merah mendapatkan 3 skor dan selesai pada urutan kedua.

### 3. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Setelah diterapkannya model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs* pada proses pembelajaran di kelas penelitian, siswa kemudian diberikan tes kemampuan komunikasi matematis dengan jumlah 9 soal yang sudah didesain sesuai

dengan indikator kemampuan yang akan diuji serta berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar. Pelaksanaan *posttest* dilakukan dengan tujuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penguasaan siswa terhadap indikator kemampuan komunikasi matematis yang diujikan melalui materi bangun ruang sisi datar setelah siswa melakukan proses pembelajaran berbasis *game matching pairs*. *Posttest* kemampuan komunikasi matematis dilaksanakan pada Jumat 24 Juni 2022. Hasil perhitungan skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis secara menyeluruh disajikan pada lampiran 20.

Berikut nilai yang didapat oleh setiap siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis yang selanjutnya akan diteliti lebih lanjut melalui proses wawancara berdasarkan kriteria tertentu yang dapat mewakilinya.

**Tabel 4. 6 Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Nomor	Kode	NA
1	R1	75.00
2	R2	70.00
3	R3	45.00
4	R4	60.00
5	R5	72.50
6	R6	72.50
7	R7	70.00

<b>Nomor</b>	<b>Kode</b>	<b>NA</b>
8	R8	92.50
9	R9	72.50
10	R10	52.50
11	R11	82.50
12	R12	75.00
13	R13	65.00
14	R14	65.00
15	R15	95.00
16	R16	70.00
17	R17	92.50
18	R18	72.50
19	R19	72.50
20	R20	85.00
21	R21	62.50
22	R22	75.00
23	R23	52.50
24	R24	72.50
25	R25	67.50
26	R26	75.00
27	R27	47.50
28	R28	75.00
29	R29	50.00
30	R30	72.50

Berdasarkan nilai yang diperoleh siswa, selanjutnya peneliti dapat mengelompokkan nilai tersebut kedalam beberapa kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah sesuai dengan rumus dan kriteria yang telah ditentukan. Sebelum mengelompokkan, peneliti terlebih dahulu menghitung rata-rata (mean) dan standar deviasi sehingga dapat menentukan kemampuan siswa kedalam beberapa kategori yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil perhitungan

ditemukan rata-ratanya adalah 70,25 dengan nilai standar deviasi (SD) 12,5. Sehingga dapat kita temukan nilai  $\bar{x} + 1 SD = 82,75$  dan  $\bar{x} - 1 SD = 57,75$ . Hasil perhitungan rata-rata, varians, standar deviasi serta penentuan kategori kemampuan siswa dalam komunikasi matematis berdasarkan hasil *posttest* secara menyeluruh disajikan pada lampiran 21. Setelah dilakukannya perhitungan perolehan skor setiap siswa hingga mendapatkan nilai, peneliti selanjutnya mengkategorikan siswa kedalam 3 tingkatan berbeda berdasarkan nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis disesuaikan dengan kriteria yang sudah ditentukan dan menjadi dasar penentuan oleh peneliti. Berdasarkan hasil nilai *posttest* yang sudah disesuaikan dengan kriteria penentuan 3 tingkatan kategori kemampuan komunikasi matematis siswa, peneliti dapat membuat kesimpulan pengelompokkan kemampuan siswa kedalam tabel berikut:

**Tabel 4. 7 Pengelompokkan Kemampuan berdasarkan Nilai**

Kriteria	Frekuensi	Kemampuan
$x \geq 82.75$	4	Tinggi
$57.75 \leq x < 82.75$	21	Sedang
$x < 57.75$	5	Rendah



Tabel 4.7 menunjukkan jumlah siswa pada masing-masing tingkatan kemampuan komunikasi matematis setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan model *game based learning* berbasis *matching pairs* pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebanyak 13,33% siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi, 70% siswa mempunyai kemampuan komunikasi matematis sedang dan 16,67% siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah.

#### **4. Analisis Data Penelitian**

Tahap ini merupakan analisis data untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran berbasis permainan serta peran *game matching pairs* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa melalui hasil observasi yang dilakukan oleh guru matematika kelas serta guru matematika pada jenjang kelas lainnya. Selain peran game, pada analisis data ini akan dipaparkan juga bagaimana hubungan pembelajaran berbasis permainan tersebut terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemudian pada tahap selanjutnya akan dianalisis bagaimana kemampuan komunikasi matematis 3 siswa dengan masing-masing kategori

tingkatan berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah yang diambil secara *purposive* mewakili siswa lainnya setelah melakukan pembelajaran matematika model *game based learning* berbasis *matching pairs*. Apakah model pembelajaran yang diterapkan memiliki hubungan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis penggunaan model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa didasarkan pada hasil observasi nonstruktural yang dilakukan oleh guru sebagai evaluasi serta refleksi terhadap penelitian yang dilakukan. Sedangkan 3 siswa yang dipilih secara *purposive* sebagai subjek penelitian berdasarkan masing-masing tingkatan bertujuan untuk menganalisis secara lebih mendalam terkait kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran berbasis *game matching pairs* pada materi bangun ruang sisi datar. Subjek penelitian diambil dari setiap masing-masing tingkat kemampuan siswa dengan mempertimbangkan bahwa siswa tersebut sudah mewakili setiap kategori tersebut. Tiga responden yang menjadi subjek penelitian dari kategori tinggi, sedang dan rendah secara berturut-turut adalah R15, R26, dan R23. Daftar

siswa yang menjadi subjek wawancara lebih mendalam dilampirkan pada lampiran 3. Wawancara dilakukan oleh peneliti setelah siswa melakukan tes kemampuan komunikasi matematis serta hasilnya telah dianalisis hingga mendapatkan hasil pengelompokan siswa dengan kategori kemampuan komunikasi matematis tertentu untuk dianalisis lebih lanjut melalui wawancara. Wawancara peneliti dengan subjek dilakukan pada Senin 27 Juni 2022. Pemilihan waktu wawancara didasarkan atas pilihan peneliti dengan siswa yang menjadi subjek dengan mempertimbangkan waktu dan tempat agar tidak mengganggu aktivitas belajar siswa.

Wawancara dilakukan sebagai perbandingan dengan data subjek yang diambil melalui hasil *posttest*. Untuk mempermudah peneliti dalam membedakan identitas peneliti dan subjek yang berbeda serta memudahkan dalam menganalisis data hasil wawancara maka peneliti menggunakan kode berikut ini sebagai identitas:

P = Peneliti

S1 = Informan pertama subjek kemampuan tinggi

S2 = Informan kedua subjek kemampuan sedang

S3 = Informan ketiga subjek kemampuan rendah

Wawancara ini bertujuan agar peneliti mendapatkan pandangan yang lebih mendalam berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan proses pembelajaran melalui model *game based learning* berbasis *matching pairs* untuk materi bangun ruang sisi datar. Melalui wawancara tersebut peneliti dapat membandingkan dengan kebenaran hasil *posttest* serta bisa mengetahui komunikasi siswa secara lisan. Wawancara juga sebagai pembanding apakah hasil wawancara akan sama dengan hasil tes tulis siswa. Analisis hasil observasi proses pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan hasil tes serta hasil wawancara peneliti dengan subjek penelitian berdasarkan masing-masing tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa pada setiap indikator akan dipaparkan dibawah ini:

**a. Hasil Analisis Pembelajaran *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs* Melalui Observasi Guru**

Proses pembelajaran berbasis *game* dikelas diawasi langsung oleh dua observer untuk menilai bagaimana proses berlangsungnya pembelajaran. Observasi dilakukan oleh dua guru mata pelajaran

matematika dimana guru yang pertama merupakan guru matematika kelas penelitian dan yang kedua merupakan guru matematika pada jenjang kelas lain. Pemilihan observer didasarkan atas pertimbangan guru tersebut dapat memberi pendapat atau penilaian berdasarkan perbedaan serta membandingkan siswa pada saat belajar menggunakan model pembelajaran biasa dengan model pembelajaran berbasis *game*. Sehingga tujuan dari observasi tersebut adalah untuk memperoleh pandangan yang lebih mendalam terkait bagaimana pendapat guru terkait dengan pelaksanaan proses pembelajaran melalui model *Game Based Learning* berbasis *Matching Pairs* pada proses pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi datar. Nama observer secara detail bisa dilihat pada lampiran 3. Berikut hasil dari observer terkait dengan penilaian terhadap proses pembelajaran berbasis *game matching pairs*:

### **1) Hasil Observer 1**

Observer pertama memberikan beberapa pernyataan yang menggambarkan kondisi kelas pada saat diterapkannya model pembelajaran berbasis *game matching pairs* bahwa (1) Keadaan

kelas cukup kondusif pada saat masing-masing kelompok fokus diskusi dalam menyelesaikan tugas kelompok. (2) Siswa dilatih untuk belajar mandiri sesuai dengan kurikulum. (3) Siswa aktif bertanya ketika ada yang belum dipahami. (4) Pembelajaran memotivasi siswa untuk bersaing dan keinginan untuk menang. (5) Terdapat sesi evaluasi yang bagus untuk kemampuan komunikasi siswa yang diambil dari hasil kesalahan siswa pada saat bermain *game*.

Selain beberapa kondisi yang menggambarkan kelebihan model pembelajaran tersebut, terdapat kondisi yang menyatakan kekurangan pada saat proses pembelajaran terjadi. Dibeberapa kelompok masih terdapat siswa yang acuh atau kurang ikut andil dalam diskusi kelompok. Kondisi tersebut sebagai evaluasi pembelajaran bahwa dibutuhkan pengawasan lebih oleh guru pada saat proses diskusi kelompok agar semua siswa turut serta andil dalam proses diskusi.

## **2) Hasil Observer 2**

Observer kedua memberikan beberapa pernyataan terkait kondisi pada saat pembelajaran di kelas menggunakan *game*

*matching pairs* bahwa (1) Siswa terlihat semangat, antusias dan senang pada saat melakukan proses pembelajaran berbasis *game*. (2) Saat proses diskusi siswa cukup tenang dan kondusif. (3) Cukup banyak kegiatan yang melibatkan keaktifan dan interaksi antar siswa seperti diskusi kelompok, sesi tanya jawab (komunikasi dua arah) dan sesi evaluasi dari hasil kesalahan siswa dalam bentuk presentasi kelompok di depan kelas.

Beberapa kondisi diatas merupakan kelebihan pada saat diterapkannya model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs* pada pembelajaran matematika. Disamping kelebihan, terdapat 2 pernyataan observer yang menunjukkan kekurangan pada saat dilakukan model pembelajaran tersebut yaitu kondisi kelas pada saat siswa melakukan proses pencocokan kurang kondusif dan waktu yang dibutuhkan cukup lama sehingga guru harus bisa mengantisipasi bagaimana caranya agar waktu pembelajaran yang ada cukup. Hal tersebut bisa dicapai dengan sesi pembukaan

pada awal proses pembelajaran yang lebih dipersingkat.

Hasil observasi oleh 2 observer diatas menyatakan bahwa kondisi kelas pada saat diskusi kelompok cukup tenang dan kondusif. Hal tersebut menggambarkan bahwa siswa fokus dalam menyelesaikan tugas kelompok masing-masing, keadaan ini sesuai dengan salah satu konsep dari empat teori kebebasan dalam bermain yang dikemukakan oleh Scot Osterweil yaitu kebebasan untuk berusaha (*freedom to effort*). Maksud kebebasan untuk berusaha menurut teori ini adalah guru tidak memaksakan siswa rajin, fokus dan berusaha secara maksimal, hal ini dimaksudkan agar siswa secara bebas melakukan usahanya secara maksimal menurut mereka masing-masing dan melakukan belajar tanpa paksaan dari salah satu pihak manapun. Karena memaksakan anak untuk selalu berusaha keras menurut teori tersebut dapat menyebabkan tekanan yang berlebih pada anak sehingga menimbulkan belajar yang tidak kondusif dan siswa akan cepat merasa lelah. Proses pembelajaran ini juga dinilai sesuai dengan teori belajar humanistik yang memposisikan guru sebagai



fasilitator dalam proses pembelajaran. Posisi guru sebagai fasilitator juga sesuai dengan hasil dari salah satu observer yang menyatakan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan dapat melatih siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kurikulum.

Belajar secara mandiri juga dapat terlihat dari sikap keingintahuan siswa pada proses pembelajaran tersebut, dimana siswa aktif bertanya ketika ada sesuatu hal atau materi yang masih belum dipahami. Kondisi ini sebelumnya jarang terjadi pada proses pembelajaran menggunakan model konvensional yang biasa diterapkan oleh gurunya. Keaktifan siswa dalam bertanya menunjukkan bahwa dalam proses kemandirian belajar memang dibutuhkan orang yang dapat dijadikan fasilitator baik kolaborasi antar teman sebaya maupun bimbingan orang dewasa yang dalam hal ini adalah guru. Hal ini juga sejalan dengan empat konsep utama teori konstruktivisme Vygotsky yaitu ZPD, Scaffolding, bahasa dan pemikiran, serta budaya.

Proses pembelajaran berbasis *game* juga dinilai dapat membuat siswa terlihat semangat, senang dan antusias dalam melakukan proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dipicu oleh keinginan menang dalam

bermain *game*, sehingga hal tersebut dapat memotivasi siswa untuk bersaing, seperti yang dikemukakan oleh Komang (2011) bahwa manfaat digunakan model permainan dalam pembelajaran adalah memotivasi dan melibatkan seluruh peserta didik serta media terapi untuk mengatasi kesulitan kognitif. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Abdi (2018) dalam jurnal pendidikan tambusai terkait dengan hubungan motivasi dengan kemampuan komunikasi matematis yang menyatakan bahwa motivasi belajar memiliki hubungan yang positif dengan kemampuan komunikasi matematis, dimana komunikasi siswa meningkat salah satunya disebabkan karena tingginya motivasi siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Novi Marliani (2022) menyatakan bahwa motivasi belajar dapat mempengaruhi komunikasi matematis siswa.

Selain itu, menurut observer dalam proses pembelajaran berbasis *game* ini cukup banyak kegiatan yang melibatkan siswa secara langsung baik keaktifan maupun interaksi antar siswa dalam diskusi kelompok atau interaksi tanya jawab dengan guru serta terdapat sesi evaluasi dari kesalahan

siswa pada saat bermain *game* dalam bentuk presentasi kelompok di depan kelas yang mana sesuai dengan hasil wawancara awal bahwa siswa belum terfasilitasi hal tersebut pada pembelajaran sebelumnya, dimana menurut Ansari (2018) menggunakan presentasi kelas, diskusi grup kecil dan permainan matematika termasuk latihan untuk meningkatkan komunikasi siswa. Disamping kelebihan-kelebihan yang telah disebutkan, terdapat beberapa kekurangan dalam proses pembelajaran seperti masih ada siswa yang bersikap acuh atau kurang ikut andil dalam diskusi kelompok, suasana kelas yang kurang kondusif pada saat proses pencocokan dan proses pembelajaran membutuhkan waktu yang cukup lama.

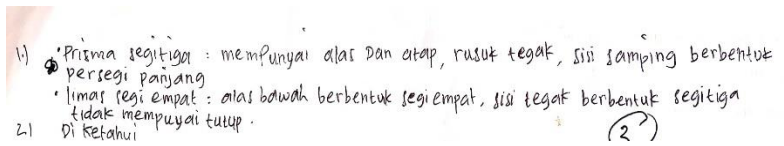
**b. Hasil Analisis Komunikasi Matematis Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara Siswa**

**1) Analisis Indikator 1 Kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator 1 kemampuan komunikasi matematis yaitu merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika.

a) Subjek 1 Kategori Kemampuan Tinggi

## 1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 1 Jawaban Indikator 1 S-1**

Dilihat dari jawaban hasil tes siswa untuk indikator 1 kemampuan komunikasi matematis pada soal nomor 1 memperlihatkan bahwa subjek S1 mampu menyebutkan dan mengidentifikasi nama serta unsur-unsur dari masing-masing bangun ruang yang disajikan pada soal dengan benar namun belum sempurna karena semua unsur dari masing-masing bangun ruang tersebut belum semuanya dipaparkan.

Analisis hasil tes melalui soal nomor 1 yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, memperlihatkan subjek S1 masih belum maksimal dalam membuat generalisasi berupa nama bangun ruang beserta identifikasi unsur-unsurnya melalui hasil investigasi dari suatu gambar yang disajikan pada soal tersebut. Subjek S1 hanya bisa menyebutkan nama dari bangun ruang yang disajikan secara tepat, serta mampu

mengidentifikasi dan menyebutkan unsur dari bangun ruang tersebut namun kurang memperhatikan detail gambar sehingga subjek S1 memberikan hasil yang kurang maksimal.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S1 untuk dijadikan pembandingan dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 1 yang disesuaikan dengan indikator 1 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : ada dua gambar pak

P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?

S1 : bisa pak

P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?

S1 : gambar 1 prisma pak kalau gambar 2 limas

P : Apakah bisa menyebutkan nama yang lebih lengkap lagi?

S1 : Bisa pak prisma segitiga sama limas segi empat

P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma segitiga dan limas segi empat?

S1 : Alasannya lihat bagian alasnya pak bentuknya segitiga yang di prisma, kalau di limas segi empat

P : Selain menyebutkan nama bangun ruang

apakah ada perintah lain pada soal nomor 1?

S1 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya

P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!

S1 : Bisa pak, saya lihat dari gambarnya sih pak. Ada alas sama tutupnya, kemudian bagian sampingnya berbentuk persegi panjang, mempunyai rusuk tegaknya, terdapat 6 titik sudut, 9 rusuk dan 5 sisi.

P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!

S1 : Insyaallah bisa pak, Unsurnya mempunyai alas, sisi bagian sampingnya berbentuk segitiga, terus mempunyai rusuk tegak pak, mempunyai sisi tegak yang berbentuk segitiga, terdapat 5 sudut, 5 sisi dan 8 rusuk.

P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?

S1 : Sepertinya kurang pak, ada yang belum saya sebutkan.

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek

S1 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan gambar bangun ruang yang disajikan pada soal, subjek S1 dapat menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut

kemudian dapat menyebutkan alasannya dengan benar dan jelas. Kemudian, subjek S1 melalui identifikasinya mampu mendefinisikan serta menyebutkan unsur-unsur dari bangun ruang yang disajikan pada soal secara lengkap dan benar serta menyadari bahwa jawaban yang disajikan pada lembar jawab tes kemampuan komunikasi matematis pada soal nomor 1 kurang lengkap dan maksimal.

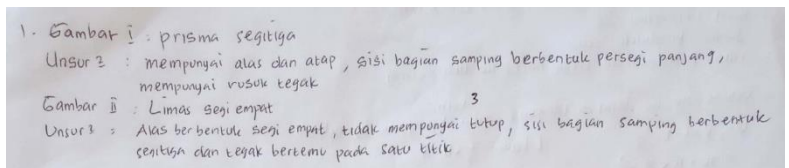
### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S1 menunjukkan melalui hasil tes tertulis yang disesuaikan dengan indikator komunikasi matematis menghasilkan bahwa siswa tersebut mampu menemukan kembali unsur-unsur melalui investigasi dari bangun ruang sisi datar yang disajikan pada soal akan tetapi masih kurang lengkap namun dapat

mengeneralisasikan melalui unsur bangun ruang yang ditemukan untuk mengetahui nama bangun ruang tersebut. Sedangkan hasil wawancara menunjukkan subjek S1 dapat menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut disertai alasannya serta dapat menyebutkan unsur-unsur melalui investigasi dari bangun ruang yang disajikan secara benar dan lengkap. Subjek S1 menyadari bahwa jawaban yang dituliskan pada lembar jawab tes komunikasi matematis kurang maksimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S1 dengan kategori kemampuan tinggi cukup mampu merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui hasil investigasi dari gambar yang disajikan pada soal yang dalam hal ini berarti subjek S1 cukup menguasai indikator 1 kemampuan komunikasi matematis.

## b) Subjek 2 Kategori Kemampuan Sedang

### 1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 2 Jawaban Indikator 1 S-2**



Dilihat dari jawaban hasil tes siswa untuk indikator 1 kemampuan komunikasi matematis pada soal nomor 1 memperlihatkan bahwa subjek S2 mampu menyebutkan dan mengidentifikasi nama serta unsur-unsur dari masing-masing bangun ruang yang disajikan pada soal dengan cukup benar namun belum sempurna karena semua unsur dari masing-masing bangun ruang tersebut belum semuanya dipaparkan.

Analisis hasil tes melalui soal nomor 1 yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, memperlihatkan subjek S2 mampu menyebutkan nama bangun ruang melalui gambar yang disajikan namun masih kurang maksimal dalam menemukan kembali unsur-unsur dari bangun ruang tersebut melalui hasil investigasi dari suatu gambar yang disajikan pada soal. Subjek S2 hanya bisa menyebutkan nama dari bangun ruang yang disajikan dengan benar, subjek S2 juga bisa menyebutkan unsur dari bangun ruang tersebut namun kurang memperhatikan detail gambar

sehingga subjek S2 memberikan hasil yang kurang maksimal.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 1 yang disesuaikan dengan indikator 1 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Diketahui dua gambar pak

P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?

S2 : bisa pak

P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?

S2 : gambar 1 prisma segitiga pak kalau gambar 2 limas segi empat

P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma segitiga dan limas segi empat?

S2 : lihat sisi alasnya pak bentuknya segitiga, kalau di limas segi empat

P : Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1?

S2 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya juga

P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!

S2 : Bisa pak, Ada alas dan atapnya, kemudian

sisi bagian samping berbentuk persegi panjang dan memiliki rusuk tegak.

P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!

S2 : bisa pak, mempunyai alas, mempunyai sisi tegak berbentuk segitiga yang bertemu di titik puncak,

P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?

S2 : Sangat yakin pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa subjek S2 dapat menyelesaikan soal nomor 1 akan tetapi masih kurang maksimal. Subjek S2 mengerti maksud dari soal dan dapat memanfaatkan apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan gambar bangun ruang yang disajikan pada soal, subjek S2 bisa menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut kemudian dapat menyebutkan alasannya dengan benar, jelas dan tepat. Selain itu, subjek S2 juga dapat menemukan kembali beberapa unsur melalui investigasinya terhadap bangun ruang yang disajikan pada soal walaupun masih kurang lengkap dan maksimal.

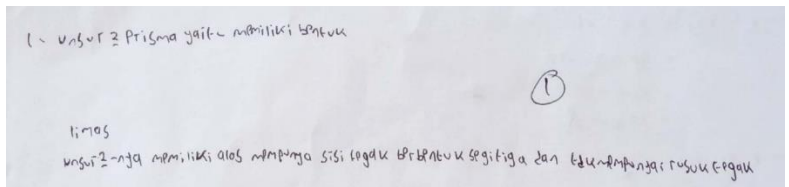
### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S2 menunjukkan melalui hasil tes tertulis yang disesuaikan dengan indikator komunikasi matematis menghasilkan bahwa siswa tersebut mampu menemukan kembali unsur-unsur dari bangun ruang yang disajikan pada soal akan tetapi masih kurang lengkap namun dapat mengeneralisasikan bangun ruang yang disajikan berdasarkan unsur yang ditemukan melalui hasil investigasinya. Sedangkan hasil wawancara menunjukkan subjek S2 bisa menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut disertai alasannya serta dapat menyebutkan unsur-unsur melalui investigasi dari bangun ruang yang disajikan secara benar namun kurang lengkap. Subjek S2 cukup memiliki keyakinan yang tinggi bahwa jawaban yang disajikan pada

saat tes kemampuan komunikasi matematis sudah benar namun pada faktanya masih kurang maksimal. Sehingga dapat diketahui bahwa subjek S2 masih kurang dalam membuat generalisasi yang diperoleh melalui hasil investigasi dari gambar yang disajikan pada soal yang dalam hal ini berarti subjek S2 kurang menguasai indikator 1 kemampuan komunikasi matematis.

c) Subjek 3 Kategori Kemampuan Rendah

1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 3 Jawaban Indikator 1 S-3**

Dilihat dari jawaban hasil tes siswa untuk indikator 1 kemampuan komunikasi matematis pada soal nomor 1 memperlihatkan bahwa subjek S3 mampu menyebutkan nama bangun ruang yang disajikan pada soal namun kurang spesifik dan hanya mampu menyebutkan sedikit unsur dari limas serta tidak mampu mengidentifikasi unsur-unsur dari prisma.

Analisis hasil tes melalui soal nomor 1 yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, memperlihatkan subjek S3 mampu menyebutkan nama bangun ruang melalui gambar yang disajikan namun masih kurang spesifik sehingga masih kurang dalam membuat generalisasi berupa nama bangun ruang yang disajikan serta subjek S3 masih sangat kurang dalam menemukan kembali unsur-unsur dari bangun ruang tersebut melalui investigasi dari suatu gambar yang disajikan pada soal. Hal itu bisa diketahui melalui jawaban subjek S3 yang hanya bisa menyebutkan beberapa unsur dari bangun ruang limas saja serta hanya dapat menyebutkan nama bangun ruang namun kurang spesifik. Sehingga subjek S3 memberikan hasil jawaban yang kurang maksimal.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S3 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 1 yang disesuaikan

dengan indikator 1 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S3 : Ada dua gambar pak

P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?

S3 : Bisa pak

P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?

S3 : Gambar 1 limas pak kalau gambar 2 prisma

P : Apakah yakin dengan jawaban anda?

S3 : Nggak pak

P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma dan limas?

S3 : Tidak tahu juga pak

P : Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1 ?

S3 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya

P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!

S3 : Tidak bisa pak

P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!

S3 : Kalau unsur limas mempunyai sisi berbentuk segitiga pak.

P : Apakah masih ada lagi?

S3 : Udah pak, cuman itu yang saya tau.

P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?

S3 : Tidak yakin pak karena belum selesai

Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa subjek S3 masih belum bisa menyelesaikan soal nomor 1 dengan maksimal. Subjek S3 mengerti maksud dari soal namun siswa dengan kode S3 tidak dapat memanfaatkan apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Melalui gambar bangun ruang yang disajikan pada soal, subjek S3 hanya menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut dan masih terbalik serta tidak dapat memberikan alasan atas penamaan bangun ruang tersebut. Selain itu, subjek S3 juga masih belum bisa menyebutkan unsur dari prisma dan hanya sedikit menyebutkan unsur-unsur dari limas.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Melalui tes tertulis subjek S3 dapat menyebutkan



nama bangun ruang yang disajikan namun kurang spesifik serta subjek S3 hanya mampu menyebutkan sedikit unsur dari limas dan tidak dapat menyebutkan unsur-unsur dari prisma. Sedangkan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S3 masih terbalik dalam menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut dan masih kurang spesifik serta subjek S3 tidak dapat menjelaskan alasannya mengapa dinamakan bangun ruang prisma dan limas. Subjek S3 juga masih belum bisa memanfaatkan unsur-unsur yang ditemukan melalui investigasi dari bangun ruang yang disajikan untuk mengeneralisasikan nama bangun ruang secara benar. Subjek S3 hanya mampu menyebutkan salah satu unsur dari limas dan tidak dapat menyebutkan unsur-unsur prisma. Subjek S3 menyadari bahwa jawaban yang diberikan pada lembar jawab tes kemampuan komunikasi matematis masih kurang maksimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S3 dengan kategori kemampuan rendah belum bisa membuat generalisasi yang diperoleh melalui hasil investigasi dari gambar yang disajikan pada

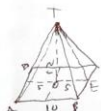
soal yang dalam hal ini berarti subjek S3 tidak menguasai indikator 1 kemampuan komunikasi matematis.

## 2) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Indikator 2

Indikator 2 kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar).

### a) Subjek 1 Kategori Kemampuan Tinggi

#### 1. Hasil Tes Tertulis

a.) diketahui = 

$$= 729 - 295$$

$$= 434 \text{ cm}^3$$

alas emas berbentuk persegi  $p = 10 \text{ cm}$   $t = 12 \text{ cm}$   
 $OE = 5$   $TO = 12$

tinggi sisi tegak (TE) =  $\sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$

luas permukaan luas  
 $= LA + 4 \times \text{luas sisi tegak}$   
 $= (10 \times 10) + 4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 13 \right)$   
 $= 100 + 4(65)$   
 $= 100 + 260 = 360 \text{ cm}^2$

Volume luas:  $\frac{1}{3} \text{ luas alas} \times t$   
 $= \frac{1}{3} \times 100 \times 12$   
 $= 400 \text{ cm}^3$

Gambar 4. 4 Jawaban Indikator 2 S-1

Dilihat dari jawaban hasil tes siswa untuk indikator 2 kemampuan komunikasi matematis pada soal nomor 8 memperlihatkan bahwa subjek S1 mampu menyelesaikan soal dengan tepat dan lengkap serta dengan cara yang sistematis. Langkah awal subjek S1 menggambarkan benda yang diketahui pada soal agar lebih mudah mengidentifikasi bagian yang sudah diketahui dan dapat mencari bagian yang belum diketahui sehingga dapat menyelesaikan soal dengan mudah. Setelah itu, subjek S1 dapat mencari luas permukaan limas berdasarkan apa yang diketahui pada soal serta hasil temuan unsur yang belum diketahui melalui bantuan gambar yang subjek S1 buat. Subjek S1 juga dapat dengan mudah mencari volume dari limas melalui apa yang diketahui pada soal ketika semua komponen yang dibutuhkan sudah ditemukan. Analisis hasil tes melalui soal nomor 8 yang disesuaikan dengan indikator ke-2 kemampuan komunikasi matematis, memperlihatkan subjek S1 mampu mengilustrasikan benda nyata kedalam bentuk gambar. Gambar yang subjek S1 buat, dapat

mempermudah dalam menyelesaikan soal tersebut.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S1 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 8 yang disesuaikan dengan indikator ke-2 kemampuan komunikasi matematis:

P : Apa yang diketahui pada soal nomor 8?

S1 : Limas yang alasnya berbentuk persegi pak,

P : Apakah ada yang lain?

S1 : Panjang alas 10 cm sama tinggi limas 12 cm pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Saya gambarkan dulu pak biar lebih gampang ngerjainnya.

P : Terus apa langkah selanjutnya?

S1 : Mencari tinggi dari sisi yang berbentuk segitiga pak untuk mencari luas permukaan sisi tegaknya, untuk yang volume sudah diketahui semuanya pak jadi tinggal masukan rumus

P : Bagaimana cara mencari tinggi dari sisi tegaknya?

S1 : Mencari panjang garis miring dari sisi tegak menggunakan rumus pythagoras dengan bantuan tinggi limas dan panjang alas pak.

P : Terus bagaimana langkah selanjutnya?

S1 : Tinggal memasukkan kerumus masing-masing yang ditanyakan pada soal saja pak.

P : Apa rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan limas tersebut?

S1 : Rumusnya adalah luas alas +  $4 \times$  luas sisi tegak

P : Coba lanjutkan sampai ketemu hasilnya!

S1 : Untuk luas alas kan persegi pak jadi  $10 \times 10 = 100$  ditambahkan dengan luas 4 segitiga jadinya  $4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 13 \right) = 4 \times 65 = 260$  sehingga luas permukaan limasnya adalah 360.

P : Apa rumus yang digunakan untuk mencari volume limas?

S1 : Rumus untuk mencari volume limas adalah  $\frac{1}{3}$  luas alas  $\times$  tinggi limas.

P : Apakah Anda sudah yakin dengan jawaban Anda?

S1 : Yakin pak

Hasil wawancara di atas menunjukkan subjek S1 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S1 memiliki langkah yang jelas dan sistematis dalam

menyelesaikan soal tersebut, dimulai dari menggambarkan bangun yang diketahui untuk membantu dalam menemukan unsur lain yang belum diketahui pada soal. Kemudian subjek S1 mampu menentukan rumus mana yang akan dipakai untuk menyelesaikan soal tersebut sehingga subjek S1 tinggal memasukkan nilai yang sudah diketahui ke dalam rumus untuk menemukan jawaban dari pertanyaan soal tersebut. Subjek S1 juga dapat menjelaskan serta memberikan alasan dari serangkaian tahap demi tahap yang dilakukan dan yakin dengan jawaban yang telah disajikan pada lembar jawab tes kemampuan komunikasi matematis.

### 3. Triangulasi

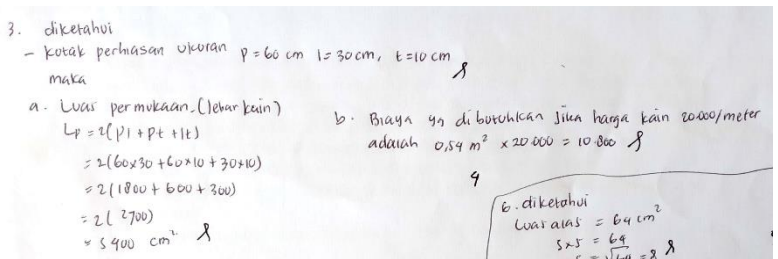
Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S1 menunjukkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis yaitu mampu

menyatakan benda nyata kedalam bentuk gambar. Gambar yang subjek S1 buat, dapat membantu dalam menyelesaikan soal tersebut dimana gambar tersebut memudahkan subjek S1 mengetahui unsur apa yang perlu dicari yang belum diketahui pada soal. Sehingga subjek S1 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan sistematis. Sedangkan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S1 dapat menyelesaikan soal dengan benar. Subjek S1 mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dan dapat memanfaatkannya untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S1 memiliki langkah yang jelas dan sistematis dalam menyelesaikan soal tersebut, dimulai dari menggambarkan bangun yang diketahui untuk membantu dalam menemukan unsur lain yang belum diketahui pada soal. Kemudian subjek S1 menentukan rumus yang akan digunakan sehingga subjek S1 tinggal memasukkan nilai yang sudah diketahui ke dalam rumus tersebut hingga menemukan jawaban dari pertanyaan soal tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S1 dengan kategori kemampuan

tinggi mampu menyatakan benda nyata kedalam bahasa matematika berupa gambar. Hal ini dapat menyatakan bahwa subjek S1 mampu menguasai indikator 2 kemampuan komunikasi matematis.

b) Subjek 2 Kategori Kemampuan Sedang

1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 5 Jawaban Indikator 2 S-2**

Dilihat dari hasil jawaban soal nomor 3 diatas, subjek S2 memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal serta dapat menyelesaikan soal dengan benar namun tidak menggambarkan benda yang diketahui kedalam bentuk gambar. Subjek S2 memahami bahwa lebar kain yang ditanyakan dapat dicari melalui luas permukaan benda yang diketahui serta dapat memanfaatkannya untuk mencari berapa biaya yang dibutuhkan untuk melapisi kotak tersebut berdasarkan harga yang diketahui. Berdasarkan analisis hasil tes kemampuan



komunikasi matematis soal nomor 3 tersebut, memperlihatkan bahwa subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut tanpa menggambarkan benda yang diketahui.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 untuk dijadikan pembandingan dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 3 yang disesuaikan dengan indikator ke-2 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 3, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Kotak perhiasan pak panjang 60, lebar 30 dan tinggi 10 cm.

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 3 tersebut?

S2 : Berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan untuk melapisi kotak sama biaya yang diperlukan jika diketahui harga

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Insyaallah bisa pak,

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa  $m^2$  kain flanel yang dibutuhkan?

S2 : Menggunakan rumus luas permukaan pak

P : Kenapa dengan rumus luas permukaan?

S2 : Sebenarnya bingung juga pak, tapi karena di soal satuan meter persegi jadi menurut saya itu luas bukan volume.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S2 : Bisa pak

P : Bagaimana cara Anda mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan jika diketahui harga kainnya?

S2 : Tinggal dikalikan saja pak kalau soal yang b, sama dari cm persegi dijadikan ke meter persegi pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek

S2 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S2 mengerti maksud dari soal tersebut dan mampu memanfaatkan dari apa yang diketahui pada soal. Subjek S2 mampu menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut, namun subjek S2 tidak dapat menjelaskan alasannya kenapa menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan soal. Hal tersebut dapat diketahui ketika subjek tidak menggambarkan benda yang diketahui pada soal sehingga memahami bahwa alasan menggunakan rumus luas permukaan adalah karena yang dilapisi bagian kotak tersebut merupakan bagian permukaan benda tersebut, sehingga untuk mengetahui lebar kain

yang dibutuhkan adalah melalui luas permukaan benda tersebut. Sedangkan alasan yang diberikan oleh subjek S2 adalah berdasarkan satuan yang mana hal tersebut tidak salah akan tetapi kurang mendasar untuk dijadikan sebagai alasan dan kurang memenuhi indikator yang akan dicapai.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S2 menunjukkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis yaitu mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan benar tanpa menggambarkan benda yang diketahuinya. Sedangkan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S2 dapat menyelesaikan soal dengan benar. Subjek S2 mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dan dapat memanfaatkannya untuk menyelesaikan soal tersebut namun tidak dapat memberikan alasan

mengapa dipilih rumus luas permukaan untuk menyelesaikan soal nomor 3, hal tersebut bisa disebabkan karena subjek S2 tidak menggambarkan benda yang diketahui, subjek S2 mampu memberikan alasan berdasarkan satuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S2 dengan kategori kemampuan sedang mampu menyelesaikan soal nomor 3 namun tidak menggambarkan benda yang diketahui sehingga tidak bisa menjelaskan alasannya digunakan rumus luas permukaan sebagai penyelesaian soal tersebut. Hal ini dapat menggambarkan bahwa subjek S2 tidak menguasai indikator 2 kemampuan komunikasi matematis.

c) Subjek 3 Kategori Kemampuan Rendah

1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 6 Jawaban Indikator 2 S-3**

Berdasarkan lembar jawaban diatas, subjek S3 tidak dapat menyelesaikan soal nomor 8, subjek S3 sama sekali tidak menjawab soal tersebut. Subjek S3 tidak menuliskan apa yang

diketahui dan ditanyakan pada soal serta tidak dapat menyelesaikan soal tersebut.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S3 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 8 yang disesuaikan dengan indikator ke-2 kemampuan komunikasi matematis:

P : Apa yang diketahui pada soal nomor 8?

S3 : Limas alasnya berbentuk persegi pak,

P : Apakah ada yang lain?

S3 : Panjang alas 10 cm sama tinggi limas 12 cm pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Belum pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Masih bingung pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa subjek S3 masih belum bisa menyelesaikan soal nomor 8. Subjek S3 mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal akan tetapi masih belum bisa memanfaatkannya untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S3 masih merasa bingung bagaimana cara

menyelesaikan tersebut, masih belum memahami rumus apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal itu bisa disebabkan oleh kemampuan intelegensi yang kurang dimana menurut penelitian yang dilakukan oleh kusairi bahwa siswa dengan kemampuan rendah sering mengalami lupa atau kesalahan terhadap konsep atau rumus yang dibutuhkan di *short-term memory* karena tidak tersimpan baik di *long term memory* sehingga mengakibatkan subjek S3 lupa terhadap konsep atau pengetahuan yang pernah dipelajari.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Melalui tes kemampuan komunikasi matematis tertulis subjek S3 sama sekali tidak memberikan jawaban dari persoalan tersebut. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa subjek S3

tidak mampu menyelesaikan soal tersebut, akan tetapi mampu menyebutkan apa yang diketahui pada soal tersebut namun tidak mampu memanfaatkan hal tersebut untuk menyelesaikan soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S3 dengan kategori kemampuan rendah tidak mampu mengubah benda nyata atau persoalan kedalam bentuk bahasa matematika berupa gambar. Hal ini berarti subjek S3 tidak menguasai indikator 2 kemampuan komunikasi matematis.

### 3) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Indikator 3

Indikator 3 kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa atau simbol matematika.

#### a) Subjek 1 Kategori Kemampuan Tinggi

##### 1. Hasil Tes Tertulis

$$\begin{aligned}
 4. \quad F &= \text{Volume Gabungan} \\
 &= V \text{ prisma} + V \text{ balok} \\
 &= \left( \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \right) 10 + (10 \times 20 \times 10) \\
 &= 2000 + 12.000 \\
 &= 14.000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

**Gambar 4. 7 Jawaban Indikator 3 S-1**

Dilihat dari jawaban nomor 4 diatas, Subjek S1 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Subjek S1 mampu menganalisis serta menyatakan gambar pada soal tersebut kedalam bentuk bahasa matematika. Hal tersebut dapat diketahui melalui pengaplikasian apa yang diketahui kedalam rumus yang digunakan, secara tidak langsung subjek S1 mengetahui panjang, lebar dan tinggi dari bangun ruang yang disajikan walaupun subjek S1 tidak menuliskan apa yang diketahui akan tetapi dapat mengaplikasikan kedalam rumus yang digunakan sehingga menemukan jawaban yang benar.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S1 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 4 yang disesuaikan dengan indikator ke-3 kemampuan komunikasi matematis:

P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 4?

S1 : Bangun ruang gabungan pak

P : Gabungan antara bangun apa saja?

S1 : Gabungan prisma dan balok pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S1 : Volume gabungannya pak



- P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?
- S1 : Bisa pak
- P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?
- S1 : Tinggal mencari volume masing-masing bangun ruang pak, nanti tinggal saya jumlahkan
- P : Coba hitung volume gabungan dari bangun ruang tersebut!
- S1 : Volume balok yaitu  $p \times l \times t = 40 \times 20 \times 15 = 800 \times 15 = 12000$  sedangkan volume prisma yaitu luas alas  $\times$  tinggi prisma =  $\left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) (t \text{ prisma}) = \left(\frac{1}{2} \times 20 \times 20\right) (10) = 2000$  sehingga volume gabungannya adalah  $12000 + 2000 = 14000$ .
- P : Bagaimana cara anda menentukan ukuran panjang setiap unsur yang ada pada rumus seperti panjang lebar dan tinggi?
- S1 : Sudah diketahui pada gambar pak, dilihat dari bentuknya.
- P : Apakah anda memahami maksud dari garis kecil yang ada pada bangun prisma pada soal?
- S1 : Paham pak, itu maksudnya panjangnya sama.
- P : Gambar itu kan tidak menuliskan berapa panjang rusuk yang bergaris tersebut, lantas bagaimana cara anda menentukannya?
- S1 : Salah satu rusuk yang bergaris itu sejajar sama lebar balok pak jadi panjangnya sama, sehingga rusuk lainnya juga memiliki panjang yang sama
- P : Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

S1 : Sangat yakin pak.

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek S1 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S1 bisa menyelesaikan soal tersebut akan tetapi tidak sistematis, dimana subjek S1 tidak mencantumkan apa yang diketahui akan tetapi langsung mengaplikasikan apa yang diketahuinya kedalam rumus yang digunakan, namun subjek S1 dapat menjelaskan serta memberikan alasan diperolehnya unsur tersebut. Subjek S1 juga yakin dengan jawaban yang telah disajikan pada lembar jawab tes kemampuan komunikasi matematis.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal nomor 4

dengan benar namun kurang sistematis dimana subjek S1 langsung mengaplikasikan apa yang diketahui kedalam rumus yang digunakan tanpa menuliskan unsur apa saja yang diketahui pada soal. Subjek S1 mampu menyatakan gambar kedalam bahasa matematika, hal itu dapat dilihat dari jawaban tes tertulis yang benar serta melalui wawancara subjek S1 dapat memberikan penjelasan asal-usul diperolehnya unsur yang diketahui pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 mampu menguasai indikator 3 kemampuan komunikasi matematis.

b) Subjek 2 Kategori Kemampuan Sedang

1. Hasil Tes Tertulis

$$\begin{aligned}
 &7. \text{ Volume kubus dikurir limas} \\
 &= \text{volume kubus} - \text{volume limas} \\
 &= s^3 - x \\
 &= 9^3 - \\
 &= 729 - 2
 \end{aligned}$$

**Gambar 4. 8 Jawaban Indikator 3 S-2**

Dilihat dari jawaban nomor 7 diatas, Subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut namun kurang maksimal. Subjek S2 hanya mampu menganalisis serta menyatakan sebagian gambar

pada soal tersebut kedalam bentuk bahasa matematika. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban yang disajikan, subjek S2 mampu mencari volume kubus akan tetapi tidak dapat menemukan volume dari limas.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 untuk dijadikan pembandingan dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 7 yang disesuaikan dengan indikator ke-3 kemampuan komunikasi matematis:

P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 7?

S2 : Bangun ruang gabungan pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S2 : Volume kubus yang di luar limas

P : Bagaimana cara mencari volume kubus diluar limas tersebut?

S2 : Volume kubus dikurangi volume limas pak, karena limasnya di dalam kubus.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S2 : Bingung pak

P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Saya hanya bisa mencari volume kubusnya saja pak

P : Kenapa tidak bisa mencari volume limas nya?

S2 : Lupa sama rumusnya pak

P : Unsur apa saja yang diketahui dari limas

tersebut?

S2 : Panjang sisi alas limas sama tinggi limas pak

P : Berapa panjang alas dan tinggi limasnya?

S2 : Sama-sama 9 pak

P : Darimana nilai tersebut didapatkan?

S2 : Dari panjang kubusnya pak, karena panjangnya sama, tinggi limas juga panjangnya sama dengan tinggi kubusnya.

Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa subjek S2 hanya dapat menyelesaikan sebagian soal tersebut. Subjek S2 mengerti maksud dari soal tersebut dan cukup memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut, hal tersebut dikarenakan subjek S2 lupa dengan rumus yang digunakan sebagai penyelesaian. Subjek S2 juga kurang sistematis dalam menyelesaikan soal, dimana subjek S2 tidak mencantumkan apa yang diketahui akan tetapi langsung mengaplikasikan apa yang diketahuinya dari gambar pada soal kedalam rumus yang digunakan, namun subjek S2 dapat menjelaskan serta memberikan alasan diperolehnya unsur tersebut.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan

dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S2 hanya mampu menyelesaikan sebagian soal saja yaitu mampu menemukan volume kubus akan tetapi tidak dapat menemukan volume limas. Subjek S2 juga kurang sistematis dalam menyelesaikan soal, dimana subjek S2 langsung mengaplikasikan apa yang diketahui kedalam rumus yang digunakan tanpa menuliskan unsur apa saja yang diketahui pada soal. Subjek S2 hanya mampu menyatakan sebagian gambar kedalam bahasa matematika, hal itu dapat dilihat dari jawaban tes tertulis serta melalui hasil wawancara, dimana subjek S2 mampu memberikan penjelasan asal-usul diperolehnya unsur yang diketahui pada soal. yang dalam hal ini berarti subjek S2 cukup mampu menguasai indikator 3 kemampuan komunikasi matematis.

### c) Subjek 3 Kategori Kemampuan Rendah

#### 1. Hasil Tes Tertulis

4. Volume Gabungan = Volume Prisma + volume balok

⊙ Volume balok =  $p \times l \times t$   
 $= 40 \times 20 \times 15$   
 $= 800 \times 15$   
 $= 12\,000$  2.

⊙ Volume Prisma = x

**Gambar 4. 9 Jawaban Indikator 3 S-3**

Dilihat dari jawaban nomor 4 diatas, Subjek S3 hanya mampu menyelesaikan sebagian dari soal tersebut. Subjek S3 hanya mampu menganalisis serta menyatakan sebagian gambar pada soal tersebut kedalam bentuk bahasa matematika. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban yang disajikan, subjek S3 mampu mencari volume balok akan tetapi tidak dapat menemukan volume dari prisma.

#### 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S3 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 4 yang disesuaikan dengan indikator ke-3 kemampuan komunikasi matematis:

- P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 4?
- S3 : Bangun ruang gabungan pak
- P : Bisa disebutkan lebih lengkap dengan ukurannya?
- S3 : Bisa pak, kalau balok panjangnya 40 cm, lebar 20 cm sama tingginya 15. Kalau yang prisma tingginya 10 cm udah pak
- P : Apakah cuman itu yang diketahui?
- S3 : Iya pak
- P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?
- S3 : Volume gabungannya pak
- P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?
- S3 : Lumayan Bisa pak, tapi hanya satu doang pak
- P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?
- S3 : Mencari volume balok , untuk yang diatasnya (volume prisma) lupa pak
- P : Bagaimana cara anda mencari volume balok?
- S3 : Tinggal memasukkan yang diketahui ke rumusnya pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek S3 hanya bisa menyelesaikan sebagian dari soal tersebut dan Subjek S3 cukup mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal serta bisa memanfaatkannya untuk menyelesaikan soal tersebut namun subjek S3 tidak mampu menganalisis tanda yang diberikan pada bangun ruang prisma yang menunjukkan ukuran dari rusuk tersebut, oleh karena itu subjek S3 hanya mampu menyelesaikan sebagian saja. Hal ini



menunjukkan subjek S3 hanya mampu mengetahui apa yang disajikan secara jelas pada soal namun tidak dapat menyatakan gambar kedalam bahasa matematika.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S3 hanya mampu menganalisis serta menyatakan sebagian gambar pada soal tersebut kedalam bentuk bahasa matematika. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban yang disajikan, subjek S3 mampu mencari volume balok akan tetapi tidak dapat menemukan volume dari prisma. Sedangkan berdasarkan hasil wawancara menyatakan bahwa subjek S3 tidak mampu menganalisis tanda yang diberikan pada bangun ruang prisma yang menunjukkan ukuran dari rusuk tersebut, sehingga subjek S3 hanya mampu menyelesaikan sebagian saja. Hal

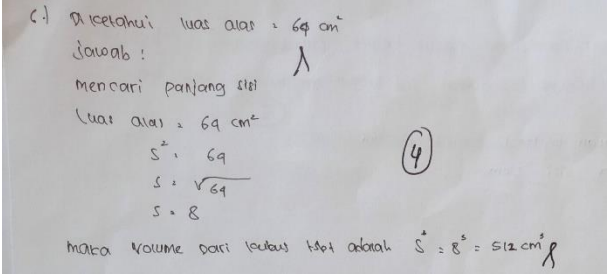
ini menunjukkan subjek S3 hanya mampu mengetahui apa yang disajikan secara jelas pada soal namun tidak dapat menyatakan gambar kedalam bahasa matematika. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 tidak mampu menguasai indikator 3 kemampuan komunikasi matematis.

#### 4) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Indikator 4

Indikator 4 kemampuan komunikasi matematis yaitu memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur).

a) Subjek 1 Kategori Kemampuan Tinggi

1. Hasil Tes Tertulis



c.) diketahui luas alas =  $64 \text{ cm}^2$   
Jawab :  
mencari panjang sisi  
Luas alas =  $64 \text{ cm}^2$   
 $S^2 = 64$   
 $S = \sqrt{64}$   
 $S = 8$   
maka volume dari kubus adalah  $S^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3$

The image shows a handwritten solution on a piece of paper. It starts with 'c.) diketahui luas alas = 64 cm²'. Below that, it says 'Jawab :', followed by 'mencari panjang sisi'. Then it writes 'Luas alas = 64 cm²', 'S² = 64', 'S = √64', and 'S = 8'. To the right of these steps is a circled number '4'. At the bottom, it says 'maka volume dari kubus adalah S³ = 8³ = 512 cm³'.

**Gambar 4. 10 Jawaban Indikator 4 S-1**

Dilihat dari jawaban nomor 6 diatas, Subjek S1 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal

tersebut secara sistematis. Hal tersebut dapat diketahui melalui hasil yang disajikan pada lembar jawab yang tersusun secara sistematis mulai dari yang diketahui, kemudian mencari unsur yang belum diketahui yang dalam hal ini adalah panjang sisinya, hingga menemukan jawaban dari persoalan tersebut dengan benar. Hanya saja subjek S1 tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S1 untuk dijadikan pembandingan dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 6 yang disesuaikan dengan indikator ke-4 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : Kubus dengan luas alas  $64 \text{ cm}^2$

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S1 : Volumanya pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S1 : Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Menentukan panjang sisi dulu pak dari luas alas yang diketahui tadi, kemudian nanti tinggal masukin ke rumus volume kubus pak

P : Bagaimana cara Anda mencari panjang sisi kubus?

S1 : Caranya dengan rumus luas alas pak, karena berbentuk persegi jadi  $s \times s = 64$  sehingga panjang sisinya adalah akar dari 64 yaitu 8.

P : Apakah Anda yakin bahwa langkah dan jawaban Anda sudah benar?

S1 : Yakin pak

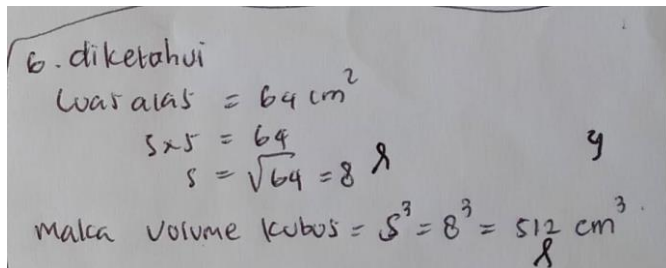
Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek S1 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S1 mampu menjawab pertanyaan dengan sistematis, dimana subjek S1 mampu menjawab apa yang diketahui dan ditanyakan serta mampu menjelaskan tahapan demi tahapan dalam menyelesaikan soal nomor 6 tersebut. Subjek S1 mampu menyelesaikan persoalan secara sistematis mulai dari mencari unsur yang belum diketahui hingga menemukan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal nomor 6 dengan benar dan sistematis mulai dari mencari unsur yang belum diketahui hingga menemukan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 mampu menguasai indikator 4 kemampuan komunikasi matematis.

#### b) Subjek 2 Kategori Kemampuan Sedang

##### 1. Hasil Tes Tertulis



Handwritten mathematical solution for a cube problem. The text is written on a piece of paper and includes the following steps:

6. diketahui  
luas alas =  $64 \text{ cm}^2$   
 $s \times s = 64$   
 $s = \sqrt{64} = 8$   
Maka volume kubus =  $s^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3$

**Gambar 4. 11 Jawaban Indikator 4 S-2**

Dilihat dari jawaban nomor 6 diatas, Subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut secara sistematis. Hal tersebut dapat diketahui melalui hasil yang disajikan pada lembar jawab yang tersusun secara sistematis mulai dari yang diketahui, kemudian mencari unsur yang belum diketahui yaitu panjang sisinya, hingga menemukan jawaban dari persoalan tersebut dengan benar.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 6 yang disesuaikan dengan indikator ke-4 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Luas alas dari kubus  $64 \text{ cm}^2$  pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S2 : Volumennya dari kubus tersebut pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S2 : Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Menentukan panjang sisinya, kalau sudah

ketemu tinggal pangkatkan 3 saja pak  
P : Apakah Anda yakin bahwa langkah dan jawaban Anda sudah benar?

S2 : Yakin pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek S2 dapat menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S2 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal. Subjek S2 mampu menjawab pertanyaan dengan sistematis, dimana subjek S2 secara sistematis mulai dari menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan, menemukan unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang digunakan hingga menemukan jawaban akhir.

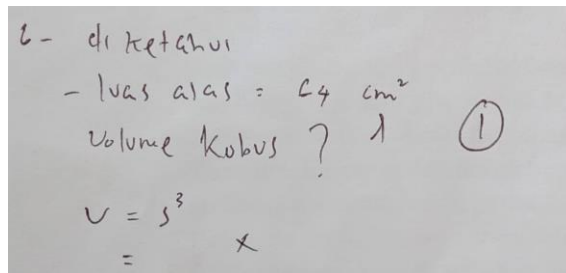
### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S2 mampu menyelesaikan soal nomor 6 dengan benar dan sistematis mulai dari mencari

unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang digunakan, hingga menemukan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 mampu menguasai indikator 4 kemampuan komunikasi matematis.

c) Subjek 3 Kategori Kemampuan Rendah

1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 12 Jawaban Indikator 4 S-3**

Dilihat dari jawaban nomor 6 diatas, Subjek S3 masih belum mampu menyelesaikan soal tersebut. Subjek S3 hanya menuliskan apa yang diketahui pada soal. Berdasarkan jawaban yang disajikan subjek S3 pada lembar jawaban tes komunikasi matematis nomor 6 tersebut subjek S3 tidak mampu menganalisis soal sehingga tidak dapat menyajikan jawaban secara sistematis.

2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S3



untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 6 yang disesuaikan dengan indikator ke-4 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S3 : Kubus dengan luas alas  $64 \text{ cm}^2$

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S3 : Volumanya pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S3 : Tidak bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Tidak tau pak, bingung.

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek

S3 tidak dapat menyelesaikan soal tersebut.

Subjek S3 mengerti maksud dari soal tersebut akan tetapi tidak dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk memecahkan soal tersebut.

Subjek S3 belum bisa menganalisis bagaimana langkah serta proses penyelesaiannya. Hal tersebut bisa dikarenakan terdapat unsur yang belum diketahui pada soal yang membuat subjek S3 harus mencari terlebih dahulu namun pada kenyataannya subjek S3 tidak mampu menganalisisnya. Hal tersebut menyebabkan Subjek S3 tidak mampu menyelesaikan persoalan

secara sistematis mulai dari tidak dapat mencari unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang digunakan, hingga menemukan jawaban akhir dari soal tersebut.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S3 tidak mampu menyelesaikan soal nomor 6 dengan benar dan sistematis, hal tersebut dapat dilihat mulai dari subjek S3 tidak mampu menemukan unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang digunakan, hingga menemukan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S3 tidak menguasai indikator 4 kemampuan komunikasi matematis.

## 5) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Indikator 5

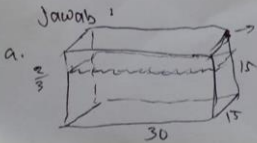
Indikator 5 yaitu memahami, menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika.

### a) Subjek 1 Kategori Kemampuan Tinggi

#### 1. Hasil Tes Tertulis

9. Diketahui jumlah penduduk = sub orang  
 Penggunaan rata-rata air setiap harinya 100 l  
 ukuran tempat penampungan air :  
 $= p \times l \times t$  berturut-turut  $30 \times 15 \times 15$   
 Penampungan air bocor pd ketinggian  $= \frac{2}{3}$  }

Jawab :



a.

Volume awal =  $30 \times 15 \times 15 = 6.750 \text{ m}^3$  (4)

Maka volume air setelah bocor adalah  $\frac{2}{3} \times 6.750$   
~~11250~~  
 $= \frac{2}{3} \times 6.750 = 4.500 \text{ m}^3 / 4.500.000 \text{ liter}$  }

B. Persediaan air yg dapat ditampung  
 Jumlah penduduk  $\times$  Rata-rata pemakaian air tiap orang  
 $= \frac{4.500.000}{5.000} \times 100$  }

$= \frac{95}{5} = 9 \text{ hari}$  (4)

Jadi, air tsb dapat memenuhi kebutuhan warga selama 9 hari.

**Gambar 4. 13 Jawaban Indikator 5 S-1**

Dilihat dari jawaban nomor 9 diatas, Subjek S1 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Subjek S1 mampu menganalisis persoalan kontekstual tersebut dari suatu permasalahan sehari-hari kedalam bentuk matematika. Hal tersebut dapat diketahui melalui hasil yang disajikan pada lembar jawab subjek S1 yang mana dalam menyelesaikan masalah yang ada subjek S1 mampu memanfaatkan pengetahuannya terkait matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S1 dapat menemukan berapa volume air yang dapat ditampung pada sebuah tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu serta melalui pengetahuan matematika subjek S1 dapat mempresentasikan dalam berapa hari air tersebut dapat mencukupi kebutuhan warga, jika diketahui jumlah warga dan rata-rata pemakaian air setiap harinya.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S1 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 9 yang disesuaikan

dengan indikator ke-5 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 9, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : Banyak pak,

P : Apa saja coba sebutkan!

S1 : Mmmmmmm, yang pertama jumlah penduduk 5000 pak, rata-rata pemakaian air setiap harinya 100 liter, ukuran tempat penampungan air  $30 \times 15 \times 15 m$  sama bocor di ketinggian  $\frac{2}{3}$  pak.

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 9 tersebut?

S1 : Berapa liter air yang dapat di tampung sama bisa mencukupi kebutuhan warga dalam berapa hari air tersebut pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Lumayan bisa pak

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa liter air yang dapat di tampung?

S1 : Saya mencari volume utuhnya dulu pak, kemudian saya kalikan dengan  $\frac{2}{3}$  untuk mencari volume air setelah bocor.

P : Kenapa volume utuhnya dikalikan  $\frac{2}{3}$ ?

S1 : Karena kan tinggi tempat penampungannya bukan 15 lagi pak, udah berubah  $\frac{2}{3} \times 15$  karena bocor.

P : Tempat penampungan itu kan satuannya

meter, apakah ada yang perlu dirubah dari hasilnya?

S1 : Ada pak, dijadikan liter dulu sesuai petunjuk soal.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S1 : Insyaallah bisa pak,

P : Bagaimana cara Anda mengetahui air tersebut dapat memenuhi kebutuhan warga dalam beberapa hari?

S1 : Tinggal saya bagi pak jumlah air yang dapat ditampung sama jumlah warga dikali pemakaian tiap warga perharinya pak

P : Apakah Anda menyelesaikan soal dilembar jawab seperti yang Anda utarakan?

S1 : Iya pak

Hasil wawancara diatas memperlihatkan bahwa subjek S1 mampu mengkomunikasikan tahapan penyelesaian soal nomor 9 dengan benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal. Kemudian subjek S1 mampu menganalisis soal sehingga dapat menjawab pertanyaan dari permasalahan tersebut. Subjek S1 mampu menyelesaikan persoalan kontekstual tersebut dengan presentasi matematis dimana subjek S1 memanfaatkan pengetahuan matematika terkait unruk menemukan penyelesaian pada

permasalahan sehari-hari tersebut. Subjek S1 mampu menjelaskan bagaimana cara menganalisis dalam menemukan berapa volume yang dapat ditampung pada tempat penampungan air yang bocor pada ketinggian tertentu. Subjek S1 juga mampu menganalisis serta memperkirakan dalam berapa hari air tersebut dapat digunakan dilihat dari jumlah warga serta rata-rata pemakaian air setiap harinya untuk setiap orang.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal nomor 9 dengan benar. Subjek S1 mampu menganalisis persoalan kontekstual tersebut dari suatu permasalahan sehari-hari kedalam bentuk matematika. Subjek S1 mampu memanfaatkan pengetahuannya terkait matematika untuk

menyelesaikan masalah tersebut secara tertulis. Melalui hasil wawancara, subjek S1 juga menunjukkan bahwa subjek S1 mampu menganalisis permasalahan sehari-hari tersebut kedalam presentasi matematis. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil wawancara, dimana subjek S1 mampu menjelaskan bagaimana proses dalam menemukan jawaban dari pertanyaan suatu permasalahan kontekstual tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S1 menguasai indikator 5 kemampuan komunikasi matematis dimana subjek S1 mampu menganalisis permasalahan matematika secara tertulis dan mampu menjelaskannya melalui presentasi matematis.



## b) Subjek 2 Kategori Kemampuan Sedang

### 1. Hasil Tes Tertulis

2. diketahui

- kotak besar (balok)  $p = 1\text{ m}$   $l = 0,5\text{ m}$   $t = 0,5\text{ dm}$
- kotak kecil (kubus) dg panjang sisi =  $5\text{ cm}$

penyelesaian:

- Volume balok =  $p \times l \times t$   
 $= 1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,5\text{ dm}$   
 $= 1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,05\text{ m}$   
 $= 0,025\text{ m}^3 \rightarrow 0,025\text{ m}^3 = 25.000\text{ cm}^3$
- Volume kubus =  $s^3$   
 $= 5^3 = 125\text{ cm}^3$

maka banyak kotak kecil untuk satu kotak besar adalah  $\frac{V_{\text{balok}}}{V_{\text{kubus}}} = \frac{25.000}{125} = 200$

Jadi banyak kotak kecil yg di butuhkan agar 2 kotak besar terisi penuh adalah  $2 \times 200 = 400$

**Gambar 4. 14 Jawaban Indikator 5 S-2**

Dilihat dari jawaban nomor 2 diatas, Subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar yaitu siswa mampu menganalisis permasalahan kontekstual tersebut kedalam bentuk presentasi matematika tertulis. Hal tersebut diketahui berdasarkan jawaban subjek S2 yang dapat menjawab pertanyaan dari permasalahan kontekstual yang disajikan. Subjek S2 mampu menghitung jumlah kotak kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh kotak besar melalui volume bangun ruang tersebut. Sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 mampu memanfaatkan pengetahuan matematikanya untuk merepresentasikan secara

tertulis melalui analisisnya dalam menyelesaikan masalah kontekstual tersebut.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 2 yang disesuaikan dengan indikator ke-5 kemampuan komunikasi matematis:

P : Apa yang diketahui pada soal nomor 2?

S2 : Diketahui dua balok besar dan balok kecil pak

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 2 tersebut?

S2 : Jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan kedalam dua kotak besar pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Insyaalloh pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Saya mencari volume balok besar dan mencari volume balok kecil terlebih dahulu pak

P : Terus langkah selanjutnya apa untuk menjawab pertanyaan dari soal tersebut?

S2 : Saya mencari jumlah kotak kecil supaya satu kotak besar terisi penuh dulu pak baru saya mencari jumlah kotak kecil keseluruhan

dengan mengkalikan dengan jumlah kotak besar yang diketahui

P : Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

S2 : Insyaalloh pak

Hasil wawancara diatas menunjukkan subjek S2 mampu menyelesaikan soal tersebut secara benar dan tepat. Subjek S1 mengerti maksud dari soal tersebut dan dapat memanfaatkan dari apa yang diketahui untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek S2 mampu menganalisis soal sehingga dapat menjawab pertanyaan dari permasalahan tersebut. Subjek S2 mampu menyelesaikan persoalan kontekstual tersebut dengan presentasi matematis dimana subjek S2 memanfaatkan pengetahuan matematika terkait, untuk menemukan penyelesaian pada soal kontekstual yang disajikan. Subjek S2 mampu menjelaskan bagaimana cara menganalisis dalam menemukan jumlah kotak kecil yang dibutuhkan agar kotak besar dapat terisi penuh oleh kotak kecil tersebut.

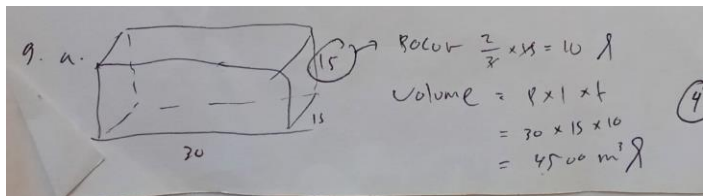
### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui

kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S2 mampu menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar. Subjek S2 mampu menganalisis persoalan kontekstual yang disajikan kedalam presentasi matematika secara tertulis, dimana subjek S2 mampu menemukan jumlah kotak kecil yang dibutuhkan agar kotak besar dapat terisi dengan penuh. Selain itu, hal tersebut didukung oleh hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S2 terkait bagaimana cara menemukan jawaban permasalahan tersebut. Subjek S2 dapat menjelaskan proses ditemukannya jawaban tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S2 mampu menguasai indikator 5 kemampuan komunikasi matematis.

c) Subjek 3 Kategori Kemampuan Rendah

1. Hasil Tes Tertulis



**Gambar 4. 15 Jawaban Indikator 5 S-3**

Dilihat dari jawaban nomor 9 diatas, Subjek S3 tidak mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Subjek S3 kurang sistematis dalam menyelesaikan soal karena tidak menuliskan jawaban secara runtut mulai dari apa yang diketahui hingga menemukan jawaban. Berdasarkan jawaban yang disajikan subjek S3 pada lembar jawaban tes komunikasi matematis nomor 9 tersebut subjek S3 tidak mampu menganalisis soal sehingga tidak dapat menyajikan jawaban secara sistematis. Subjek S3 langsung mencari tinggi tempat penampungan yang bocor kemudian memanfaatkannya hanya untuk menemukan volume air yang dapat ditampung tempat tersebut. Subjek S3 tidak mampu menganalisis dalam berapa hari air pada tempat penampungan tersebut dapat digunakan oleh warga.

## 2. Hasil Wawancara

Berikut ini merupakan paparan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S3 untuk dijadikan pembanding dengan hasil *posttest* siswa soal nomor 9 yang disesuaikan

dengan indikator ke-5 kemampuan komunikasi matematis:

P : Coba perhatikan soal nomor 9, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S3 : Banyak pak,

P : Apa saja coba sebutkan!

S3 : Mmmmmmm, yang pertama jumlah penduduk pak, rata-rata pemakaian air dan lain-lain pak

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 9 tersebut?

S3 : Berapa liter air yang dapat di tampung sama habis dalam waktu berapa hari pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Kurang pak, masih lumayan bingung

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa liter air yang dapat di tampung?

S3 : Kalau yang a saya mencari tinggi setelah bocor dulu pak, kemudian tinggi itu yang saya masukan ke rumus volume balok.

P : Bagaimana cara mencari tinggi setelah bocor?

S3 : Tinggi sebenarnya 15 dikalikan  $\frac{2}{3}$  pak, jadi tinggi setelah bocornya adalah 10

P : Kenapa menggunakan rumus balok?

S3 : Karena ukuran tempat penampungan air  $30 \times 15 \times 15$  pak, kalau digambar berbentuk balok

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S3 : Bingung pak

Hasil wawancara diatas memperlihatkan subjek S3 masih kurang maksimal dalam menyelesaikan soal nomor 9 tersebut. Subjek S3 mampu menganalisis bagaimana cara menemukan volume setelah bocor namun masih bingung menganalisis dalam menentukan waktu berapa hari air di penampungan akan habis digunakan.

### 3. Triangulasi

Triangulasi ini dilakukan sebagai bentuk perbandingan yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil tes siswa yang dibandingkan dengan hasil wawancara untuk mengetahui kesesuaian antara hasil tes dan wawancara terkait kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga data yang diperoleh benar-benar valid. Subjek S3 tidak mampu menyelesaikan soal nomor 9 dengan maksimal serta tidak sistematis dimana subjek S3 tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Subjek S3 mampu menemukan berapa volume air yang dapat ditampung setelah tempat penampungan air tersebut bocor pada ketinggian tertentu, akan tetapi subjek S3 tidak mampu menganalisis

dalam berapa hari air tersebut akan habis digunakan berdasarkan yang diketahui pada soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S3 kurang menguasai indikator 5 kemampuan komunikasi matematis.

## **B. Pembahasan**

### **1. Hasil Observasi Pembelajaran**

Berdasarkan hasil observasi oleh 2 observer yang merupakan guru matematika dari kelas penelitian dan satu guru matematika pada jenjang lainnya terkait kondisi lapangan pada saat proses pembelajaran terjadi menghasilkan bahwa terdapat beberapa kondisi yang menggambarkan suatu kelebihan dari diterapkannya model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs* pada pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Beberapa kondisi tersebut yang menjadi kelebihan antara lain yang pertama, kondisi kelas pada saat diskusi kelompok cukup tenang dan kondusif. Hal ini mengartikan bahwa siswa fokus dalam menyelesaikan misi tugas masing-masing kelompok. Hal tersebut sejalan dengan salah satu dari empat teori kebebasan Scot Osterweil berupa kebebasan untuk berusaha (*freedom to effort*) yang mana hal ini



diartikan bahwa siswa diberi kebebasan berusaha maksimal sesuai kemampuan mereka tanpa unsur paksaan untuk rajin dan fokus terhadap apa yang dikerjakan. Hal itu lah yang menjadikan siswa belajar tanpa tekanan, yang mana menurut teori tersebut tekanan yang berlebih pada siswa dapat menyebabkan kondisi yang tidak kondusif dan siswa cepat merasa lelah.

Kondisi kedua adalah proses pembelajaran dinilai dapat melatih siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kurikulum pendidikan yang berjalan. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar humanistik yang memposisikan guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Posisi guru sebagai fasilitator juga sesuai dengan salah satu konsep utama dari teori konstruktivisme vygotsky yaitu *zone of proximal development* (ZPD) dimana siswa membutuhkan bimbingan orang dewasa karena keterbatasan kemampuan siswa untuk melakukan tugas.

Kondisi ketiga, siswa aktif bertanya ketika ada sesuatu hal atau materi yang masih belum dipahami. Hal ini merupakan bagian dari sikap keingintahuan siswa pada saat proses pembelajaran. Sikap rasa ingin tahu pada saat pembelajaran berbasis *game* tersebut

berhubungan dengan 4 konsep utama teori belajar konstruktivisme Vygotsky yaitu ZPD, Scaffolding, bahasa dan pemikiran serta budaya.

Keempat, siswa terlihat semangat, senang dan antusias dalam melakukan proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dipicu oleh keinginan menang dalam bermain *game*, sehingga dapat memotivasi siswa untuk bersaing. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Muhammad Abdi (2018) dalam jurnal pendidikan tambusai terkait dengan hubungan motivasi dengan kemampuan komunikasi matematis yang menyatakan bahwa antara motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis memiliki hubungan yang positif, sehingga motivasi bisa mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa karena semakin tinggi motivasi belajar siswa maka komunikasi matematis siswa juga meningkat.

Kondisi kelima adalah dalam proses pembelajaran berbasis *game* cukup banyak kegiatan yang melibatkan siswa secara langsung baik keaktifan maupun interaksi antar siswa dalam diskusi kelompok atau interaksi tanya jawab dengan guru serta terdapat sesi evaluasi dari kesalahan siswa pada saat bermain *game* dalam bentuk presentasi kelompok di depan kelas. Hal ini

merupakan tindakan yang pada proses pembelajaran sebelumnya siswa tidak terfasilitasi sedangkan menurut Ansari (2018) menyatakan bahwa menggunakan presentasi kelas, *small-group discussion* dan permainan matematika merupakan beberapa bentuk latihan yang dapat guru gunakan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa.

2. Hasil analisis data terkait dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar setelah siswa melakukan model pembelajaran *game based learning* berbasis *matching pairs*, diperoleh informasi seperti berikut ini:
  - a. Indikator 1 kemampuan komunikasi matematis siswa

Indikator 1 kemampuan komunikasi matematis yaitu dalam merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika diperoleh informasi bahwa:

- 1) Siswa dalam tingkatan kemampuan tinggi masih kurang menguasai indikator 1 kemampuan komunikasi matematis, hal itu ditunjukkan melalui hasil tes tertulis siswa yang kurang

maksimal yaitu dapat menyebutkan nama serta unsur-unsurnya dari bangun ruang yang disajikan pada soal namun kurang lengkap, sedangkan melalui hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa dapat menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut disertai alasannya serta dapat menyebutkan unsur-unsur melalui investigasi dari bangun ruang yang disajikan secara tepat.

- 2) Siswa dalam tingkatan kemampuan sedang masih kurang mampu dalam membuat generalisasi yang diperoleh melalui hasil investigasi dari gambar yang disajikan pada soal. Siswa mampu menyebutkan nama bangun ruang tersebut disertai alasannya dengan benar dan jelas namun kurang maksimal dalam menyebutkan unsur-unsurnya melalui investigasi dari bangun ruang yang disajikan.
- 3) Siswa dalam tingkatan kemampuan rendah masih belum bisa mengeneralisasikan melalui investigasinya terhadap gambar yang disajikan pada soal. Siswa dapat menyebutkan nama bangun ruang yang disajikan namun kurang spesifik serta hanya mampu menyebutkan

sedikit unsur dari limas dan tidak dapat menyebutkan unsur-unsur dari prisma. Bahkan melalui tes wawancara siswa masih terbalik dalam menyebutkan nama dari bangun ruang tersebut.

b. Indikator 2 kemampuan komunikasi matematis siswa

Indikator 1 kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar) diperoleh informasi bahwa:

- 1) Siswa dengan tingkatan kemampuan tinggi mampu menguasai indikator 2 kemampuan komunikasi matematis, hal itu ditunjukkan melalui hasil tes tertulis didukung dengan hasil wawancara dimana siswa mampu mengilustrasikan benda nyata kedalam bentuk gambar. Gambar yang siswa buat dapat membantu dalam menyelesaikan soal tersebut, dimana gambar tersebut memudahkannya dalam mengetahui unsur apa yang belum diketahui pada soal dan perlu dicari. Melalui wawancara siswa juga mampu menjelaskan secara

sistematis proses penyelesaian dari soal tersebut.

- 2) Siswa dengan tingkatan kemampuan sedang tidak mampu dalam menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika. Siswa mampu menyelesaikan soal tersebut akan tetapi tidak menggambarkan apa yang diketahui pada soal, sehingga pemilihan rumus yang dilakukan siswa didasarkan atas satuan yang ditanyakan, bukan berdasarkan pada imajinasi gambar yang dibuat dan bagian mana yang akan dilapisi kain flanel tersebut.
- 3) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan rendah tidak mampu menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika baik simbol, gambar, grafik maupun diagram. Hal tersebut dapat dilihat melalui hasil tes kemampuan komunikasi matematis dimana siswa tidak mampu menyajikan jawaban. Melalui wawancara juga siswa hanya mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan namun tidak mampu memanfaatkannya untuk menyelesaikan soal tersebut.

c. Indikator 3 kemampuan komunikasi matematis siswa

Indikator 3 kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa atau simbol matematika diperoleh informasi bahwa:

- 1) Siswa dengan kemampuan tinggi mampu menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa matematika. Hal tersebut diketahui berdasarkan hasil perbandingan tes tertulis dan hasil wawancara. Dimana hasil tes tertulis menunjukkan bahwa siswa mampu menyelesaikan soal nomor 4 tersebut, sehingga menunjukkan bahwa siswa mampu membahasakan gambar kedalam bentuk matematika. Hal itu didukung juga berdasarkan hasil wawancara yang menunjukkan siswa mampu menjelaskan proses penyelesaian dengan benar serta mampu menjelaskan asal usul unsur yang diketahui melalui gambar yang disajikan dalam bahasa matematika berupa simbol.
- 2) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan sedang kurang mampu menyatakan gambar kedalam bahasa matematika. Hasil analisis data

menyatakan bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan sebagian dari soal tersebut, yaitu mampu menemukan volume kubus dan tidak dapat menemukan volume limas. Hal tersebut menggambarkan bahwa memori jangka panjang siswa kurang maksimal dalam menyimpan informasi yang sudah diperoleh, sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan sebagian soal tersebut. Akibatnya, siswa tidak mampu menganalisis bagaimana mencari volume kubus diluar limas yang berada di dalam kubus tersebut.

- 3) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan rendah tidak dapat menyatakan gambar kedalam bahasa matematika. Hasil tes komunikasi matematis menunjukan bahwa siswa mampu menyelesaikan sebagian dari soal tersebut, dimana bagian soal yang diselesaikan adalah gambar yang unsurnya sudah diketahui dengan jelas. Siswa dalam hal ini tidak mampu menganalisis tanda yang diberikan pada gambar untuk mengetahui unsur yang belum diketahui dari gambar tersebut serta siswa tidak dapat



menentukan rumus yang digunakan sebagai penyelesaian.

d. Indikator 4 kemampuan komunikasi matematis siswa

Indikator 4 kemampuan komunikasi matematis yaitu memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur) diperoleh informasi bahwa:

- 1) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan tinggi mampu menguasai indikator 4 kemampuan komunikasi matematis. Hal tersebut diketahui berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang mana siswa mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar dan sistematis mulai dari mencari unsur yang belum diketahui hingga menemukan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Melalui wawancara, siswa juga mampu menjelaskan bagaimana proses dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.
- 2) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan sedang mampu menguasai indikator 4 kemampuan komunikasi matematis. Hal tersebut juga terlihat dari hasil tes tertulis siswa yang

didukung dengan hasil wawancara, dimana siswa bisa menyelesaikan soal tersebut secara sistematis dari mulai yang diketahui, ditanyakan, mencari unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang akan digunakan hingga mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut.

3) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan rendah tidak mampu menyusun penyelesaian secara sistematis. Hal tersebut diketahui berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh baik melalui tes tertulis maupun wawancara, dimana siswa tidak mampu menjawab persoalan tersebut dengan benar dan tidak menyusun jawaban secara sistematis. Siswa juga secara bertahap tidak mampu menemukan unsur yang belum diketahui, menentukan rumus yang digunakan, hingga menemukan solusi dari soal tersebut.

e. Indikator 5 kemampuan komunikasi matematis siswa

Memahami, menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika diperoleh informasi bahwa:

- 1) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan tinggi menguasai indikator 5 kemampuan komunikasi matematis dimana siswa mampu memahami permasalahan matematika secara tertulis dan mampu menginterpretasikannya melalui presentasi matematis secara tertulis. Hal tersebut dilihat dari hasil analisis data melalui tes tertulis dan hasil wawancara, bahwa siswa mampu menganalisis persoalan kontekstual tersebut dari suatu permasalahan sehari-hari kedalam bentuk matematika, dimana siswa mampu memanfaatkan pengetahuannya terkait matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut secara tertulis. Melalui penjelasan dalam wawancara, siswa juga menunjukkan mampu menganalisis permasalahan sehari-hari tersebut kedalam presentasi matematis.
- 2) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan sedang mampu memahami persoalan kontekstual yang disajikan kedalam presentasi matematika secara tertulis, dimana siswa tersebut mampu menemukan jumlah maksimum kotak kecil yang dibutuhkan agar kotak besar dapat terisi dengan penuh. Selain itu, hal tersebut

didukung oleh hasil wawancara, dimana siswa dapat menjelaskan proses ditemukannya jawaban tersebut.

- 3) Siswa dengan kategori tingkatan kemampuan rendah tidak mampu memahami persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematis. Hal tersebut dilihat mulai dari siswa tidak mampu menyelesaikan soal tersebut dengan maksimal dan tidak sistematis. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Siswa hanya mampu menemukan berapa volume air yang dapat ditampung setelah tempat penampungan air tersebut bocor pada ketinggian tertentu, namun tidak mampu menganalisis dalam berapa hari air tersebut akan habis digunakan berdasarkan yang diketahui pada soal.

Berikut ini merupakan tabel pengelompokan hasil analisis kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara berdasarkan tiga kategori tingkatan kemampuan yang berbeda setelah siswa melakukan pembelajaran berbasis permainan

**Tabel 4. 8 Kesimpulan Komunikasi Matematis  
Siswa Berdasarkan Pengelompokan Tiga  
Tingkatan Kategori**

Tingkatan	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis				
	1	2	3	4	5
<b>Tinggi</b>	-	✓	✓	✓	✓
<b>Sedang</b>	-	×	-	✓	✓
<b>Rendah</b>	×	×	×	×	×

Keterangan:

- ✓ : Menguasai
- : Kurang/cukup menguasai
- × : Tidak menguasai

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan tinggi mampu menguasai beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis diantaranya indikator 2,3,4 dan 5 serta cukup mampu menguasai indikator 1. Siswa dengan kategori sedang hanya mampu menguasai indikator 4 dan 5, masih kurang menguasai indikator 1 dan 3 serta tidak menguasai indikator 2. Siswa dengan kategori rendah masih tidak mampu menguasai semua indikator kemampuan komunikasi matematis. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh kusairi yang menyatakan bawah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkatan atau

kategori yang berbeda. Hal itu bisa disebabkan karena konsep atau pengetahuan yang tersimpan di *long-term memory* pada setiap tingkatan berbeda-beda. Sehingga ketika *short term memory* membutuhkan informasi atau konsep terkait pengetahuan matematika siswa dengan tingkatan yang berbeda akan memiliki permasalahan yang berbeda pula. Kategori kemampuan tinggi masih bisa mengalami *forgotten lost* (lupa) sedangkan siswa dengan kemampuan rendah masih sering mengalami kesalahan dan lupa karena konsep atau pengetahuan yang dibutuhkan oleh *short term memory* tidak tersimpan baik di *long-term memory* sehingga kurang maksimal juga dalam mengomunikasikan matematika.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Berikut ini beberapa keterbatasan pada penelitian ini:

1. Keterbatasan tempat dan materi penelitian, yang mana hal tersebut bertujuan agar proses penelitian bisa fokus terhadap suatu permasalahan tertentu. Keterbatasan dalam hal ini terdapat pada kemungkinan hasil yang berbeda ketika dilakukan pada tempat yang berbeda dengan materi yang berbeda juga.

2. Keterbatasan pengetahuan serta pengalaman peneliti terkait dengan karya tulis ilmiah, sehingga bimbingan orang yang lebih ahli yang dalam hal ini peran dosen sangat penting pada penelitian ini.
3. Penelitian dengan metode kualitatif ini memiliki keterbatasan subyektifitas yang ada pada peneliti. Interpretasi makna yang dicurahkan peneliti dari data yang didapatkan masih ada kecenderungan untuk bias. Sehingga untuk mengurangi bias dilakukan proses triangulasi, yaitu triangulasi metode dan teknik. Triangulasi metode dilakukan dengan cara menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu metode tes dan wawancara mendalam. Sedangkan triangulasi teknik dilakukan sebagai keabsahan data dimana peneliti mengecek data kepada sumber yang sama dengan metode yang berbeda.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Hasil analisis data yang diperoleh peneliti baik melalui tes tertulis, wawancara dan observasi dari guru mata pelajaran matematika mampu menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan indikator yang meliputi: (1) Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika, (2) Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar), (3) Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa atau simbol matematika, (4) Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur), dan (5) memahami, menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika.

Hasil penelitian mendefinisikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis *game* beragam sesuai dengan kemampuannya, dimana siswa yang memiliki kemampuan



tinggi bisa saja mengalami *forgotten lost* terhadap konsep tertentu sehingga tidak menguasai semua indikator kemampuan komunikasi matematis, yang dalam hal ini siswa dengan kemampuan tinggi menguasai indikator 2,3,4 dan 5. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah sering melakukan kesalahan maupun lupa terhadap konsep tertentu yang mengakibatkan siswa dengan kemampuan tersebut tidak mampu menguasai semua indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa dengan kategori sedang dapat melakukan keduanya namun tidak berada pada kondisi yang parah, hal tersebut ditunjukkan melalui hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan sedang masih mampu menguasai indikator 4 dan 5 serta cukup atau kurang menguasai indikator lainnya.

Sedangkan hasil observasi terkait penerapan model pembelajaran menunjukkan beberapa keadaan yang berhubungan dengan kemampuan komunikasi siswa diantaranya pada proses pembelajaran tersebut terdapat tahapan yang mampu melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya berupa *small discussion group*, presentasi kelas dan permainan. Selain itu bentuk komunikasi lain yang ditunjukkan pada proses

berlangsungnya pembelajaran ini adalah keaktifan siswa dalam bertanya atau mencari informasi yang belum mereka pahami atau ketahui. Siswa senang, semangat dan antusias dalam proses pembelajaran dan termotivasi untuk menang dan siswa belajar secara mandiri diberi kebebasan untuk belajar dan bebas mengekspresikan ide gagasannya dan guru berperan sebagai fasilitator yang mana kebebasan tersebut mampu mengurangi tekanan yang berlebih pada siswa pada saat proses pembelajaran.

## **B. Implikasi**

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pelajaran bagi calon guru utamanya, serta masukan bagi guru agar pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya yang masih kurang untuk lebih dibenahi supaya esensi pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal. Seorang guru harus lebih bervariasi dalam melakukan proses pembelajaran, dimana guru harus memilih dan memperhatikan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan materi yang akan disampaikan sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar dan prestasi siswa pada mata pelajaran matematika khususnya.

## **C. Saran**

Terdapat beberapa hal yang dapat penulis sarankan terkait dengan hasil penelitian ini bahwa:

1. Seorang guru agar menguasai banyak model pembelajaran sehingga guru mampu melakukan variasi model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan agar siswa tidak bosan dengan proses pembelajaran di kelas. Sebagai contoh penerapan model pembelajaran *game-based learning* dalam pembelajaran matematika dimana siswa merasa senang dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga prestasi siswa dapat dicapai dengan maksimal.
2. Peneliti selanjutnya untuk meneliti terkait model atau media lainnya yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa karena kemampuan komunikasi merupakan salah satu variabel yang cukup penting dimiliki oleh siswa baik untuk kepentingan diri pribadi siswa, untuk kolaborasi dengan siswa lain maupun lingkungan sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Muhammad. (2018). Hubungan Motivasi Belajar dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. Vol 2 No. 6 Hal 1687-169.
- Abidin, A. Mustika. (2017). Kreativitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Didaktika jurnal kependidikan*.11(2).
- Akhiruddin, Sujarwo, dkk. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Gowa: CV Cahaya Bintang Cemerlang.
- Anggraini, Yulia Rahmah. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran *Think Pair Share*. *Jurnal MATH-UMB.EDU*. 7 (2).
- Ansari, Bansi I. (2018). *Komunikasi Matematik, Strategi Berpikir dan Manajemen Belajar: Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: PeNA.
- Arifin, Zainal. (2016). *Evaluasi Pembelajaran prinsip, teknik dan prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fadliansyah, Fauzi. (2019). Efektifitas Media *Neo Snake and Ladder Game* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *EduBasic Jurnal: Jurnal Pendidikan Dasar* Vol. 1 No. 1, 11–20.
- Farhanah, Laila dan Fatkhul Arifin. (2021). Pengaruh Model Permainan *Finding My Secret Word* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 5(1), 30 – 45.
- Farida, Ida. (2017). *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Fitriani, Ulliya dan Rohman, A. Aunur. (2020). Students' Mathematical Communication Skills Trough Vlog in Project Based Learning Based on The Unity of Science. *Journal of Physics: Convergence Series*.
- Hamzah, Amir. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif: Rekontruksi Pemikiran Dasar serta Contoh Penerapan*

- Pada Ilmu Pendidikan, Sosial & Humaniora*. Malang: CV Literasi Nusantara Abadi.
- Handayani, Feni. (2017). *The Use Of Matching Pairs Game To Enrich Students' Vocabulary Mastery*. Universitas Negeri Semarang.
- Hayati, Sri. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning*. Magelang: Graha Cendekia.
- Hodiyanto. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal AdMathEdu Vol.7 No.1*.  
<https://www.plushnuggets.com/blog/2019/02/19/the-4-freedoms-of-play/>. Diakses pada 1 Agustus 2022.
- Marliani, N., Siagian, R.E.F., & Miftahudin. (2022). Pengaruh Kemandirian dan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*. Vol 4 No.4
- Nofrion. (2018). *Komunikasi Pendidikan, Penerapan Teori dan Konsep Komunikasi dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Oktavia, Rina, dkk. (2022). Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Artikel Jurnal Nasional. *Prosiding Galuh Mathematics National Conference (GAMMA NC)*. ISBN: 978-623-95169-7-0.
- Pujiastuti, Heni dan Kuswandi. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Suska journal of mathematics education*. 5(1).
- Radhiyah, SA, dkk. (2019). *Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII dengan Model Pembelajaran Game Based Learning*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM) Vol 1 No. 1. Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon 2019
- Rakhmawati, Nelu Meisye, Paridjo, dan Rizqi Amaliyah Solikhakh. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Reciprocal Teaching pada

- Materi Kubus dan Balok. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 4(2).
- Ramli, 'Izzat Syahir Mohd, Maat, S. M., & Khalid, F. (2020). Game-Based Learning and Student Motivation in Mathematics. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(2), 449-455.
- Rohman, A. Aunur. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Statistika. *Jurnal ilmiah pendidikan matematika* Vol. 5 No.2.
- Samawati I, dan Ekawati R. (2021). Students' Mathematical Communication Skills In Solving Story Problems Based On Mathematical Abilities. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, Vol. 5, No. 1 hal 61-70
- Sudijono, Anas. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suprijono, Agus. (2009). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trismayanti, Suci. (2019). Strategi Guru dalam Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Al-Islah: Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 17 No. 2.
- Wardhani, Fajria. (2016). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Darul Hikmah Pamulang pada Materi Segi Empat dan Segitiga*. UIN Syarif Hidayatulloh: Jakarta.
- Wibawa, A.C.P., dkk. (2021). *Game Based Learning (GBL) Sebagai Inovasi dan Solusi Percepatan Adaptasi Belajar*

pada Masa *New Normal*. *INTEGRATED (Information Technology and Vocational Education)*. Vol 3 No.1.  
Winatha, KR, dan I Made Dedy Setiawan. (2020). Pengaruh Game-Based-Learning Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 10 NO. 3.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Daftar Nama dan Kode Peserta Didik Kelas Uji Coba (VIII C) MTs NU Jejeg

No.	Kode	Nama
1	UC1	ARINAL CHAQI RAMADHANI
2	UC2	AZKA LU'LU'UL HIDAYAH
3	UC3	DEWI MARISKA
4	UC4	GUSTI SABDO PAMUNKAS
5	UC5	HAFIDOTUL FAHIMAH
6	UC6	HERA APRILIANI
7	UC7	IDRUS PENATAGAMA
8	UC8	INDANA SAKINAH
9	UC9	ISMIYA NUR ANJANI
10	UC10	M ZIDAN IHSANI
11	UC11	M. AKSIN
12	UC12	M. IKHSAN
13	UC13	M. KHAWARISMI
14	UC14	MAIA MEI SAPUTRI
15	UC15	MAULIDA MAKHFUDOH
16	UC16	MISKA AYU LESTARI
17	UC17	MOH FERDIANSYAH ULIL
18	UC18	MOH. FARHAN
19	UC19	MOHAMAD RENDI S
20	UC20	MUKHAMAD FATIKHUL BIRRY
21	UC21	NUR MAYA NITA
22	UC22	NURUL AZKIA
23	UC23	PURNIAWAN
24	UC24	SATRIA BUDI
25	UC25	SEKAR PUTRI ANUGRAH
26	UC26	SITI NURHAWA ANISSABILA
27	UC27	SOFIATUL BANATI
28	UC28	SOPARUDIN
29	UC29	WALIHA
30	UC30	WASILATUL AULIA



## Lampiran 2

### Daftar Nama dan Kode Peserta Didik Kelas Penelitian (VIII A) MTs NU Jejeg

No.	Kode	Nama
1	R1	ADE SAFITRI
2	R2	ADLIN ASFA NISA
3	R3	AEMAN HAKIKI
4	R4	AFFAN IZZUL MUTTAQIN
5	R5	AHMAD ZAKIN NAJI
6	R6	AISYAH TUL MUNAWAROH
7	R7	BAGAS ADHI PUTRA
8	R8	EKA PUJI RIANTI
9	R9	ELENA PUTRI SUKARNO
10	R10	HILYA CAHYA IMANI
11	R11	INDI AZIMAH
12	R12	INDRA SUGIARTO
13	R13	KIRANIA ZULFA
14	R14	KRISNA
15	R15	LUBNA ASEGAF PUTRI E
16	R16	M. ALEK FARHAN ABADAN
17	R17	M. ARINAL HUSNA
18	R18	M. PAQIHUDIN
19	R19	MELIZA PUTRI
20	R20	MUH. MUKHAROM AHSQOLANI
21	R21	MUHAMAD FATHUR RIZIQ
22	R22	NAELA ZALFA RAMDHANI
23	R23	NENENG SURATI
24	R24	NUROIS MAULANA
25	R25	PUTRI SALSA NABILA
26	R26	RENA SAPUTRI
27	R27	SILFA CAHYA AINI
28	R28	SLAMET PRIYADI
29	R29	TAIL ARIF RAHMADANI
30	R30	WINDA SARI

### Lampiran 3

#### Daftar Nama Dan Kode Peserta Didik Subjek Wawancara dan Nama Observer

No.	Kode	Subjek ke-n	Nama
1	R15	S1	LUBNA ASEGAF PUTRI E
2	R26	S2	RENA SAPUTRI
3	R23	S3	NENENG SURATI

No.	Kode	Jabatan	Nama
1	Observer 1	Guru Matematika	Hadiyarto
2	Observer 2	Guru Matematika	Arif Nurdin, S.Pd

## Lampiran 4

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

<b>Sekolah</b>	: MTs NU Jejeg
<b>Mata Pelajaran</b>	: Matematika
<b>Kelas/Semester</b>	: VIII / Genap
<b>Materi Pokok</b>	: Bangun Ruang Sisi Datar
<b>Alokasi Waktu</b>	: 2 × 40 Menit

#### A. Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah

secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	3.9.1 Menemukan perbedaan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) (Hots)
4.9 Menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya	4.9.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya

## C. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.9.1 dan 4.9.1)

Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* (GBL) serta dengan sikap menghargai peserta didik diharapkan dapat:

1. Menemukan perbedaan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) (hots)

- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya dengan baik dan benar.

#### D. Materi Pembelajaran

Terlampir

#### E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : *Game Based Learning* (GBL)

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, *Game*, Tanya jawab dan Penugasan

#### F. Media Pembelajaran

*Game Matching Pairs*

#### G. Sumber Belajar

Buku Siswa mata pelajaran Matematika kelas VIII, buku Lembar Kerja Siswa (LKS), Modul/bahan ajar, Buku referensi lain dan internet.

#### H. Langkah-langkah Pembelajaran

**Waktu (2 x 40 menit)**

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru membuka proses pembelajaran dengan salam dan berdoa serta presensi ( <b>religius, integritas</b> )	5 menit	K





	<p>mengalami) (teliti, rasa ingin tahu)</p> <p>3. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait materi bangun ruang sisi datar atau guru memberi pertanyaan pancingan</p> <p>a. Apa perbedaan antara bangun datar dan bangun ruang serta hubungannya dengan bangun ruang sisi datar?</p> <p>b. Apa perbedaan antara luas dan volume?</p> <p>(Menanya) (interaksi)</p> <p>4. Siswa dibantu dibantu guru untuk menyimpulkan bagaimana langkah dalam menyelesaikan soal pada <i>game matching pairs</i> terkait materi bangun ruang sisi datar. (Menalar) (refleksi) (berpikir kritis) (Literasi)</p> <p>5. Perwakilan kelompok mendemonstrasikan hasil kerja sama bermain <i>game matching pairs</i> di depan kelas dan siswa lainnya memberi tanggapan (Mengkomunikasikan) (percaya diri)</p>	7 menit	K dan G
		3 menit	G
		7 menit	K dan G
Penutup	<p>1. Siswa dipandu guru menyimpulkan hasil pembelajaran mengenai bagaimana langkah dalam menyelesaikan permasalahan terkait bangun ruang sisi datar (Mengkomunikasikan)</p> <p>2. Siswa menanya materi yang belum dipahami atau guru memberi pertanyaan serta</p>	2 menit	K
		15 menit	K dan I



	siswa melakukan evaluasi berupa tes tertulis untuk menguji tingkat pemahaman siswa terhadap materi <b>(refleksi) (percaya diri)</b>		
	3. Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya tentang statistika kemudian siswa diberi tugas oleh guru untuk mencari benda disekitar mereka yang termasuk bangun datar dan bangun ruang <b>(Penugasan)</b>	2 menit	K
	4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup	1 menit	K

I : Individu; K : Klasikal; G : Kelompok

## I. Penilaian Pembelajaran

### 1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap: Observasi sikap toleransi dan menghargai dalam bermain *game* dan menemukan langkah penyelesaian bangun ruang sisi datar.
- b. Penilaian Pengetahuan: Melalui Tes tertulis berupa uraian
- c. Penilaian Keterampilan: Teknik atau langkah-langkah dalam penyelesaian tes tertulis.

## 2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi sikap menghargai siswa

No.	Nama Siswa	Menghargai		
		Menghargai gurunya ketika sedang berbicara	Menghargai pendapat temannya dalam diskusi kelompok	Menghargai temannya yang sedang presentasi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Tegal, 14 Juni 2022

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

  
Hadiyanto

NIP.

Peneliti

  
Azim Izul Islami

NIM. 1808056092

## Lampiran 5

### Instrumen Game *Matching Pairs*

#### Model Pembelajaran *Game Based Learning*

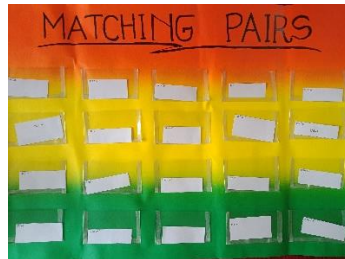
Mata pelajaran : Matematika

Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

Kelas/Semester : VIII/genap

Alokasi waktu :  $2 \times 40$  menit

#### 1. Papan Game *Matching Pairs*



#### 2. Langkah permainan Game *Matching Pairs*

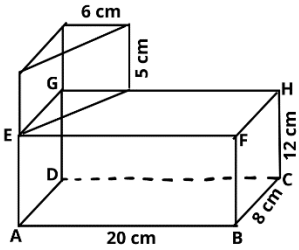
- 1) Siswa dibentuk menjadi 4 kelompok pemegang soal untuk mencocokkan dengan jawaban yang ada di papan game matching pairs
- 2) Perwakilan kelompok memilih amplop yang berisi soal
- 3) Kelompok bekerja sama mengerjakan soal yang ada di dalam amplop dengan terbatas waktu yang diberikan oleh guru

- 4) Jika sudah selesai perwakilan kelompok maju ke depan untuk mencocokkan jawaban yang ada di papan dan meletakkannya
- 5) Jika siswa tidak menemukan kecocokan dengan jawaban yang ada di papan pada soal tertentu maka siswa boleh kembali ke kelompok untuk mengerjakan kembali soal jika waktu masih tersedia.
- 6) Jika waktu yang diberikan sudah habis, maka permainan dihentikan dan kelompok dengan jawaban benar terbanyak sebagai pemenangnya. Jika jumlah jawaban benar sama lebih dari satu kelompok, maka pemenang akan ditentukan dari waktu tercepat dalam menyelesaikan permainan.

### 3. Soal – soal untuk tiap kelompok

#### a. Soal merah

No.	Soal	Jawaban
1.	Bangun ruang tertutup yang dibatasi oleh dua sisi berbentuk segi banyak yang sejajar dan kongruen, serta sisi lainnya berbentuk persegi panjang	Prisma

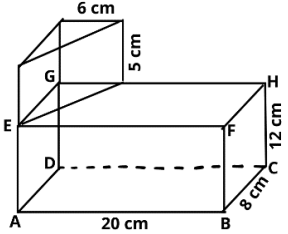
2.	Diketahui volume dari sebuah kubus adalah $729 \text{ cm}^3$ . Maka tentukan panjang diagonal ruang dari kubus tersebut!	$V = 729 \text{ cm}^3$ $s^3 = 729 \text{ cm}^3$ $s = \sqrt[3]{729}$ $s = 9 \text{ cm}$ <p>Maka panjang diagonal ruang adalah <math>s\sqrt{3} = 9\sqrt{3}</math></p>
3.	Sebuah limas segi empat beraturan memiliki tinggi 8 cm dan alasnya berbentuk persegi dengan panjang sisi 12 cm. Tentukan volume limas tersebut!	$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times L_{\text{Alas}} \times t$ $= \left(\frac{1}{3} \times 12 \times 12\right) \times 8$ $= 384 \text{ cm}^3$
4.	 <p>Tentukan luas permukaan dari gabungan antara balok dan prisma di atas.</p>	<p>Luas permukaan gambar tersebut adalah luas permukaan balok + luas selimut prisma, karena bagian tutup prisma jika diturunkan maka luas permukaan balok penuh sehingga tinggal ditambahkan luas selimut prisma.</p> <p><b>Luas permukaan balok</b> = <math>2(pl + pt + lt) = 2(20 \times 8 + 20 \times 12 + 12 \times 8) = 2(160 + 240 + 96) = 2(496) = 992 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Luas selimut prisma</b> = keliling alas <math>\times t</math> prisma = <math>(6 + 8 + 10) \times 5 = 120 \text{ cm}^2</math>.</p>

		<p>Sehingga luas permukaan bangun gabungan tersebut adalah <math>992 \text{ cm}^2 + 120 \text{ cm}^2 = 1112 \text{ cm}^2</math></p>
5.	<p>Agung mempunyai 2 kotak berbentuk balok dengan panjang 2 meter, lebar 1 meter dan tinggi 1 dm, jika kedua kotak tersebut akan diisi penuh dengan kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 10 cm. Berapakah jumlah maksimal kotak kecil yang dapat masuk ke dalam dua kotak besar tersebut?</p>	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua kotak berbentuk balok dengan panjang 2 meter, lebar 1 meter dan tinggi 1 dm</li> <li>- kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 10 cm.</li> </ul> <p>Ditanyakan: jumlah maksimal kotak kecil yang dapat masuk ke dalam dua kotak besar?</p> <p>Penyelesaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak besar <math>p = 2 \text{ m}</math> (200 cm), <math>l = 1 \text{ m}</math> (100 cm) dan <math>t = 1 \text{ dm}</math> (10 cm)</li> </ul> <p><b>Volume kotak besar</b> <math>= p \times l \times t = 200 \times 100 \times 10 = 200.000 \text{ cm}^3</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak kecil panjang rusuk = 10 cm</li> </ul> <p><b>Volume kotak kecil</b> <math>= s^3 = 1000 \text{ cm}^3</math></p> <p>Jumlah kotak kecil dalam satu kotak besar <math>= \frac{v \text{ besar}}{v \text{ kecil}} = \frac{200000}{1000} =</math></p>

		<p>200 kotak kecil untuk satu wadah.</p> <p>Sehingga jumlah maksimal kotak kecil yang dapat masuk ke dua kotak besar adalah <math>2 \times 200 = 400</math> kubus kecil</p>
--	--	---

**b. Soal kuning**

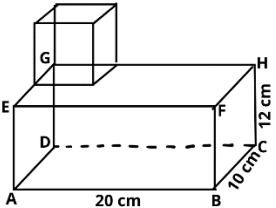
No.	Soal	Jawaban
1.	Bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang	Persegi
2.	Sebuah limas segi empat beraturan memiliki tinggi 8 cm dan alasnya berbentuk persegi dengan panjang sisi 12 cm. Tentukan luas permukaan limas tersebut!	$T \text{ sisi tegak} = \sqrt{8^2 + 6^2}$ $= \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$ <p>Luas permukaan limas = <math>L_A + L_{\text{selimut}}</math></p> $= L_A + 4 \times \text{luas sisi tegak}$ $= (12 \times 12) + 4\left(\frac{1}{2} \times 12 \times 8\right)$ $= (144) + 4(48)$ $= 144 + 192 = 336 \text{ cm}^2$
3.	Roni mempunyai kotak pensil berbentuk persegi panjang dengan panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 7 cm. Maka tentukan volume dari kotak pensil milik Roni!	<p>Volume kotak pensil roni adalah</p> <p>Volume balok = <math>p \times l \times t = 20 \times 10 \times 7 = 1400 \text{ cm}^3</math></p>
4.		Volume gabungan = volume balok + volume prisma

	 <p>Hitunglah volume dari bangun ruang gabungan diatas!</p>	<p><b>Volume balok</b> = <math>p \times l \times t = 20 \times 8 \times 12 = 1920 \text{ cm}^3</math></p> <p><b>Volume prisma</b> = <math>L_{\text{Atas}} \times t = \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right) \times 5 = 24 \times 5 = 120 \text{ cm}^3</math>.</p> <p>Maka, volum gabungan bangun ruang tersebut adalah <math>1920 \text{ cm}^3 + 120 \text{ cm}^3 = 2040 \text{ cm}^3</math></p>
5.	<p>Sebuah pabrik mempunyai gudang penyimpanan barang berukuran <math>30m \times 20m \times 5m</math>. Setiap barang yang akan disimpan dibungkus kardus berbentuk kubus dengan ukuran panjang sisi <math>1m</math>. Maka berapa jumlah maksimum kardus yang dapat dimasukkan kedalam gudang tersebut?</p>	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gudang berukuran <math>30m \times 20m \times 5m</math></li> <li>- Kardus berbentuk kubus dengan panjang sisi <math>1m</math>.</li> </ul> <p>Ditanyakan: jumlah maksimum kardus yang dapat dimasukkan ke dalam gudang tersebut.</p> <p>Penyelesaian</p> <p>Jumlah maksimum kardus = <math>\frac{\text{volume gudang}}{\text{volume kardus}} = \frac{p \times l \times t}{s^3} = \frac{30m \times 20m \times 5m}{1^3} = \frac{3000 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 3000</math>.</p> <p>Jadi jumlah kardus berukuran <math>1m</math> yang dapat disimpan di dalam gudang tersebut maksimal 3000 kardus.</p>

**c. Soal hijau**

No.	Soal	Jawaban
-----	------	---------



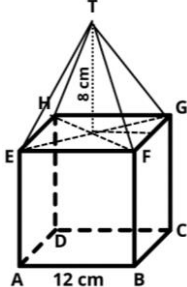
1.	Bangun ruang yang dibatasi oleh segi banyak dan beberapa buah segitiga yang bertemu pada satu titik puncak.	Limas
2.	Tentukan luas bidang diagonal dari kubus jika diketahui luas permukaan kubus adalah $216 \text{ cm}^2$ .	<p>➤ Mencari panjang sisi</p> $\text{Luas permukaan} = 6 s^2$ $216 = 6 s^2$ $s^2 = 36$ $s = 6 \text{ cm}$ <p>➤ Luas bidang diagonal =</p> $s \times s\sqrt{2}$ $= 6 \times 6\sqrt{2}$ $= 36\sqrt{2}$
3.	Prisma dengan alas berbentuk belah ketupat dengan panjang $d_1 = 8 \text{ cm}$ dan $d_2 = 6 \text{ cm}$ serta tinggi prisma adalah $10 \text{ cm}$ . Tentukan volume prisma tersebut!	<p>Volume prisma = luas alas <math>\times</math> tinggi</p> $= \left(\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2\right) \times 10 \text{ cm}$ $= \left(\frac{1}{2} \times 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}\right) \times 10 \text{ cm}$ $= 240 \text{ cm}^2$
4.	 <p>Tentukan luas permukaan bangun gabungan antara</p>	<p>Luas permukaan bangun gabungan tersebut adalah luas permukaan balok + luas selimut kubus.</p> <p><b>Luas permukaan balok</b> =</p> $2(pl + pt + lt) = 2(20 \times 10 + 20 \times 12 + 10 \times 12) = 2(200 +$

	balok dan kubus diatas jika panjang sisi kubus sama dengan setengah dari lebar balok!	$240 + 120) = 2(560) = 1120 \text{ cm}^2$ . <b>Luas selimut kubus</b> $= 4 \times s^2 = 4 \times 5^2 = 100 \text{ cm}^2$ Jadi, luas permukaan bangun gabungan balok dan kubus tersebut adalah $1120 \text{ cm}^2 + 100 \text{ cm}^2 = 1220 \text{ cm}^2$
5.	Desa Sukoharjo memiliki 3000 penduduk dengan rata-rata setiap orang per harinya menghabiskan air 100 liter. Desa tersebut memiliki tempat penampungan air dengan ukuran $15m \times 10m \times 8m$ . Maka, dalam berapa hari air dari tempat penampungan tersebut habis digunakan?	Diketahui -Desa dengan 3000 penduduk -Setiap orang menghabiskan air 100 liter per harinya -Tempat penampungan berukuran $15m \times 10m \times 8m$ Ditanyakan: dalam berapa hari air ditempat penampungan tersebut habis digunakan? Penyelesaian <b>Mencari volume air di penampungan</b> $\text{Volume} = 15m \times 10m \times 8m = 1200 \text{ m}^3 = 1200000 \text{ liter } (dm^3)$ <b>Penggunaan air setiap harinya</b> $\text{Jumlah orang} \times \text{rata-rata pemakaian perhari} = 3000 \times 100 \text{ liter} = 300000 \text{ liter } (dm^3)$ Dari perhitungan diatas maka dapat dicari berapa hari air

		<p>pada tempat penampungan tersebut akan habis dengan cara</p> $\frac{\text{volume air}}{\text{total penggunaan air per hari}} =$ $\frac{1200000}{300000} = 4$ <p>Jadi, air pada tempat penampungan tersebut akan habis dalam waktu 4 hari.</p>
--	--	---

**d. Soal biru**

No.	Soal	Jawaban
1.	Bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya, dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang	Balok
2.	Prisma dengan alas berbentuk belah ketupat dengan panjang $d_1 = 8 \text{ cm}$ dan $d_2 = 6 \text{ cm}$ serta tinggi prisma adalah $10 \text{ cm}$ . Maka luas permukaan prisma adalah....	<p>Luas permukaan prisma = <math>(2 \times \text{luas belah ketupat}) + (\text{keliling belah ketupat} \times \text{tinggi prisma})</math></p> <p>Luas permukaan prisma = <math>(2 \times \frac{1}{2} \times 8 \times 6) + (4 \times 10 \times 10) =</math>  <math>48 + 400 = 448 \text{ cm}^2</math></p>
3.	Diketahui sebuah kubus dengan panjang sisi $12 \text{ cm}$ , tentukan volume dari kubus tersebut!	<p>Volume kubus = <math>s^3 = 12^3 =</math>  <math>1728 \text{ cm}^3</math></p>

<p>4.</p>	 <p>Hitunglah luas permukaan dari gabungan bangun ruang kubus dan limas segi empat diatas!</p>	<p>Luas permukaan bangun gabungan tersebut adalah luas alas + luas selimut kubus + luas selimut limas. Secara singkat adalah <math>(5 \times s^2) + (4 \times \text{luas sisi tegak})</math></p> <p>Dicari sebelumnya tinggi dari sisi tegak limas <math>= \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}</math></p> <p><b>Luas bangun ruang gabungan</b> = <math>(5 \times s^2) + (4 \times \text{luas sisi tegak}) = (5 \times 12^2) + 4 \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 10\right) = 720 + 240 = 960 \text{ cm}^2</math></p>
<p>5.</p>	<p>Sebuah tempat penampungan air berbentuk balok di isi air tidak sampai penuh sebanyak 750 liter (<math>dm^3</math>). Kemudian tempat penampungan air tersebut di isi air lagi sebanyak 150 liter (<math>dm^3</math>) sehingga ketinggian air naik 50 cm dari tinggi sebelumnya. Berapakah luas alas tempat penampungan air tersebut? (hasil dalam satuan <math>cm^2</math>)</p>	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempat penampungan air berbentuk balok diisi air 750 liter</li> <li>- Setelah ditambah 150 liter ketinggian air bertambah 50 cm</li> </ul> <p>Ditanyakan : Luas alas tempat penampungan air tersebut? (dalam satuan <math>cm^2</math>)</p> <p>Penyelesaian</p> <p>Volume balok = <math>L_{Alas} \times \text{tinggi}</math></p> <p><math>150 \text{ dm}^3 = L_{Alas} \times 50 \text{ cm}</math></p> <p><math>L_{Alas} = \frac{150 \text{ dm}^3}{50 \text{ cm}}</math></p> <p><math>L_{Alas} = \frac{150000 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}} = 3000 \text{ cm}^2</math></p>

## Lampiran 6

### Kisi-Kisi Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

Sekolah	: MTs NU Jejeg
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit
Bentuk Soal	: Uraian
Tahun Pelajaran	: 2021/2022

### Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya,
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya,
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung,

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

Kompetensi Dasar	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator soal	Nomor soal
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	1. Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu mendefinisikan bangun ruang prisma dilihat dari unsur bangun ruang kedalam bahasa matematika</li> <li>➤ Mampu mendefinisikan bangun ruang limas dilihat dari unsur bangun ruang kedalam bahasa matematika</li> <li>➤ Mampu menjelaskan perbedaan antara kedua bangun ruang prisma dan limas dari segi unsur bangun ruangnya.</li> </ul>	<b>1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu mengeneralisasikan suatu persoalan matematika kedalam bentuk gambar melalui investigasi dari apa yang diketahui</li> <li>➤ Mampu menentukan luas permukaan bangun ruang dari</li> </ul>	<b>6</b>

		hasil investigasi secara sistematis.	
	2. Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)	➤ Mampu menyelesaikan persoalan sehari-hari dengan model matematika	<b>4</b>
		➤ Dapat menentukan luas kain yang dibutuhkan melalui pemahaman matematika	
		➤ Dapat menentukan biaya yang diperlukan oleh seseorang dari suatu persoalan matematika	<b>9</b>
		➤ Dapat menyatakan benda nyata kedalam model matematika	
3. Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa atau simbol matematika	➤ Mampu menentukan luas permukaan dan volume limas dari gambar yang didapat	<b>5</b>	
	➤ Mampu menghitung volume dari bangun ruang gabungan		
		➤ Mampu menghitung volume dari bangun ruang gabungan	<b>8</b>
		➤ Mampu menganalisis bagaimana cara menentukan volume kubus diluar limas	

4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya	4. Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu menentukan luas alas dari apa yang diketahui pada bangun ruang kubus tersebut</li> <li>➤ Mampu memanfaatkan luas alas yang sudah ditemukan untuk menentukan luas permukaan bangun ruang kubus tersebut</li> <li>➤ Mampu menghitung volume kubus dari apa yang diketahui dan telah ditemukan</li> </ul>	<b>2</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu mencari panjang sisi suatu kubus dari apa yang diketahui pada soal</li> <li>➤ Mampu menemukan volume kubus tersebut setelah menemukan panjang sisinya</li> </ul>	<b>7</b>
	5. Memahami, menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu menganalisis soal cerita dan menyelesaikannya</li> <li>➤ Mampu menyatakan dengan rumus perbandingan untuk menemukan jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan ke kotak besar agar terisi penuh</li> </ul>	<b>3</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu menganalisis soal cerita dan menyelesaikannya</li> </ul>	<b>10</b>

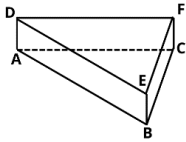


		<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mampu menentukan volume air dari suatu tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu</li><li>➤ Mampu menentukan masa pemakaian air dengan rumus permandingan antara volume air dengan toal jumlah warga serta total pemakaian air untuk setiap harinya.</li></ul>	
--	--	--	--

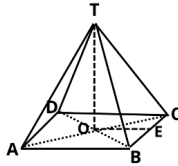
## Lampiran 7

### Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

1.



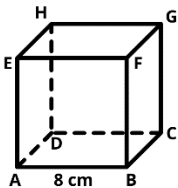
(Gambar 1)



(Gambar II)

Diketahui gambar I dan II seperti pada gambar di atas. Berdasarkan gambar di atas tentukan nama dan unsur-unsur bangun ruang tersebut!

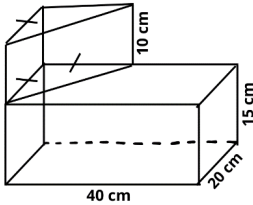
2. Tentukan



- Luas alas dari gambar kubus di atas
  - Luas permukaan gambar kubus di atas
  - Hitung volume dari bangun ruang di atas!
3. Doni mempunyai 2 kotak berbentuk balok dengan panjang 1 meter, lebar 0.5 meter dan tinggi 0.5 dm, jika kedua kotak tersebut akan diisi penuh dengan kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 5 cm. Berapakah jumlah kotak kecil yang dibutuhkan agar kedua kotak besar tersebut terisi penuh?
4. Bu Sonia memiliki kotak perhiasan berukuran panjang 60 cm, lebar 30 cm dan tinggi 10 cm. Bu Sonia berencana melapisi kotak tersebut dengan kain flanel, maka:
- Berapa  $m^2$  kain flanel yang dibutuhkan Bu Sonia untuk melapisi kotak perhiasan tersebut?

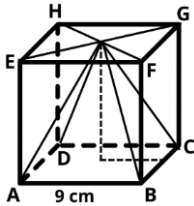
b. Berapa biaya yang diperlukan jika harga kain flanel adalah 20.000 per  $m^2$ ?

5.



Hitunglah volume bangun ruang gabungan antara prisma segitiga dan balok di atas!

6. Satria mempunyai dua papan persegi panjang berukuran  $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ , dua papan berukuran  $20\text{ cm} \times 15\text{ cm}$  dan dua papan berukuran  $10\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ . Jika satria ingin membuat bangun ruang, gambarkan bangun ruang apa yang dapat satria buat dari papan yang ia miliki dan hitunglah luas permukaan dari bangun ruang tersebut!
7. Diketahui sebuah kubus dengan luas alas  $64\text{ cm}^2$ , maka volume dari kubus tersebut adalah?
- 8.



Perhatikan gambar di atas, Hitunglah volume kubus di luar limas tersebut!

9. Sebuah limas alasnya berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm dan memiliki tinggi 12 cm. Hitung luas seluruh permukaan limas dan volume limas tersebut!
10. Desa Bumijawa memiliki jumlah penduduk 5000 orang dengan setiap harinya rata-rata menghabiskan 100 liter air setiap orangnya, dan desa tersebut memiliki tempat

penampungan air dengan ukuran  $30 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ . Tempat tersebut akan diisi air penuh, namun tempat penampungan air tersebut bocor pada ketinggian  $\frac{2}{3}$  dari tinggi sebenarnya tempat penampungan air tersebut, maka: (liter =  $dm^3$ )

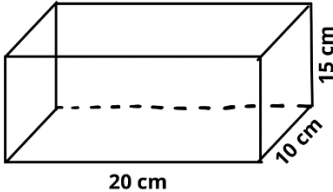
- a. Berapa liter air yang dapat ditampung oleh tempat tersebut?
- b. Air tersebut dapat memenuhi kebutuhan warga Bumijawa dalam berapa hari?

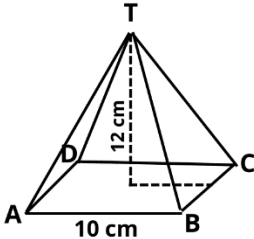
## Lampiran 8

### Kunci Jawaban Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

No. soal	Jawaban	Skor
1.	<p>Gambar I merupakan Prisma segitiga, Unsur-unsur prisma yaitu memiliki bentuk alas dan atap atau tutup yang kongruen, sisi bagian samping prisma berbentuk persegi panjang, memiliki rusuk tegak.</p> <p>Gambar II merupakan Limas Segi Empat, Unsur-unsur limas yaitu hanya memiliki alas, mempunyai sisi tegak berbentuk segitiga dan bertemu pada satu titik puncak, mempunyai rusuk tegak.</p>	4
2.	<p>Diketahui kubus dengan panjang sisi 8 cm maka:</p> <p>a. Luas alas (berbentuk persegi) Luas alas = <math>s \times s</math> <math>= 8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2</math></p> <p>b. Luas permukaan kubus Luas permukaan = <math>6 \times s^2</math> <math>= 6 \times 64 = 384 \text{ cm}^2</math></p> <p>c. Volume kubus Volume kubus = <math>s^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3</math></p>	4
3.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dua kotak berbentuk balok dengan panjang 1 meter, lebar 0.5 meter dan tinggi 0.5 dm</li><li>- kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 5 cm.</li></ul> <p>Ditanyakan: jumlah kotak kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh 2 kotak besar?</p> <p>Penyelesaian:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kotak besar <math>p = 1 \text{ m (100 cm)}</math>, <math>l = 0.5 \text{ m (50 cm)}</math> dan <math>t = 0.5 \text{ dm (5 cm)}</math> Volume kotak besar = <math>p \times l \times t = 100 \times 50 \times 5 = 25.000 \text{ cm}^3</math></li><li>- Kotak kecil panjang rusuk = 5 cm Volume kotak kecil = <math>s^3 = 125 \text{ cm}^3</math></li></ul>	4

	<p>Jumlah kotak kecil dalam satu kotak besar = <math>\frac{v \text{ besar}}{v \text{ kecil}} = \frac{25000}{125} = 200</math> kotak kecil untuk satu wadah.</p> <p>Sehingga balok kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh dua kotak tersebut adalah <math>2 \times 200 = 400</math> balok kecil</p>	
4.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak perhiasan dengan <math>p = 60 \text{ cm}</math>, <math>l = 30 \text{ cm}</math> dan <math>t = 10 \text{ cm}</math></li> </ul> <p>Ditanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berapa <math>m^2</math> kain yang dibutuhkan bu sonia untuk melapisi kotak perhiasan?</li> <li>- Biaya yang diperlukan jika harga kain flanel 20.000 per <math>m^2</math>?</li> </ul> <p>Penyelesaian</p> <p>a. Luas permukaan = <math>2 (pl + pt + lt)</math>  <math>= 2 (60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)</math>  <math>= 2 (1.800 + 600 + 300)</math>  <math>= 2 (2.700)</math>  <math>= 5.400 \text{ cm}^2 = 0.54 \text{ m}^2</math></p> <p>b. Biaya yang diperlukan adalah <math>0.54 \text{ m}^2 \times 20.000 = 10.800</math></p>	4
5.	<p>Diketahui</p> <p style="text-align: center;">40 cm                      20 cm                      15 cm                      10 cm</p> <p style="text-align: center;">Bangun ruang gabungan</p> <p>Ditanyakan: berapa volume bangun ruang gabungan ?</p> <p>Penyelesaian</p> <p><math>V \text{ gabungan} = V \text{ prisma} + V \text{ balok}</math>  <math>= (L_A \times t \text{ prisma}) + (p \times l \times t)</math>  <math>= (\frac{1}{2} \times 20 \times 20)10 + (40 \times 20 \times 15)</math>  <math>= 2000 + 12000</math></p>	4

	$= 14000 \text{ cm}^3$	
6.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua papan berukuran <math>20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}</math></li> <li>- Dua papan berukuran <math>20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}</math></li> <li>- Dua papan berukuran <math>10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}</math></li> </ul> <p>Ditanyakan</p> <p>Gambarkan bangun ruang yang dapat dibentuk dan berapa luas permukaan bangun ruang tersebut?</p> <p>Penyelesaian</p>  <p>Bangun ruang yang dapat satria buat adalah balok dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 15 cm karena satria memiliki 3 pasang papan yang berukuran sama besar dan saling kongruen sebagai bidang yang saling berhadapan.</p> <p>Sehingga luas permukaan <math>= 2 ( pl + pt + lt )</math></p> $= 2 ( 20 \times 10 + 20 \times 15 + 10 \times 15 )$ $= 2 ( 650 )$ $= 1300 \text{ cm}^2$	4
7.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luas alas <math>= 64 \text{ cm}^2</math></li> </ul> <p>Ditanyakan: volume dari kubus?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Luas alas <math>= s^2 = 64</math></p> $s = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$ <p>Maka Volume dari kubus tersebut adalah <math>s^3 = 8^3</math></p> $= 512 \text{ cm}^3$	4
8.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang sisi kubus = panjang alas limas = 9 cm</li> <li>- Tinggi limas = panjang rusuk kubus = 9</li> </ul> <p>Ditanyakan: Berapa volume kubus diluar limas?</p> <p>Penyelesaian</p> <p>Volume kubus <math>= s^3 = 9^3 = 729 \text{ cm}^3</math></p>	4

	$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} L_A \times t$ $= \frac{1}{3} \times 9^2 \times 9$ $= 243 \text{ cm}^3$ <p>Volume kubus di luar limas = Volume kubus - volume limas</p> $= 729 \text{ cm}^3 - 243 \text{ cm}^3$ $= 486 \text{ cm}^3$	
9.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limas dengan alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm</li> <li>- Tinggi limas 12 cm</li> </ul> <p>Ditanyakan: Luas permukaan limas dan volume limas</p> <p>Penyelesaian</p>  <p>Sebelum menghitung luas permukaan dan volume limas, terlenih dahulu menentukan tinggi dari sisi tegak dengan rumus phytagoras maka,</p> $T \text{ sisi tegak} = \sqrt{12^2 + 5^2}$ $= \sqrt{144 + 25}$ $= \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$ <p><b>Luas permukaan limas</b> = <math>L_A + L_{selimut}</math></p> $= L_A + 4 \times \text{luas sisi tegak}$ $= (10 \times 10) + 4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 13 \right)$ $= (100) + 4(65)$ $= 100 + 260 = 360 \text{ cm}^2$ <p><b>Volume limas</b> = <math>\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}</math></p> $= \frac{1}{3} \times 100 \times 12$ $= 400 \text{ cm}^3$	4
10a.	<p>Mencari nilai volume awal - volume kebocoran.</p> $V \text{ awal} = 30m \times 15m \times 15m = 6750 \text{ m}^3$	4



	$V \text{ bocor} = 30m \times 15m \times 5m = 2250 m^3$ Sehingga volume air yang dapat ditampung adalah $V \text{ awal} - V \text{ bocor} = 6750 m^3 - 2250 m^3 =$ $4500 m^3$ atau $4500000 dm^3$ (liter)	
<b>10b.</b>	$\frac{\text{jumlah penduduk} \times \text{rata-rata pemakaian air tiap orang per h}}{4500000} = 9 \text{ hari}$ <p>Jadi, air didalam penampungan tersebut dapat mencukupi kebutuhan warga Bumijawa dalam waktu 9 hari.</p>	4

## Lampiran 9

### Kriteria Pedoman Penskoran Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Nomor soal</b>	<b>Kriteria jawaban</b>	<b>Skor</b>
Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika	1	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal.	0
		Hanya menyebutkan nama bangun ruang akan tetapi tidak atau masih salah dalam menyebutkan unsur bangun ruang melalui investigasinya	1
		Mampu mengeneralisasikan salah satu bangun ruang dengan benar atau mengeneralisasikan keduanya namun jawaban kurang tepat (tidak mengarah jawaban benar)	2
		Mengeneralisasikan kedua bangun ruang serta unsur-unsurnya dengan benar namun kurang lengkap	3
		Mengeneralisasikan kedua bangun ruang serta unsur-unsurnya dengan benar dan lengkap	4
	6	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan informasi apa yang diketahui dari soal (gagal memberi jawaban lengkap namun mengandung beberapa unsur yang benar)	1
		Hanya menggambar bangun ruang tanpa menghitung luas permukaan bangun ruang atau sebaliknya	2
		Menyatakan soal kedalam bentuk gambar serta menghitung luas permukaan bangun ruang dengan	3

		benar dan lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	
		Menyatakan soal kedalam bentuk gambar serta menghitung luas permukaan bangun ruang dengan benar dan lengkap	4
Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)	4	Tidak menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	0
		Hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal atau mengerjakan tapi tidak mengarah pada jawaban yang benar	1
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya, namun hanya sebagian yang benar	2
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar dan lengkap serta sistematis	4
	9	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal (merefleksikan soal)	1
		Menuliskan informasi yang diketahui dari soal serta mengerjakan tapi tidak mengarah kejawaban benar	2
		Menyatakan benda nyata dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar namun kurang lengkap	3
		Menyatakan benda nyata dalam bahasa matematika dan mampu menghitung luas permukaan serta volume limas	4

		dengan benar dan lengkap serta sistematis	
Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa matematika	5	Tidak menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	0
		Menuliskan jawaban namun tidak mengarah pada jawaban yang benar	1
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun hanya sebagian yang benar	2
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan akan tetapi masih ada sedikit kesalahan	3
		Menghitung volume bangun ruang gabungan dengan benar, lengkap dan sistematis	4
	8	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan jawaban namun tidak mengarah ke jawaban yang benar (merefleksikan soal)	1
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun hanya sebagian jawaban yang benar	2
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Menghitung volume bangun ruang gabungan dengan benar, lengkap dan sistematis serta mampu menganalisis bagaimana cara menentukan volume kubus diluar limas	4
Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)	2	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Hanya menuliskan jawaban 1 dari 3 permasalahan matematika pada soal atau menuliskan informasi tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1

		Hanya menuliskan jawaban 2 dari 3 permasalahan matematika pada soal atau menuliskan jawaban kurang lengkap	2	
		Menyelesaikan semua permasalahan matematika dengan benar serta sistematis namun masih ada sedikit kesalahan	3	
		Menyelesaikan semua permasalahan matematika dengan benar, lengkap dan sistematis	4	
	7	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0	
		Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1	
		Memecahkan masalah matematika akan tetapi kurang lengkap, hanya menemukan panjang sisi dari suatu kubus	2	
		Memecahkan masalah matematika dengan benar namun masih ada sedikit kesalahan	3	
		Memecahkan masalah matematika dengan benar, lengkap dan sistematis	4	
	Memahami. Menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika	3	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
			Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
Hanya menemukan volume salah satu bangun ruang atau menemukan volume dari dua bangun ruang namun masih ada sedikit kesalahan			2	
Menemukan volume dari kotak besar dan kotak kecil namun tidak mampu menganalisis bagaimana cara menemukan jumlah kotak kecil yang			3	

		dapat dimasukkan ke dalam kotak besar	
		Menemukan volume dari kotak besar dan kotak kecil serta mampu menganalisis bagaimana cara menemukan jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan ke dalam kotak besar dengan benar dan lengkap	4
	10a	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu namun hanya sebagian benar	2
		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu dengan benar, lengkap dan sistematis	4
	10b	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan informasi matematika dari soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Menuliskan informasi matematika serta dapat menyelesaikannya namun hanya sebagian benar	2
		Mampu menganalisis cara menemukan lama waktu pemakaian air oleh warga dengan konsep perbandingan secara	3

		benar namun masih ada sedikit kesalahan	
		Mampu menganalisis cara menemukan lama waktu pemakaian air oleh warga dengan konsep perbandingan secara benar, lengkap dan sistematis.	4

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{44} \times 100$$

## Lampiran 10

### Hasil Tes Uji Coba

#### Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Responden	No Soal										Skor	NA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
UC1	1	4	2	4	4	1	4	2	4	1	27	61.36
UC2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	5	38	86.36
UC3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	36	81.82
UC4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	2	35	79.55
UC5	3	4	2	4	1	2	4	4	4	2	30	68.18
UC6	1	3	0	1	2	1	1	2	0	0	11	25.00
UC7	3	4	2	4	4	2	4	4	4	5	36	81.82
UC8	3	4	4	2	4	1	4	4	0	1	27	61.36
UC9	1	4	3	2	2	4	1	2	1	0	20	45.45
UC10	2	4	4	1	2	1	4	2	0	3	23	52.27
UC11	3	4	2	2	4	1	4	1	0	0	21	47.73
UC12	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	36	81.82
UC13	1	3	1	1	2	2	1	2	0	0	13	29.55
UC14	3	4	2	4	4	2	4	4	4	2	33	75.00
UC15	3	4	4	2	3	1	4	4	0	1	26	59.09
UC16	1	4	1	2	0	4	4	2	0	4	22	50.00
UC17	3	3	0	1	2	1	4	2	0	2	18	40.91
UC18	3	4	2	4	1	1	4	4	4	2	29	65.91
UC19	3	4	4	2	2	1	2	1	0	0	19	43.18
UC20	3	4	3	2	2	4	1	2	0	4	25	56.82
UC21	3	4	4	4	4	1	4	3	1	2	30	68.18
UC22	2	4	4	4	2	4	1	2	0	0	23	52.27
UC23	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37	84.09
UC24	1	4	1	2	0	1	1	0	0	2	12	27.27
UC25	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37	84.09
UC26	3	4	4	4	4	2	4	4	0	0	29	65.91
UC27	2	4	4	4	4	2	4	4	0	0	28	63.64
UC28	1	3	2	1	2	2	1	1	0	4	17	38.64
UC29	3	4	4	4	4	2	4	4	0	0	29	65.91
UC30	3	4	3	4	4	2	4	4	0	0	28	63.64



## Lampiran 11

### Tabel Nilai r Product Moment

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470
6	0,811	0,917	<b>30</b>	<b>0,361</b>	0,463
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361

## Lampiran 12

### Analisis Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Responden	No Soal										Skor (Y)	Y <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	UC1	1	4	2	4	4	1	4	2	4	1	27	729
2.	UC2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	5	38	1444
3.	UC3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	36	1296
4.	UC4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	2	35	1225
5.	UC5	3	4	2	4	1	2	4	4	4	2	30	900
6.	UC6	1	3	0	1	2	1	1	2	0	0	11	121
7.	UC7	3	4	2	4	4	2	4	4	4	5	36	1296
8.	UC8	3	4	4	2	4	1	4	4	0	1	27	729
9.	UC9	1	4	3	2	2	4	1	2	1	0	20	400
10.	UC10	2	4	4	1	2	1	4	2	0	3	23	529
11.	UC11	3	4	2	2	4	1	4	1	0	0	21	441
12.	UC12	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	36	1296
13.	UC13	1	3	1	1	2	2	1	2	0	0	13	169
14.	UC14	3	4	2	4	4	2	4	4	4	2	33	1089
15.	UC15	3	4	4	2	3	1	4	4	0	1	26	676
16.	UC16	1	4	1	2	0	4	4	2	0	4	22	484
17.	UC17	3	3	0	1	2	1	4	2	0	2	18	324
18.	UC18	3	4	2	4	1	1	4	4	4	2	29	841
19.	UC19	3	4	4	2	2	1	2	1	0	0	19	361
20.	UC20	3	4	3	2	2	4	1	2	0	4	25	625

21.	UC21	3	4	4	4	4	1	4	3	1	2	30	900
22.	UC22	2	4	4	4	2	4	1	2	0	0	23	529
23.	UC23	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37	1369
24.	UC24	1	4	1	2	0	1	1	0	0	2	12	144
25.	UC25	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37	1369
26.	UC26	3	4	4	4	4	2	4	4	0	0	29	841
27.	UC27	2	4	4	4	4	2	4	4	0	0	28	784
28.	UC28	1	3	2	1	2	2	1	1	0	4	17	289
29.	UC29	3	4	4	4	4	2	4	4	0	0	29	841
30.	UC30	3	4	3	4	4	2	4	4	0	0	28	784
<b>Jumlah</b>		70	116	82	88	87	65	97	87	46	57	795	22825
<b>Validitas</b>	$r_{xy}$	0.540	0.602	0.483	0.792	0.662	0.374	0.708	0.805	0.752	0.478		
	$r_{tabel}$	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361		
	<b>Keterangan</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
<b>Reliabilitas</b>	Var Item	0.7	0.1	1.7	1.5	1.7	1.4	1.7	1.5	3.7	3.0		
	Jml Var Item	17.1											
	Jml Var total	60.60											
	<b>Reliabilitas</b>	0.797	Reliable										
<b>Indeks Kesukaran</b>	Mean Butir Soal	2.33	3.87	2.73	2.93	2.9	2.17	3.23	2.9	1.53	1.9		
	Taraf Kesukaran	0.58	0.97	0.68	0.73	0.725	0.54	0.81	0.725	0.38	0.238		
	<b>Keterangan</b>	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar		

<b>Daya Pembeda</b>	PA	21	32	24	31	32	24	32	31	32	29
	PB	14	28	13	12	16	13	15	11	1	8
	Daya Pembeda	0.219	0.125	0.344	0.594	0.5	0.344	0.531	0.625	0.97	0.328
	<b>Keterangan</b>	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
<b>Kesimpulan</b>	dipakai	Tidak dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai

## Lampiran 13

### Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

Uji Validitas butir Soal ke- 4, apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka dapat dikatakan bahwa butir soal tersebut valid.

Variabel X merupakan skor butir soal ke-4 dan variabel Y adalah skor total sehingga dapat disajikan seperti pada tabel dibawah ini:

No.	Kode	X	Y	XY	(X) <sup>2</sup>	(Y) <sup>2</sup>
1	UC1	4	27	108	16	729
2	UC2	3	38	114	9	1444
3	UC3	4	36	144	16	1296
4	UC4	4	35	140	16	1225
5	UC5	4	30	120	16	900
6	UC6	1	11	11	1	121
7	UC7	4	36	144	16	1296
8	UC8	2	27	54	4	729
9	UC9	2	20	40	4	400
10	UC10	1	23	23	1	529
11	UC11	2	21	42	4	441
12	UC12	4	36	144	16	1296
13	UC13	1	13	13	1	169
14	UC14	4	33	132	16	1089
15	UC15	2	26	52	4	676
16	UC16	2	22	44	4	484
17	UC17	1	18	18	1	324
18	UC18	4	29	116	16	841
19	UC19	2	19	38	4	361
20	UC20	2	25	50	4	625
21	UC21	4	30	120	16	900
22	UC22	4	23	92	16	529
23	UC23	4	37	148	16	1369
24	UC24	2	12	24	4	144
25	UC25	4	37	148	16	1369
26	UC26	4	29	116	16	841
27	UC27	4	28	112	16	784
28	UC28	1	17	17	1	289
29	UC29	4	29	116	16	841
30	UC30	4	28	112	16	784

No.	Kode	X	Y	XY	(X) <sup>2</sup>	(Y) <sup>2</sup>
Jumlah		88	795	2552	302	22825

Sehingga validitas butir soal ke-4 dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$r_{xy} = \frac{(30)(2552) - (88)(795)}{\sqrt{\{(30)(302) - (88)^2\}\{(30)(22825) - (795)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(76560) - (69960)}{\sqrt{\{9060 - 7744\}\{684750 - 632025\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6600}{\sqrt{(1316)(52725)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6600}{\sqrt{69386100}}$$

$$r_{xy} = \frac{6600}{8329.83}$$

$$r_{xy} = 0.792$$

Nilai  $r_{xy}$  didapatkan sebesar 0.792 dimana  $r_{tabel}(N, 5\%)$  sebesar 0.361, karena nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 4 valid. Butir soal yang lainnya dihitung dengan cara yang sama seperti hasil yang tertera pada analisis data lampiran 12.

## Lampiran 14

### Perhitungan Uji Reliabilitas soal

Rumus:

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

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

$n$  = Jumlah butir item soal

1 = Bilangan konstan

$\sum S_i^2$  = Jumlah varian skor tiap butir soal

$S_t^2$  = Varian skor total

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

$$r_{11} = \frac{10}{(10-1)} \left\{ 1 - \frac{17.14}{60.60} \right\}$$

$$r_{11} = \frac{10}{(9)} \left\{ 1 - \frac{17.14}{60.60} \right\}$$

$$r_{11} = \frac{10}{(9)} \{0.72\}$$

$$r_{11} = 0.7968$$

Instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*) jika  $r_{11} \geq 0,70$ . Perhitungan diatas menunjukkan bahwa hasil dari  $r_{11} = 0.7968$  artinya  $r_{11} > 0.7$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes tersebut memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*).

## Lampiran 15

### Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Berikut ini merupakan salah satu contoh analisis perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba tes kemampuan komunikasi matematis untuk butir soal nomor 3, butir soal lainnya dihitung dengan cara yang sama seperti yang tertera pada lampiran 12 analisis butir soal uji coba pada tabel bagian analisis tingkat kesukaran soal.

Skor Maksimal soal = 4

Rata - rata = 2.73

Interpretasi tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Indeks kesukaran (P)	Interpretasi
$P > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Kesukaran (P)} &= \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor Maksimum Soal}} \\ &= \frac{2.73}{4} = 0.6825 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan tingkat kesukaran butir soal no 3 adalah 0.6825 dimana nilai tersebut masuk kedalam kelas interval  $0,30 \leq P \leq 0,70$  artinya butir soal nomor 3 memiliki tingkat kesukaran sedang. Tingkat kesukaran butir soal lainnya terdapat pada lampiran 12 tabel analisis data uji coba tes kemampuan komunikasi matematis.



## Lampiran 16

### Perhitungan Daya Pembeda Soal

Berikut contoh perhitungan daya pembeda soal uji coba tes kemampuan komunikasi matematis butir soal nomor 4, untuk butir soal yang lain dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan hasil yang sudah tertera pada tabel analisis tes uji coba pada lampiran 12. Sebelum menghitung daya beda terlebih dahulu menentukan kelompok atas dan bawah, dimana cara menentukan kelompok atas dan bawah adalah mengurutkan terlebih dahulu dari nilai tertinggi hingga terendah kemudian diambil masing-masing kelompok sebanyak 27% dari jumlah siswa yang menjadi sampel penelitian. Sehingga dalam hal ini untuk setiap kelompok berjumlah 8 orang yang diperoleh dari  $27\% \times 30$  jumlah siswa yang menjadi sampel penelitian.

#### Kelompok atas

Responden	No Soal										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	5	38
C23	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37
C25	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	37
C3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	36
C7	3	4	2	4	4	2	4	4	4	5	36
C12	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	36
C4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	2	35
C14	3	4	2	4	4	2	4	4	4	2	33
Jumlah	21	32	24	31	32	24	32	31	32	29	

#### Kelompok bawah

Responden	No Soal										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C11	3	4	2	2	4	1	4	1	0	0	21

<b>C9</b>	1	4	3	2	2	4	1	2	1	0	20
<b>C19</b>	3	4	4	2	2	1	2	1	0	0	19
<b>C17</b>	3	3	0	1	2	1	4	2	0	2	18
<b>C28</b>	1	3	2	1	2	2	1	1	0	4	17
<b>C13</b>	1	3	1	1	2	2	1	2	0	0	13
<b>C24</b>	1	4	1	2	0	1	1	0	0	2	12
<b>C6</b>	1	3	0	1	2	1	1	2	0	0	11
<b>Jumlah</b>	14	28	13	12	16	13	15	11	1	8	

Dengan Indeks Daya Pembeda (D) sebagai berikut:

<b>Indeks Diskriminasi (D)</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$P \geq 0,70$	Baik Sekali

Berikut perhitungan daya beda butir soal nomor 4

$$\text{Daya Pembeda (D)} = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{Skor Maks}}$$

DP = Daya Pembeda

$\bar{X} KA$  = Rata - rata kelompok atas

$\bar{X} KB$  = Rata - rata kelompok bawah

SM = Skor maksimum soal

Diketahui

$$\bar{X} KA = 3.875$$

$$\bar{X} KB = 1.5$$

$$SM = 4$$

$$DP = \frac{3.875 - 1.5}{4} = \frac{2.375}{4} = 0.59$$

Berdasarkan hasil perhitungan, daya pembeda butir soal nomor 4 adalah 0.59 yang mana nilai tersebut berada diinterval  $0,40 \leq D < 0,70$  dengan interpretasi baik. Maka, butir soal nomor 4 memiliki daya pembeda soal yang baik.

Untuk daya pembeda butir soal lainnya dihitung dengan cara yang sama dengan hasil perhitungan pada tabel berikut:

<b>Soal ke-</b>	<b>Daya Pembeda</b>	<b>Interpretasi</b>
1	0.219	Cukup
2	0.125	Jelek
3	0.344	Cukup
4	0.594	Baik
5	0.500	Baik
6	0.344	Cukup
7	0.531	Baik
8	0.625	Baik
9	0.969	Sangat Baik
10	0.328	Cukup

## Lampiran 17

### Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Sekolah	: MTs NU Jejeg
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit
Bentuk Soal	: Uraian
Tahun Pelajaran	: 2021/2022

### Kompetensi Inti

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

Kompetensi Dasar	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator soal	Nomor soal
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	1. Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu mengeneralisasikan bangun ruang prisma serta menyebutkan unsur-unsurnya melalui investigasi bangun ruang yang diketahui kedalam bahasa matematika</li> <li>➤ Mampu mengeneralisasikan bangun ruang prisma serta menyebutkan unsur-unsurnya melalui investigasi bangun ruang yang diketahui kedalam bahasa matematika</li> </ul>	1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu mengeneralisasikan suatu persoalan matematika kedalam bentuk gambar melalui investigasi dari apa yang diketahui</li> <li>➤ Mampu menentukan luas permukaan bangun ruang dari hasil investigasi secara sistematis.</li> </ul>	5
	2. Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu menyelesaikan persoalan sehari-hari dengan model matematika</li> <li>➤ Dapat menentukan luas kain yang dibutuhkan melalui pemahaman matematika</li> </ul>	3

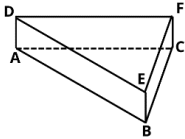
	(gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)	➤ Dapat menentukan biaya yang diperlukan oleh seseorang dari suatu persoalan matematika	
		➤ Dapat menyatakan benda nyata kedalam model matematika ➤ Mampu menentukan luas permukaan dan volume limas dari gambar yang didapat	<b>8</b>
	3. Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa matematika	➤ Mampu menghitung volume dari bangun ruang gabungan	<b>4</b>
		➤ Mampu menghitung volume dari bangun ruang gabungan ➤ Mampu menganalisis bagaimana cara menentukan volume kubus diluar limas	<b>7</b>
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya	4. Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)	➤ Mampu mencari panjang sisi suatu kubus dari apa yang diketahui pada soal ➤ Mampu menemukan volume kubus tersebut setelah menemukan panjang sisinya	<b>6</b>
	5. Memahami. Menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara	➤ Mampu menganalisis soal cerita dan menyelesaikannya ➤ Mampu menyatakan dengan rumus perbandingan untuk menemukan jumlah kotak kecil yang dapat	<b>2</b>

	tertulis dengan pemahaman presentasi matematika	dimasukan ke kotak besar agar terisi penuh	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mampu menganalisis soal cerita dan menyelesaikannya</li> <li>➤ Mampu menentukan volume air dari suatu tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu</li> <li>➤ Mampu menentukan masa pemakaian air dengan rumus permandingan antara volume air dengan toal jumlah warga serta total pemakaian air untuk setiap harinya.</li> </ul>	<b>9</b>

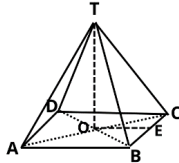
## Lampiran 18

### Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

1.



(Gambar 1)



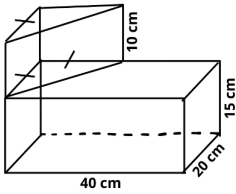
(Gambar II)

Diketahui gambar I dan II seperti pada gambar di atas. Berdasarkan gambar di atas tentukan nama dan unsur-unsur bangun ruang tersebut!

2. Doni mempunyai 2 kotak berbentuk balok dengan panjang 1 meter, lebar 0.5 meter dan tinggi 0.5 dm, jika kedua kotak tersebut akan diisi penuh dengan kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 5 cm. Berapakah jumlah kotak kecil yang dibutuhkan agar kedua kotak besar tersebut terisi penuh?
3. Bu Sonia memiliki kotak perhiasan berukuran panjang 60 cm, lebar 30 cm dan tinggi 10 cm. Bu Sonia berencana melapisi kotak tersebut dengan kain flanel, maka:
  - a. Berapa  $m^2$  kain flanel yang dibutuhkan Bu Sonia untuk melapisi kotak perhiasan tersebut?
  - b. Berapa biaya yang diperlukan jika harga kain flanel adalah 20.000 per  $m^2$ ?



4.

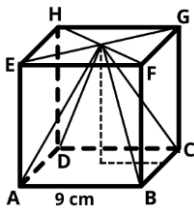


Hitunglah volume bangun ruang gabungan antara prisma segitiga dan balok di atas!

5. Satria mempunyai dua papan persegi panjang berukuran  $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ , dua papan berukuran  $20\text{ cm} \times 15\text{ cm}$  dan dua papan berukuran  $10\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ . Jika satria ingin membuat bangun ruang, gambarkan bangun ruang apa yang dapat satria buat dari papan yang ia miliki dan hitunglah luas permukaan dari bangun ruang tersebut!

6. Diketahui sebuah kubus dengan luas alas  $64\text{ cm}^2$ , maka volume dari kubus tersebut adalah?

7.



Perhatikan gambar di atas, Hitunglah volume kubus di luar limas tersebut!

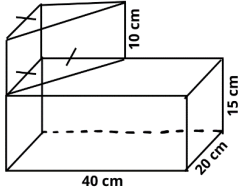
8. Sebuah limas alasnya berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm dan memiliki tinggi 12 cm. Hitung luas seluruh permukaan limas dan volume limas tersebut!
9. Desa Bumijawa memiliki jumlah penduduk 5000 orang dengan setiap harinya rata-rata menghabiskan 100 liter air setiap orangnya, dan desa tersebut memiliki tempat penampungan air dengan ukuran  $30 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ . Tempat tersebut akan diisi air penuh, namun tempat penampungan air tersebut bocor pada ketinggian  $\frac{2}{3}$  dari tinggi sebenarnya tempat penampungan air tersebut, maka: (liter =  $dm^3$ )
  - a. Berapa liter air yang dapat ditampung oleh tempat tersebut?
  - b. Air tersebut dapat memenuhi kebutuhan warga Bumijawa dalam berapa hari?

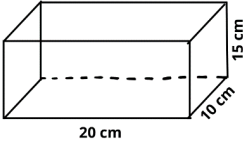
## Lampiran 19

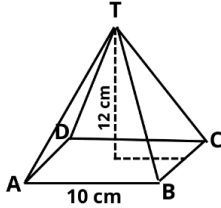
### Kunci Jawaban

#### Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. soal	Jawaban	Skor
1.	<p>Gambar I merupakan Prisma segitiga, Unsur-unsur prisma yaitu memiliki bentuk alas dan atap atau tutup yang kongruen, sisi bagian samping prisma berbentuk persegi panjang, memiliki rusuk tegak.</p> <p>Gambar II merupakan Limas Segi Empat, Unsur-unsur limas yaitu hanya memiliki alas, mempunyai sisi tegak berbentuk segitiga dan bertemu pada satu titik puncak, mempunyai rusuk tegak.</p>	4
2.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua kotak berbentuk balok dengan panjang 1 meter, lebar 0.5 meter dan tinggi 0.5 dm</li> <li>- kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang sisi 5 cm.</li> </ul> <p>Ditanyakan: jumlah kotak kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh 2 kotak besar?</p> <p>Penyelesaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak besar <math>p = 1 \text{ m (100 cm)}</math>, <math>l = 0.5 \text{ m (50 cm)}</math> dan <math>t = 0.5 \text{ dm (5 cm)}</math></li> </ul> <p>Volume kotak besar = <math>p \times l \times t = 100 \times 50 \times 5 = 25.000 \text{ cm}^3</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak kecil panjang rusuk = 5 cm</li> </ul> <p>Volume kotak kecil = <math>s^3 = 125 \text{ cm}^3</math></p> <p>Jumlah kotak kecil dalam satu kotak besar = <math>\frac{v \text{ besar}}{v \text{ kecil}} = \frac{25000}{125} = 200</math> kotak kecil untuk satu wadah.</p> <p>Sehingga balok kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh dua kotak tersebut adalah <math>2 \times 200 = 400</math> balok kecil</p>	4
3.	Diketahui	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotak perhiasan dengan <math>p = 60</math> cm, <math>l = 30</math> cm dan <math>t = 10</math> cm</li> </ul> <p>Ditanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berapa <math>m^2</math> kain yang dibutuhkan bu sonia untuk melapisi kotak perhiasan?</li> <li>- Biaya yang diperlukan jika harga kain flanel 20.000 per <math>m^2</math>?</li> </ul> <p>Penyelesaian</p> <p>c. Luas permukaan = <math>2(p l + p t + l t)</math>  <math>= 2(60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)</math>  <math>= 2(1.800 + 600 + 300)</math>  <math>= 2(2.700)</math>  <math>= 5.400 \text{ cm}^2 = 0.54 \text{ m}^2</math></p> <p>d. Biaya yang diperlukan adalah <math>0.54 \text{ m}^2 \times 20.000 = 10.800</math></p>	
4.	<p>Diketahui</p> <p>Bangun ruang gabungan</p>  <p>Ditanyakan: berapa volume bangun ruang gabungan ?</p> <p>Penyelesaian</p> <p><math>V</math> gabungan = <math>V</math> prisma + <math>V</math> balok</p> $= (L_A \times t \text{ prisma}) + (p \times l \times t)$ $= \left(\frac{1}{2} \times 20 \times 20\right)10 + (40 \times 20 \times 15)$ $= 2000 + 12000$ $= 14000 \text{ cm}^3$	4
5.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua papan berukuran <math>20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}</math></li> <li>- Dua papan berukuran <math>20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}</math></li> <li>- Dua papan berukuran <math>10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}</math></li> </ul> <p>Ditanyakan</p> <p>Gambarkan bangun ruang yang dapat dibentuk dan berapa luas permukaan bangun ruang tersebut?</p>	4

	<p>Penyelesaian</p>  <p>Bangun ruang yang dapat satria buat adalah balok dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 15 cm karena satria memiliki 3 pasang papan yang berukuran sama besar dan saling kongruen sebagai bidang yang saling berhadapan.</p> <p>Sehingga luas permukaan = <math>2 ( pl + pt + lt )</math>  <math>= 2 ( 20 \times 10 + 20 \times 15 + 10 \times 15 )</math>  <math>= 2 ( 650 )</math>  <math>= 1300 \text{ cm}^2</math></p>	
<p>6.</p>	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luas alas = <math>64 \text{ cm}^2</math></li> </ul> <p>Ditanyakan: volume dari kubus?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Luas alas = <math>s^2 = 64</math>  <math>s = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}</math></p> <p>Maka Volume dari kubus tersebut adalah <math>s^3 = 8^3</math>  <math>= 512 \text{ cm}^3</math></p>	<p>4</p>
<p>7.</p>	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang sisi kubus = panjang alas limas = 9 cm</li> <li>- Tinggi limas = panjang rusuk kubus = 9</li> </ul> <p>Ditanyakan: Berapa volume kubus diluar limas?</p> <p>Penyelesaian</p> <p>Volume kubus = <math>s^3 = 9^3 = 729 \text{ cm}^3</math></p> <p>Volume limas = <math>\frac{1}{3} L_A \times t</math>  <math>= \frac{1}{3} \times 9^2 \times 9</math>  <math>= 243 \text{ cm}^3</math></p>	<p>4</p>

	<p>Volume kubus di luar limas = Volume kubus – volume limas</p> $= 729 \text{ cm}^3 - 243 \text{ cm}^3$ $= 486 \text{ cm}^3$	
8.	<p>Diketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limas dengan alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 10 cm</li> <li>- Tinggi limas 12 cm</li> </ul> <p>Ditanyakan: Luas permukaan limas dan volume limas</p> <p>Penyelesaian</p>  <p>Sebelum menghitung luas permukaan dan volume limas, terlebih dahulu menentukan tinggi dari sisi tegak dengan rumus pythagoras maka,</p> $\begin{aligned} \text{T sisi tegak} &= \sqrt{12^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{144 + 25} \\ &= \sqrt{169} = 13 \text{ cm} \end{aligned}$ <p><b>Luas permukaan limas</b> = <math>L_A + L_{selimut}</math></p> $\begin{aligned} &= L_A + 4 \times \text{luas sisi tegak} \\ &= (10 \times 10) + 4\left(\frac{1}{2} \times 10 \times 13\right) \\ &= (100) + 4(65) \\ &= 100 + 260 = 360 \text{ cm}^2 \end{aligned}$ <p><b>Volume limas</b> = <math>\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}</math></p> $\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \times 100 \times 12 \\ &= 400 \text{ cm}^3 \end{aligned}$	4
9a.	<p>Mencari nilai volume awal – volume kebocoran.</p> $V \text{ awal} = 30m \times 15m \times 15m = 6750 \text{ m}^3$ $V \text{ bocor} = 30m \times 15m \times 5m = 2250 \text{ m}^3$	4

	<p>Sehingga volume air yang dapat ditampung adalah</p> $V \text{ awal} - V \text{ bocor} = 6750 \text{ m}^3 - 2250 \text{ m}^3 = 4500 \text{ m}^3 \text{ atau } 4500000 \text{ dm}^3 \text{ (liter)}$	
<b>9b.</b>	$\frac{\text{jumlah penduduk} \times \text{rata-rata pemakaian air tiap orang per}}{5000 \times 100} = 9 \text{ hari}$ <p>Jadi, air didalam penampungan tersebut dapat mencukupi kebutuhan warga Bumijawa dalam waktu 9 hari.</p>	4

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{40} \times 100$$

## Lampiran 20

### Kriteria Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor soal	Kriteria jawaban	Skor
Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika	1	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal.	0
		Hanya menyebutkan nama bangun ruang akan tetapi tidak atau masih salah dalam menyebutkan unsur bangun ruang melalui investigasinya	1
		Mampu mengeneralisasikan salah satu bangun ruang dengan benar atau mengeneralisasikan keduanya namun jawaban kurang tepat (tidak mengarah jawaban benar)	2
		Mengeneralisasikan kedua bangun ruang serta unsur-unsurnya dengan benar namun kurang lengkap	3
		Mengeneralisasikan kedua bangun ruang serta unsur-unsurnya dengan benar dan lengkap	4
	5	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan informasi apa yang diketahui dari soal (gagal memberi jawaban lengkap namun mengandung beberapa unsur yang benar)	1
		Hanya menggambar bangun ruang tanpa menghitung luas permukaan bangun ruang atau sebaliknya	2
		Menyatakan soal kedalam bentuk gambar serta menghitung luas permukaan bangun ruang dengan	3



		benar dan lengkap namun masih ada sedikit kesalahan	
		Menyatakan soal kedalam bentuk gambar serta menghitung luas permukaan bangun ruang dengan benar dan lengkap	4
Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)	3	Tidak menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	0
		Hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal atau mengerjakan tapi tidak mengarah pada jawaban yang benar	1
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya, namun hanya sebagian yang benar	2
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar dan lengkap serta sistematis	4
	8	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal (merefleksikan soal)	1
		Menuliskan informasi yang diketahui dari soal serta mengerjakan tapi tidak mengarah kejawaban benar	2
		Menyatakan benda nyata dalam bahasa matematika dan menyelesaikannya dengan benar namun kurang lengkap	3
		Menyatakan benda nyata dalam bahasa matematika dan mampu menghitung luas permukaan serta volume limas	4

		dengan benar dan lengkap serta sistematis	
Menyatakan gambar kedalam bentuk bahasa matematika	4	Tidak menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	0
		Menuliskan jawaban namun tidak mengarah pada jawaban yang benar	1
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun hanya sebagian yang benar	2
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan akan tetapi masih ada sedikit kesalahan	3
		Menghitung volume bangun ruang gabungan dengan benar, lengkap dan sistematis	4
	7	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan jawaban namun tidak mengarah ke jawaban yang benar (merefleksikan soal)	1
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun hanya sebagian jawaban yang benar	2
		Menghitung volume dari bangun ruang gabungan namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Menghitung volume bangun ruang gabungan dengan benar, lengkap dan sistematis serta mampu menganalisis bagaimana cara menentukan volume kubus diluar limas	4
Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)	6	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Memecahkan masalah matematika akan tetapi kurang lengkap, hanya	2

		menemukan panjang sisi dari suatu kubus	
		Memecahkan masalah matematika dengan benar namun masih ada sedikit kesalahan <sup>3</sup>	3
		Memecahkan masalah matematika dengan benar, lengkap dan sistematis	4
Memahami. Menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika	2	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Hanya menemukan volume salah satu bangun ruang atau menemukan volume dari dua bangun ruang namun masih ada sedikit kesalahan	2
		Menemukan volume dari kotak besar dan kotak kecil namun tidak mampu menganalisis bagaimana cara menemukan jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan ke dalam kotak besar	3
		Menemukan volume dari kotak besar dan kotak kecil serta mampu menganalisis bagaimana cara menemukan jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan ke dalam kotak besar dengan benar dan lengkap	4
	9a	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Merefleksikan soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu namun hanya sebagian benar	2

		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Mampu menganalisis serta menemukan volume air pada tempat penampungan yang bocor pada ketinggian tertentu dengan benar, lengkap dan sistematis	4
	9b	Tidak menjawab atau menuliskan informasi namun tidak merefleksikan soal	0
		Menuliskan informasi matematika dari soal namun tidak mengarah pada jawaban benar	1
		Menuliskan informasi matematika serta dapat menyelesaikannya namun hanya sebagian benar	2
		Mampu menganalisis cara menemukan lama waktu pemakaian air oleh warga dengan konsep perbandingan secara benar namun masih ada sedikit kesalahan	3
		Mampu menganalisis cara menemukan lama waktu pemakaian air oleh warga dengan konsep perbandingan secara benar, lengkap dan sistematis.	4

## Lampiran 21

### Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Responden	No Soal									Skor	NA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
R1	2	4	4	3	3	4	2	0	8	30	75.00
R2	3	4	2	4	4	4	2	1	4	28	70.00
R3	1	1	4	2	1	3	2	0	4	18	45.00
R4	3	4	4	0	3	3	4	0	3	24	60.00
R5	3	3	4	1	2	3	4	4	5	29	72.50
R6	2	4	3	3	4	4	4	1	4	29	72.50
R7	3	4	4	4	2	2	4	1	4	28	70.00
R8	3	4	4	3	3	4	4	4	8	37	92.50
R9	3	3	4	2	4	4	4	1	4	29	72.50
R10	3	3	2	2	1	4	2	0	4	21	52.50
R11	4	4	4	0	4	4	4	1	8	33	82.50
R12	2	3	4	2	2	3	4	3	7	30	75.00
R13	4	1	4	2	3	3	4	1	4	26	65.00
R14	3	4	4	2	1	4	2	1	5	26	65.00
R15	3	4	4	3	4	4	4	4	8	38	95.00
R16	3	4	4	2	4	1	4	1	5	28	70.00
R17	4	3	4	3	4	4	3	4	8	37	92.50
R18	3	3	4	4	2	4	4	1	4	29	72.50
R19	2	4	3	3	4	4	4	1	4	29	72.50
R20	3	4	4	4	3	4	4	0	8	34	85.00
R21	2	3	2	2	4	1	4	2	5	25	62.50
R22	2	4	3	4	4	4	4	1	4	30	75.00
R23	1	3	4	2	4	1	2	0	4	21	52.50
R24	3	3	4	4	2	4	4	1	4	29	72.50
R25	2	2	4	2	2	4	4	1	6	27	67.50
R26	2	3	4	3	2	4	3	3	6	30	75.00
R27	2	0	2	0	3	3	4	1	4	19	47.50
R28	2	3	3	3	2	4	3	3	7	30	75.00
R29	2	2	2	2	1	4	2	1	4	20	50.00
R30	3	4	4	2	4	4	2	2	4	29	72.50

## Lampiran 22

### Perhitungan Kriteria Kemampuan Siswa Tiga Tingkat

Langkah dalam menghitung kemampuan siswa kedalam tiga tingkat sebagai berikut:

1. Menghitung nilai rata-rata (mean)

$$\bar{x} = \frac{2107.5}{30} = 70.25$$

2. Mencari nilai Varians

$$s^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{4541.88}{29} = 156.61$$

3. Mencari nilai Standar Deviasi (Simpangan Baku)

Standar deviasi adalah akar dari varians sehingga:

$$s = \sqrt{156.61} = 12.5$$

4. Sehingga dapat ditentukan kemampuan siswa berdasarkan kriteria dibawah ini:

Kriteria	Kemampuan
$x \geq 82.75$	Tinggi
$57.75 \leq x < 82.75$	Sedang
$x < 57.75$	Rendah

Berdasarkan kriteria yang telah ditemukan diatas, hasil setiap tes kemampuan komunikasi matematis siswa selanjutnya dapat dikategorikan kedalam tiga tingkatan tinggi, sedang dan rendah seperti pada tabel berikut:

No.	Kode	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	Kategori
1	R1	75.00	22.56	Sedang
2	R2	70.00	0.06	Sedang
3	R3	45.00	637.56	Rendah
4	R4	60.00	105.06	Sedang

No.	Kode	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	Kategori
5	R5	72.50	5.06	Sedang
6	R6	72.50	5.06	Sedang
7	R7	70.00	0.06	Sedang
8	R8	92.50	495.06	Tinggi
9	R9	72.50	5.06	Sedang
10	R10	52.50	315.06	Rendah
11	R11	82.50	150.06	Sedang
12	R12	75.00	22.56	Sedang
13	R13	65.00	27.56	Sedang
14	R14	65.00	27.56	Sedang
15	R15	95.00	612.56	Tinggi
16	R16	70.00	0.06	Sedang
17	R17	92.50	495.06	Tinggi
18	R18	72.50	5.06	Sedang
19	R19	72.50	5.06	Sedang
20	R20	85.00	217.56	Tinggi
21	R21	62.50	60.06	Sedang
22	R22	75.00	22.56	Sedang
23	R23	52.50	315.06	Rendah
24	R24	72.50	5.06	Sedang
25	R25	67.50	7.56	Sedang
26	R26	75.00	22.56	Sedang
27	R27	47.50	517.56	Rendah
28	R28	75.00	22.56	Sedang
29	R29	50.00	410.06	Rendah
30	R30	72.50	5.06	Sedang
<b>Jumlah</b>		<b>2107.50</b>	<b>4541.88</b>	

## Lampiran 23

### Pedoman Wawancara Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Pertanyaan alternatif</b>
Merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan) dari suatu persoalan matematika	1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?</li><li>2. Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?</li><li>3. Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1 ?</li><li>4. Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma?</li><li>5. Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas?</li><li>6. Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Coba sebutkan nama dari gambar I dan gambar II tersebut!</li><li>2. Apa perintah lain pada soal nomor 1 yang ditanyakan?</li><li>3. Coba sebutkan apa saja unsur-unsur prisma</li><li>4. Coba sebutkan apa saja unsur-unsur limas</li></ol>
	5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Coba perhatikan soal nomor 5, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?</li><li>2. Apa yang ditanyakan dari soal nomor 5 tersebut?</li><li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?</li><li>4. Bangun ruang apa yang dapat dibentuk berdasarkan yang diketahui pada soal?</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kenapa Anda tidak bisa menyelesaikan soal tersebut?</li><li>2. Bagaimana cara Anda menghitung luas permukaan bangun ruang tersebut?</li></ol>



		5. Dapatkan Anda mencari luas permukaan gambar yang Anda temukan?	
Menyatakan benda nyata atau peristiwa sehari-hari kedalam model matematika (gambar, diagram, grafik, ekspresi aljabar)	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coba perhatikan soal nomor 3, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?</li> <li>2. Apa yang ditanyakan dari soal nomor 3 tersebut?</li> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>4. Coba untuk poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa <math>m^2</math> kain flanel yang dibutuhkan?</li> <li>5. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?</li> <li>6. Bagaimana cara Anda mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan jika diketahui harga kainnya?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak bisa menyelesaikan soal nomor 3 tersebut?</li> <li>2. Coba Anda pikir kembali bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut!</li> </ol>
	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang diketahui pada soal nomor 8?</li> <li>2. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>3. Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>4. Terus apa langkah selanjutnya?</li> <li>5. Apakah Anda sudah yakin dengan jawaban Anda?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak mengerjakan soal tersebut?</li> <li>2. Kenapa Anda menggambar terlebih dahulu untuk menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>3. Kenapa Anda tidak yakin dengan jawaban Anda?</li> </ol>
Menyatakan gambar kedalam bentuk	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 4?</li> <li>2. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak mengerjakan soal tersebut?</li> </ol>

bahasa matematika		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikannya?</li> <li>4. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Kira-kira bagian mana yang dapat Anda selesaikan?</li> </ol>
	7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 7?</li> <li>2. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?</li> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikannya?</li> <li>4. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak mengerjakan soal tersebut?</li> <li>2. Kira-kira bagian mana yang dapat Anda selesaikan?</li> </ol>
Memecahkan permasalahan matematika secara sistematis (terstruktur)	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?</li> <li>2. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?</li> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikannya?</li> <li>4. Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>5. Apakah Anda yakin bahwa langkah dan jawaban Anda sudah benar?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak mengerjakan soal tersebut?</li> <li>2. Kenapa Anda tidak yakin dengan jawaban Anda?</li> </ol>
Memahami. Menginterpretasikan suatu persoalan matematika secara tertulis dengan pemahaman presentasi matematika	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang diketahui pada soal nomor 2?</li> <li>2. Apa yang ditanyakan dari soal nomor 2 tersebut?</li> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>4. Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>5. Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak bisa menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>2. Bagaimana cara Anda menghitung luas menentukan jumlah kotak kecil yang dibutuhkan untuk mengisi penuh 2 kotak besar?</li> </ol>
	9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coba perhatikan soal nomor 9, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenapa Anda tidak bisa</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Apa yang ditanyakan dari soal nomor 9 tersebut?</li> <li>3. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>4. Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa liter air yang dapat di tampung?</li> <li>5. Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?</li> <li>6. Bagaimana cara Anda mengetahui air tersebut dapat memenuhi kebutuhan warga dalam beberapa hari?</li> </ol>	<p>mengerjakan soal tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Di soal kan satuannya masih meter, bagaimana cara mengubah agar satuannya menjadi liter?</li> </ol>
--	--	---	---

# Lampiran 24

## Lembar Jawaban Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

### 1. Jawaban UC 1

Kualifikasi faham  
VIII che

1) Gambar I Prisma segitiga  
Gambar II Prisma segiempat

menentukan persegi      sisi Prisma

\* unsur Prisma memiliki alas dan atap  
- sisi bagian Prisma berbentuk persegi panjang  
- memiliki rusuk tegak

\* unsur Limas  
- memiliki memiliki alas  
- mempunyai sisi terak berbentuk rusuk yang bertemu pada satu titik  
- titik mempunyai rusuk terak

2) luas alas: persegi  
 $= 8 \times 8$   
 $= 64 \text{ cm}^2$

Luas Persegi panjang:  $6 \times 8$   
 $= 48 \text{ cm}^2$

Volume kubus:  $s^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3$

3) diketahui: dua kotak berbentuk balok dengan panjang 1 meter lebar 0,5 m dan tinggi 0,5 decimeter

Penyelesaian: kotak kecil berbentuk kubus dengan panjang 5,5 cm  
kotak besar P: 1m = 100 cm  
L: 0,5 m = 50 cm  
t: 0,5 dm = 5 cm

Volume:  $P \times L \times t$   
 $= 100 \times 50 \times 5$   
 $= 25.000 \text{ cm}^3$

→ kotak kecil = Panjang

5) Volume gabungan V Prisma + V balok  
 $(SA \times t \text{ Prisma}) + (P \times L \times t)$   
 $= \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times 10 + 1$

6) direkt: 2 Papan ban ukuran 20 x 10 cm  
2 Papan ban ukuran 20 x 7

sehingga ban yang di pasang adalah ban karena memiliki 3 pasang papan yang ban ukuran sama

7) direkt: luas alas  $64 \text{ cm}^2$   
jama L: luas alas  $64 \text{ cm}^2$   
 $s^2 = 64$  maka volume kubus  
 $s = \sqrt{64}$   
 $= 8$   
 $s = 8$   
 $= 512 \text{ cm}^3$

4) diketahui: kotak Perhiasan P = 60 cm  
Luas Persegi panjang L = 30 cm  
P = 10 cm

$(P \times L + P \times t + L \times t)$   
 $2(60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)$   
 $2(1800 + 600 + 300)$   
 $2(2700)$   
 $= 5400 \text{ cm}^2$

Balok yang di Persegi panjang  
 $5400 \text{ cm}^2 = 0,54 \text{ cm}^2$

Balok =  $0,54 \times 20000 = 10.800$

8. ~~Volume Gabungan = Volume + Volume~~

8. Diket: Panjang sisi kubus = panjang alas limas  
= 9 cm

tinggi limas = Panjang rusuk kubus 9 cm

Jawab:

$$\text{Volume kubus} = s^3 - 9^3 = 729 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} L \times t$$

$$= \frac{1}{3} \times 9^2 \times 9$$

$$= 243 \text{ cm}^3$$

maka volume kubus dikur limas: Volume kubus - Volume limas

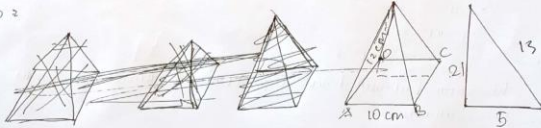
$$= 729 - 243$$

$$= 486 \text{ cm}^3$$

9.

9. Diket: Limas dengan alas persegi dan panjang sisi 10 cm  
→ tinggi limas 12 cm

Jawab:



$$= \frac{1}{2} \text{ sisi miring} = \sqrt{10^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{244 + 144}$$

$$= \sqrt{388} = 19.7$$

9

$$\text{Luas permukaan limas} = \sqrt{10^2 + 12^2} = 19.7$$

$$= \text{luas alas} + \frac{1}{2} \text{ sisi miring}$$

$$= 10 \times 10 + 4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 19.7 \right)$$

$$= 100 + 396$$

$$= 496 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times 100 \times 12$$

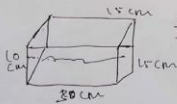
$$= \frac{4000}{3}$$

$$= 1333.33 \text{ cm}^3$$

10. Diketahui: Jumlah penduduk 100 orang. Pemukiman rata-rata 2 liter setiap hari adalah 100 liter/orang. Sempat pemukiman dan luasnya  
P x L x t x V = 20 m x 15 m x 15 m

baca: P x L x t x V = 20 m x 15 m x 15 m

$$\frac{2}{3} \text{ liter ketinggian} \frac{2}{3} \times \frac{5}{15}$$



29

## 2. Jawaban UC 2

Nama: Nur Aisyah  
Kelas: BC

18

1) Prisma segitiga

Limas segi empat

- unsur Prisma memiliki alas dan atap
  - memiliki rusuk tegak
  - unsur limas hanya memiliki alas, mempunyai sisi tegak satu titik, tidak mempunyai rusuk tegak
- isi bagian Prisma berbentuk persegi Panjang yg bertemu pd

2) a. Luas alas =  $s \times s$   
 $= 8 \times 8$   
 $= 64 \text{ cm}^2$

b. Luas Permukaan =  $6 \times s^2$   
 $= 6 \times 64$

c. Volume kubus =  $s^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3$

3) Diket: 2 kotak berbentuk balok dg Panjang 1m lebar 0,5m dan tinggi 0,5 dm  
kotak kecil berbentuk kubus dg Panjang 5cm

Penyelesaian → kotak besar  $P = 1\text{m} = 100 \text{ cm}$

$l = 0,5\text{m} = 50 \text{ cm}$

$t = 0,5\text{dm} = 5 \text{ cm}$

Volume =  $P \times l \times t$

$= 100 \times 50 \times 5$

$= 25.000 \text{ cm}^3$

→ kotak kecil: Panjang

4) Diket: kotak Perhiasan  $P = 60 \text{ cm}$

a. luas Permukaan:  $l = 30 \text{ cm}$

$t = 10 \text{ cm}$

$2(Pl + Pt + lt)$

$2(60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)$

$2(1800 + 600 + 300)$

$2(2.700)$

$= 5.400 \text{ cm}^2$

b. biaya yg diperlukan

$5.400 \text{ cm}^2 = 0,54 \text{ m}^2$

biaya =  $0,54 \times 20.000 = 10.800$

5) Volume Gabungan =  $V \text{ Prisma} + V \text{ balok}$   
 $= (L \times t \text{ Prisma}) + (P \times l \times t)$   
 $= (\frac{1}{2} \times 20 \times 20) 10 +$

6) Diket: 2 papan berukuran  $20 \times 10 \text{ cm}$   
2 papan berukuran  $10 \times 15 \text{ cm}$

sehingga bangun ruang yg dapat dibentuk adlh balok karena memiliki 3 pasang Papan yg berukuran sama

7) Diket: Luas alas =  $64 \text{ cm}^2$

Jawab: Luas alas =  $64 \text{ cm}^2$

$s^2 = 64$

$s = \sqrt{64}$

$s = 8$

maka volume kubus =  $s^3 = 8^3 = 512 \text{ cm}^3$

8) Diket: Panjang sisi kubus = Panjang alas limas  
= 9 cm

$t$  = Panjang rusuk kubus  
= 9 cm

Jawaban: Volume kubus =  $s^3 = 9^3 = 729 \text{ cm}^3$

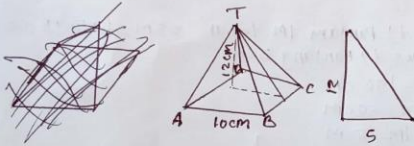
$$\begin{aligned} \text{Volume limas} &= \frac{1}{3} LA \times t \\ &= \frac{1}{3} = 9^2 \times 9 \\ &= 243 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

maka volume kubus dikur limas = Volume kubus - Volume limas

$$\begin{aligned} &= 729 - 243 \\ &= 486 \text{ cm}^3 \end{aligned} \quad \text{B. 4}$$

9) Diket: → limas dg alas persegi dg panjang sisi 10 cm  
→ tinggi limas 12 cm

Jawab:



$$\begin{aligned} t \text{ sisi tegak} &= \sqrt{12^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{144 + 25} \\ &= \sqrt{169} = 13 \text{ cm} \end{aligned}$$

Luas Permukaan limas

= Luas alas + L sisi tegak

$$= (10 \times 10) + (4 \times 10 \times 13)$$

$$= 100 + 260$$

$$= 360 \text{ cm}^2$$

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

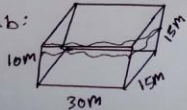
$$= \frac{1}{3} \times 100 \times \frac{1}{12} \quad \text{B. 4}$$

$$= 100 \text{ cm}^3$$

10) Diket: Jumlah Penduduk 5000 orang yang gunakan rata-rata air setiap hari adalah 100 liter/orang tempat penampungan dg ukuran P x L x t yaitu 30 m x 15 m x 15 m

bocor Pd ketinggian  $\frac{2}{3}$

Jawab:



$$\frac{2}{3} \text{ dari ketinggian} = \frac{2}{3} \times 15 = 10 \text{ m}$$

27

# Lampiran 25

## Lembar Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

### 1. Jawaban S1

Nama : Lubna asepaf putri E  
Kelas : VIII<sup>A</sup>

1) Prisma segitiga = mempunyai alas dan atap, rusuk tegak, sisi samping berbentuk persegi panjang  
 • Iman segi empat : alas bawah berbentuk segi empat, sisi tegak berbentuk segitiga tidak mempunyai tutup.

2) Di ketahui  
 → 2 balok berbentuk Balok ukuran p = 1 m, l = 0,5 m, t = 0,5 m  
 → balok kecil kubus dan panjang sisi 5 cm.

Jawaban  
 Volume Balok:  $p \times l \times t$   
 $= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$   
 $= 100 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$   
 $= 25.000 \text{ cm}^3$  (4)

Volume Kubus:  $s^3$   
 $= 5^3$   
 $= 125 \text{ cm}^3$

3. Di ketahui balok (perhatikan dgn p = 60 cm l = 30 cm dan t = 10 cm)  
 a) Luas permukaan =  $2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2(60 \times 30) + (60 \times 10) + (30 \times 10)$   
 $= 2(180 + 600 + 300)$   
 $= 2 \times 2.700$   
 $= 5400 \text{ cm}^2 / 0,59 \text{ m}^2$  (4)

b) Biaya yg di perlukan adk:  $0,19 \times 20.000 = 10.800$

4. Volume Gabungan  
 • Volume prisma + volume balok  
 $= (\frac{1}{2} \times 20 \times 20) \times 10 + (10 \times 20 \times 15)$   
 $= 2000 + 15.000$   
 $= 17.000 \text{ cm}^3$  (3)

5) Di ketahui  
 → 2 papan berukuran 20 x 10  
 → 1 papan berukuran 20 x 15  
 → 2 papan berukuran 10 x 15

Jawab:  
 Gambar bangun Ruang yg di t di buat adalah balok karena mempunyai 3 pasang papan yg berukuran sama besar  
 Sehingga luas permukaan =  $2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2(20 \times 10 + 20 \times 15 + 10 \times 15)$   
 $= 2(2000 + 3000 + 1500)$   
 $= 2(6500)$   
 $= 13000 \text{ cm}^2$



c) Diketahui luas alas = 64 cm<sup>2</sup>

Jawab:

mencari panjang sisi

Luas alas = 64 cm<sup>2</sup>

$$S^2 = 64$$

$$S = \sqrt{64}$$

$$S = 8$$

(4)

Maka volume dari kerucut saat adalah  $S = 8^2 = 512 \text{ cm}^3$

7) Diketahui

panjang sisi bujur = panjang alas (mas = 9 cm)  
: tinggi limas = 9 cm

Jawab:

Volume bujur,  $S^2 = 9^2 = 729 \text{ cm}^3$

(4)

Volume limas =  $\frac{1}{3}$  luas alas x t

$$= \frac{1}{3} \times 9^2 \times 9$$

$$= 243 \text{ cm}^3$$

Maka volume bujur dikurangi limas = Volume bujur - Volume limas

$$= 729 - 243$$

$$= 486 \text{ cm}^3$$



a) Diketahui:

alas emas berbentuk persegi:  $P = 10 \text{ cm}$   $t = 12 \text{ cm}$

$$DE = 5 \quad TO = 12$$

tinggi sisi:  $\sqrt{10^2 + 12^2} = \sqrt{100 + 144} = \sqrt{244} = 15.62$

$$= \sqrt{144 + 100} = 15$$

Luas permukaan limas

$$= LA + 4 \times \text{luas sisi tegak}$$

$$= (10 \times 10) + 4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 15 \right)$$

$$= 100 + 4(75)$$

$$= 100 + 300 = 400 \text{ cm}^2$$

(9)

Volume limas:  $\frac{1}{3}$  luas alas x t

$$= \frac{1}{3} \times 100 \times 12$$

$$= 400 \text{ cm}^3$$

3. Diketahui jumlah per dadak = 5000 orang

Penggunaan kawat air setiap harinya 100 l

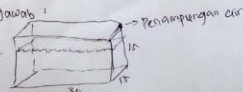
alasan tempat pemompaan air.

$$= 8 \times 1 \times 1 \text{ bernilai } 80 \times 15 \times 15$$

Pompa Air yang air bocor rd ketinggian:  $\frac{2}{3}$

Jawab:

a.



Volume awal =  $80 \times 15 \times 15 = 6.750 \text{ m}^3$

Maka volume air setelah bocor adalah  $\frac{2}{3} \times 6.750$

$$= \frac{2}{3} \times 6.750 = 4.500 \text{ m}^3$$

$$= \frac{4.500 - 6.750}{5.000} \times 100$$

$$= \frac{45}{5} = 9 \text{ hari}$$

Jadi, air telah dapat memenuhi kebutuhan warga selama 9 hari.

(4)

## 2. Jawaban S2

Nama : Rella Saputri  
Kelas : 8A

1. Gambar I : Prisma segitiga  
Unsur 3 : mempunyai alas dan atap, sisi bagian samping berbentuk persegi panjang, mempunyai rusuk tegak

Gambar II : Limas segi empat  
Unsur 3 : Alas berbentuk segi empat, tidak mempunyai tutup, sisi bagian samping berbentuk segitiga dan tegak bertemu pada satu titik

2. diketahui  
- kotak besar (balok)  $p = 1\text{ m} = 0,5\text{ m}$   $t = 0,5\text{ dm}$   
- kotak kecil (kubus) dg panjang sisi =  $5\text{ cm}$   
penyelesaian:  
• Volume balok =  $p \times l \times t$   
 $= 1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,5\text{ dm}$   
 $= 1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,05\text{ m}$   
 $= 0,025\text{ m}^3 \rightarrow 0,025\text{ m}^3 = 25000\text{ cm}^3$

• Volume kubus =  $s^3$   
 $= 5^3 = 125\text{ cm}^3$


maka banyak kotak kecil untuk satu kotak besar adalah  $\frac{V_{\text{balok}}}{V_{\text{kubus}}} = \frac{25000}{125} = 200$

Jadi banyak kotak kecil yg di butuhkan agar 2 kotak besar terisi penuh adalah  $2 \times 200 = 400$

3. diketahui  
- kotak perhiasan ukuran  $p = 60\text{ cm}$   $l = 30\text{ cm}$   $t = 10\text{ cm}$   
maka  
a. Luas permukaan (lebar kain)  
 $L_p = 2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2(60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)$   
 $= 2(1800 + 600 + 300)$   
 $= 2(2700)$   
 $= 5400\text{ cm}^2$

b. Biaya yg di butuhkan jika harga kain  $20000/\text{meter}$  adalah  $0,54\text{ m}^2 \times 20000 = 10800$

4. Volume Gabungan = volume balok + volume prisma  
 $= (p \times l \times t) + L_p \times \frac{1}{3} \times t$   
 $= (40 \times 20 \times 15) + (\frac{1}{3} \times 20 \times 20) \times 10$   
 $= 12000 + 2000$   
 $= 14000\text{ cm}^3$

5. diketahui  
- dua papan ukuran  $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$   
- dua papan ukuran  $20\text{ cm} \times 15\text{ cm}$   
- dua papan ukuran  $10\text{ cm} \times 15\text{ cm}$   
Jawab.  
Bangun ruang yg dapat dibuat Satria adalah balok  
  
 $L_p = 2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2(20 \times 10 + 20 \times 15 + 10 \times 15)$   
 $= 2(200 + 300 + 150)$   
 $= 2(650)$   
 $= 1300\text{ cm}^2$

6. diketahui  
Luas alas =  $64\text{ cm}^2$   
 $s \times s = 64$   
 $s = \sqrt{64} = 8$   
maka Volume kubus =  $s^3 = 8^3 = 512\text{ cm}^3$

7. Volume kubus dikur limas  
 $= \text{Volume kubus} - \text{Volume limas}$   
 $= s^3 - \frac{1}{3} \times L_p \times t$   
 $= 8^3 - \frac{1}{3} \times 64 \times 3$   
 $= 512 - 128$   
 $= 384$

8. x

9. diketahui

- tempat penampungan ukuran  $30\text{ m} \times 15\text{ m} \times 15\text{ m}$
- bocor ketinggian  $\frac{2}{3}$
- jumlah penduduk 500
- rata-rata pemakaian air setiap hari 100 liter/orang

a. Volume air yg dapat di tampung jika bocor ketinggian  $\frac{2}{3}$  adalah.

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 30 \times 15 \times \frac{2}{3} \times 15 \\ &= 4500 \text{ m}^3 \text{ atau } 4500000 \text{ liter} \end{aligned}$$

b. Air pada penampungan dapat memenuhi kebutuhan warga ... hari

$$\frac{\text{Banyak air (Volume)}}{\text{Jml warga} \times \text{rata-rata pemakaian}} = \frac{4500000}{500 \times 100} = 9 \text{ hari}$$

### 3. Jawaban S3

Nama : Nering Suratji  
Kelas : VIIA

1. unsur  $\geq$  Prisma yaitu memiliki bentuk

①

limas  
 unsur<sup>2</sup>-nya memiliki alas berbentuk sisi tegak berbentuk segitiga dan dua-duanya rusuk tegak

2. diketahui  
 $\rightarrow$  2 kotak berbentuk balok ukuran  $p = 1 \text{ m}, l = 0,5 \text{ m}, t = 0,5 \text{ dm}$   
 $\rightarrow$  kotak kecil ku bus dgn panjang sisi  $5 \text{ cm}$

ukuran ~~1 m x 0,5 m x 0,5 m~~ dgn  $p = 1 \text{ m}, l = 0,5 \text{ m}, t = 0,5 \text{ dm}$

a. Volume besar =  $p \times l \times t$   
 $= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ dm}$   
 $= 100 \times 50 \times 5 \text{ cm}$   
 $= 25000 \text{ cm}^3$

b. Volume Kecil =  $s^3$   
 $= 5^3$   
 $= 125$

②

Banyak kotak kecil dalam 1 kotak besar adalah  $\frac{V \text{ Besar}}{V \text{ Kecil}} = \frac{25000}{125} = 200$

Belum Selesai?

3. kotak perhiasan  $p = 60 \text{ cm}, l = 30 \text{ cm}, t = 10 \text{ cm}$

a. Kain yang di butuhkan = luas permukaan  
 luas permukaan =  $2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2(60 \times 30 + 60 \times 10 + 30 \times 10)$   
 $= 2(1800 + 600 + 300)$   
 $= 2(2700)$   
 $= 5400 \text{ cm}^2$  } ④

b. harga per meter = 20.000 }  
 Biaya =  $0,54 \text{ m}^2 \times 20.000 = 10.800$

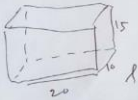
MATEMATIKA

4. Volume Gabungan = Volume Prisma + volume balok

$$\begin{aligned} \text{Volume balok} &= p \times l \times t \\ &= 40 \times 20 \times 15 \\ &= 800 \times 15 \\ &= 12000 \text{ l} \end{aligned} \quad 2.$$

Volume Prisma = x

5. Gambar yang dapat di bentuk adalah balok



Karena terdapat 3 pasang papan yg ukurannya sama  
l

$$\begin{aligned} \text{luas permukaan} &= 2(pl + pt + lt) \\ &= 2(20 \times 10 + 20 \times 15 + 10 \times 15) \\ &= 2(200 + 300 + 150) \\ &= 2(650) \\ &= 1300 \text{ cm}^2 \text{ l} \end{aligned} \quad 4$$

6. di ketahui

$$\begin{aligned} \text{luas alas} &= 24 \text{ cm}^2 \\ \text{Volume Kubus} &? \text{ l} \end{aligned} \quad 1$$

$$\begin{aligned} V &= s^3 \\ &= x \end{aligned}$$

7. Volume Kubus dikur limas adalah volume Kubus - volume limas

$$\begin{aligned} \text{Volume Kubus} &= s^3 \\ &= 9^3 \\ &= 81 \times 9 \\ &= 729 \text{ cm}^3 \text{ l} \end{aligned} \quad 2$$

$$\text{Volume limas} = x$$

8. x

9. a.

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t \\ &= 20 \times 15 \times 10 \\ &= 4500 \text{ m}^3 \text{ l} \end{aligned} \quad 4$$

kecil  $\frac{2}{3} \times 15 = 10$  l

## Lampiran 26

# Lembar Hasil Observasi Penerapan Model Pembelajaran *Game Based Learning*

### 1. Observer I

Lembar Observasi Tahapan Pelaksanaan  
Model Pembelajaran *Game Based Learning*

**A. Identitas Observer**

Nama : *Hidayarto*  
 Jabatan : *Guru*  
 Hari/Tanggal : *22 Juni 2022*

**B. Kegiatan yang di observasi**

Berilah tanda ( ✓ ) pada kolom yang sesuai untuk setiap tindakan yang terlaksana atau tidak pada saat proses pembelajaran berlangsung

No.	Tahapan	Tindakan	Terlaksana		Catatan
			Ya	Tidak	
1.	Tahap aturan	Terdapat aturan permainan yang dibacakan oleh guru melalui visualisasi	✓		
		Siswa merespon tentang aturan permainan yang telah dibacakan	✓		
		Terdapat informasi tentang tujuan dan manfaat pembelajaran model GBL		✓	
2.	Aktifitas	Siswa dibentuk kelompok secara heterogen	✓		
		Siswa bergabung dalam kelompok diskusi	✓		
		Siswa secara aktif terlibat menjalankan diskusi	✓		<i>masih ada yg tidak aktif</i>
		Siswa menyimak visualisasi dalam permainan <i>games</i>	✓		"
		Setiap kelompok menyelesaikan misinya	✓		
		Siswa memperlihatkan hasil diskusi kelompoknya kepada siswa lain	✓		
3.	Tahap tindak lanjut	Siswa atau kelompok didampingi oleh guru mempresentasikan hasil diskusi melalui analisis hasil kesalahan siswa dalam menjawab dan diperlihatkan ke siswa lainnya	✓		
		Terdapat pemenang berdasarkan aturan permainan	✓		
		Guru memberikan penguatan terhadap penguasaan kompetensi komunikasi matematis siswa	✓		

Lembar Observasi

A. Kelebihan

1. Keadaan kelas cukup kondusif saat masing-masing kelompok Fokus diskusi dalam menyelesaikan tugas masing-masing
2. Siswa belajar mandiri sesuai dengan kemampuan
3. Siswa aktif tanya-jawab ada yang belum dipahami
4. Pembelajaran memotivasi siswa untuk bersaing dan keinginan untuk menang
5. Ada sesi evaluasi yang bagus untuk kemampuan komunikasi siswa yang diambil dari hasil kesalahan siswa.

B. Kekurangan


1. Dibeberapa kelompok masih ada siswa yang kurang ikut andil dalam diskusi kelompok
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

C. Saran

Pengawasan guru pada saat siswa diskusi kelompok perlu ditingkatkan agar semua siswa andil dalam diskusi kelompok.

Tegal, 22 Juni 2022

Observer

  
Haryanto

## 2. Observer II

### Lembar Observasi Tahapan Pelaksanaan Model Pembelajaran *Game Based Learning*

#### A. Identitas Observer

Nama : Arif Hurdin, S.Pd  
 Jabatan : Guru dan Kepala Sekolah  
 Hari/Tanggal : 22 Juni 2022

#### B. Kegiatan yang di observasi

Berilah tanda ( ✓ ) pada kolom yang sesuai untuk setiap tindakan yang terlaksana atau tidak pada saat proses pembelajaran berlangsung

No.	Tahapan	Tindakan	Terlaksana		Catatan
			Ya	Tidak	
1.	Tahap aturan	Terdapat aturan permainan yang dibacakan oleh guru melalui visualisasi	✓		
		Siswa merespon tentang aturan permainan yang telah dibacakan	✓		
		Terdapat informasi tentang tujuan dan manfaat pembelajaran model GBL.		✓	
2.	Aktifitas	Siswa dibentuk kelompok secara heterogen	✓		
		Siswa bergabung dalam kelompok diskusi	✓		
		Siswa secara aktif terlibat menjalankan diskusi	✓		
		Siswa menyimak visualisasi dalam permainan <i>games</i>	✓		
		Setiap kelompok menyelesaikan misinya	✓		
		Siswa memperlihatkan hasil diskusi kelompoknya kepada siswa lain	✓		
3.	Tahap tindak lanjut	Siswa atau kelompok didampingi oleh guru mempresentasikan hasil diskusi melalui analisis hasil kesalahan siswa dalam menjawab dan diperlihatkan ke siswa lainnya	✓		
		Terdapat pemenang berdasarkan aturan permainan	✓		
		Guru memberikan penguatan terhadap penguasaan kompetensi komunikasi matematis siswa	✓		



### Lembar Observasi

#### A. Kelebihan

1. Siswa terlihat semangat, antusias dan senang pada saat melakukan proses pembelajaran
2. Pada saat proses diskusi siswa cukup tenang dan kondusif
3. Cukup banyak kegiatan yang melibatkan keaktifan dan interaksi antar siswa seperti diskusi kelompok, terjadi sesi tanya jawab (komunikasi dua arah), sesi evaluasi dari hasil kesalahan siswa dalam bentuk presentasi siswa di depan kelas.
- 4.
- 5.

#### B. Kekurangan

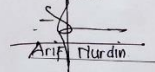
1. Kondisi kelas saat siswa melakukan proses pencocokan kurang kondusif
2. Waktu yang dibutuhkan cukup banyak
- 3.
- 4.
- 5.

#### C. Saran

Tidak usah terlalu lama pada saat sesi pembukaan di awal proses pembelajaran.

Tegal, 22 Juni 2022

Observer

  
Arif Nurdin

## Lampiran 27

### Transkrip Hasil Wawancara Tes Komunikasi Matematis Siswa

#### A. Wawancara Siswa S1

##### Indikator 1

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : ada dua gambar pak

P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?

S1 : bisa pak

P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?

S1 : gambar 1 prisma pak kalau gambar 2 limas

P : Apakah bisa menyebutkan nama yang lebih lengkap lagi?

S1 : Bisa pak prisma segitiga sama limas segi empat

P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma segitiga dan limas segi empat?

S1 : Alasannya lihat bagian alasnya pak bentuknya segitiga yang di prisma, kalau di limas segi empat

P : Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1?

S1 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya

P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!

S1 : Bisa pak, saya lihat dari gambarnya sih pak. Ada alas sama tutupnya, kemudian bagian sampingnya berbentuk persegi panjang, mempunyai rusuk tegaknya, terdapat 6 titik sudut, 9 rusuk dan 5 sisi.

P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!

S1 : Insyaallah bisa pak, Unsurnya mempunyai

alas, sisi bagian sampingnya berbentuk segitiga, terus mempunyai rusuk tegak pak, mempunyai sisi tegak yang berbentuk segitiga, terdapat 5 sudut, 5 sisi dan 8 rusuk.

P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?

S1: Sepertinya kurang pak, ada yang belum saya sebutkan.

### **Indikator 2**

P : Apa yang diketahui pada soal nomor 8?

S1: Limas yang alasnya berbentuk persegi pak,

P : Apakah ada yang lain?

S1: Panjang alas 10 cm sama tinggi limas 12 cm pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S1: Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S1: Saya gambarkan dulu pak biar lebih gampang ngerjainnya.

P : Terus apa langkah selanjutnya?

S1: Mencari tinggi dari sisi yang berbentuk segitiga pak untuk mencari luas permukaan sisi tegaknya, untuk yang volume sudah diketahui semuanya pak jadi tinggal masukin rumus

P : Bagaimana cara mencari tinggi dari sisi tegaknya?

S1: Mencari panjang garis miring dari sisi tegak menggunakan rumus pythagoras dengan bantuan tinggi limas dan panjang alas pak.

P : Terus bagaimana langkah selanjutnya?

S1: Tinggal memasukkan kerumus masing-masing yang ditanyakan pada soal saja pak.

P : Apa rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan limas tersebut?

S1: Rumusnya adalah luas alas +  $4 \times$  luas sisi tegak

P : Coba lanjutkan sampai ketemu hasilnya!

S1 : Untuk luas alas kan persegi pak jadi  $10 \times 10 = 100$  ditambahkan dengan luas 4 segitiga jadinya  $4 \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 13 \right) = 4 \times 65 = 260$  sehingga luas permukaan limasnya adalah 360.

P : Apa rumus yang digunakan untuk mencari volume limas?

S1 : Rumus untuk mencari volume limas adalah  $\frac{1}{3}$  luas alas  $\times$  tinggi limas.

P : Apakah Anda sudah yakin dengan jawaban Anda?

S1 : Yakin pak

### **Indikator 3**

P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 4?

S1 : Bangun ruang gabungan pak

P : Gabungan antara bangun apa saja?

S1 : Gabungan prisma dan balok pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S1 : Volume gabungannya pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S1 : Bisa pak

P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Tinggal mencari volume masing-masing bangun ruang pak, nanti tinggal saya jumlahkan

P : Coba hitung volume gabungan dari bangun ruang tersebut!

S1 : Volume balok yaitu  $p \times l \times t = 40 \times 20 \times 15 = 800 \times 15 = 12000$  sedangkan volume prisma yaitu luas alas  $\times$  tinggi prisma =  $\left( \frac{1}{2} \times a \times t \right) (t \text{ prisma}) = \left( \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \right) (10) = 2000$  sehingga volume gabungannya adalah  $12000 + 2000 = 14000$ .

P : Bagaimana cara anda menentukan ukuran panjang setiap unsur yang ada pada rumus seperti panjang lebar dan tinggi?

S1 : Sudah diketahui pada gambar pak, dilihat dari bentuknya.

P : Apakah anda memahami maksud dari garis kecil yang ada pada bangun prisma pada soal?

S1 : Paham pak, itu maksudnya panjangnya sama.

P : Gambar itu kan tidak menuliskan berapa panjang rusuk yang bergaris tersebut, lantas bagaimana cara anda menentukannya?

S1 : Salah satu rusuk yang bergaris itu sejajar sama lebar balok pak jadi panjangnya sama, sehingga rusuk lainnya juga memiliki panjang yang sama

P : Apakah anda yakin dengan jawaban anda?

S1 : Sangat yakin pak.

#### **Indikator 4**

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : Kubus dengan luas alas  $64 \text{ cm}^2$

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S1 : Volumennya pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S1 : Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Menentukan panjang sisi dulu pak dari luas alas yang diketahui tadi, kemudian nanti tinggal masukan ke rumus volume kubus pak

P : Bagaimana cara Anda mencari panjang sisi kubus?

S1 : Caranya dengan rumus luas alas pak, karena berbentuk persegi jadi  $s \times s = 64$  sehingga panjang sisinya adalah akar dari 64 yaitu 8.

P : Apakah Anda yakin bahwa langkah dan jawaban Anda sudah benar?

S1 : Yakin pak

### Indikator 5

P : Coba perhatikan soal nomor 9, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S1 : Banyak pak,

P : Apa saja coba sebutkan!

S1 : Mmmmmmm, yang pertama jumlah penduduk 5000 pak, rata-rata pemakaian air setiap harinya 100 liter, ukuran tempat penampungan air  $30 \times 15 \times 15$  m sama bocor di ketinggian  $\frac{2}{3}$  pak.

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 9 tersebut?

S1 : Berapa liter air yang dapat di tampung sama bisa mencukupi kebutuhan warga dalam berapa hari air tersebut pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Lumayan bisa pak

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa liter air yang dapat di tampung?

S1 : Saya mencari volume utuhnya dulu pak, kemudian saya kalikan dengan  $\frac{2}{3}$  untuk mencari volume air setelah bocor.

P : Kenapa volume utuhnya dikalikan  $\frac{2}{3}$  ?

S1 : Karena kan tinggi tempat penampungnya bukan 15 lagi pak, udah berubah  $\frac{2}{3} \times 15$  karena bocor.

P : Tempat penampungan itu kan satuannya meter, apakah ada yang perlu dirubah dari hasilnya?

S1 : Ada pak, dijadikan liter dulu sesuai petunjuk soal.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S1 : Insyaallah bisa pak,

P : Bagaimana cara Anda mengetahui air tersebut dapat memenuhi kebutuhan warga dalam beberapa hari?

S1 : Tinggal saya bagi pak jumlah air yang dapat ditampung sama jumlah warga dikali pemakaian tiap warga perharinya pak

P : Apakah Anda menyelesaikan soal dilembar jawab seperti yang Anda utarakan?

S1 : Iya pak

## **B. Wawancara Siswa S2**

### **Indikator 1**

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Diketahui dua gambar pak

P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?

S2 : bisa pak

P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?

S2 : gambar 1 prisma segitiga pak kalau gambar 2 limas segi empat

P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma segitiga dan limas segi empat?

S2 : lihat sisi alasnya pak bentuknya segitiga, kalau di limas segi empat

P : Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1?

S2 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya juga

P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!

S2 : Bisa pak, Ada alas dan atapnya, kemudian sisi bagian samping berbentuk persegi panjang dan memiliki rusuk tegak.

P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!

S2 : bisa pak, mempunyai alas, mempunyai sisi tegak berbentuk segitiga yang bertemu di titik puncak,

P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?

S2 : Sangat yakin pak

## Indikator 2

P : Coba perhatikan soal nomor 3, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Kotak perhiasan pak panjang 60, lebar 30 dan tinggi 10 cm.

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 3 tersebut?

S2 : Berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan untuk melapisi kotak sama biaya yang diperlukan jika diketahui harga

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Insyaallah bisa pak,

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa  $m^2$  kain flanel yang dibutuhkan?

S2 : Menggunakan rumus luas permukaan pak

P : Kenapa dengan rumus luas permukaan?

S2 : Sebenarnya bingung juga pak, tapi karena di soal satuan meter persegi jadi menurut saya itu luas bukan volume.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S2 : Bisa pak

P : Bagaimana cara Anda mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan jika diketahui harga kainnya?

S2 : Tinggal dikalikan saja pak kalau soal yang b, sama dari cm persegi dijadikan ke meter persegi pak

## Indikator 3

P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 7?

S2 : Bangun ruang gabungan pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S2 : Volume kubus yang di luar limas

P : Bagaimana cara mencari volume kubus diluar limas tersebut?

S2 : Volume kubus dikurangi volume limas pak, karena limasnya di dalam kubus.

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?



S2 : Bingung pak

P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Saya hanya bisa mencari volume kubusnya saja pak

P : Kenapa tidak bisa mencari volume limas nya?

S2 : Lupa sama rumusnya pak

P : Unsur apa saja yang diketahui dari limas tersebut?

S2 : Panjang sisi alas limas sama tinggi limas pak

P : Berapa panjang alas dan tinggi limasnya?

S2 : Sama-sama 9 pak

P : Darimana nilai tersebut didapatkan?

S2 : Dari panjang kubusnya pak, karena panjangnya sama, tinggi limas juga panjangnya sama dengan tinggi kubusnya.

#### **Indikator 4**

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S2 : Luas alas dari kubus  $64 \text{ cm}^2$  pak

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S2 : Volumennya dari kubus tersebut pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S2 : Bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Menentukan panjang sisinya, kalau sudah ketemu tinggal pangkatkan 3 saja pak

P : Apakah Anda yakin bahwa langkah dan jawaban Anda sudah benar?

S2 : Yakin pak

#### **Indikator 5**

P : Apa yang diketahui pada soal nomor 2?

S2 : Diketahui dua balok besar dan balok kecil pak

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 2 tersebut?

S2 : Jumlah kotak kecil yang dapat dimasukkan kedalam dua kotak besar pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?  
S2 : Insyaallah pak  
P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?  
S2 : Saya mencari volume balok besar dan mencari volume balok kecil terlebih dahulu pak  
P : Terus langkah selanjutnya apa untuk menjawab pertanyaan dari soal tersebut?  
S2 : Saya mencari jumlah kotak kecil supaya satu kotak besar terisi penuh dulu pak baru saya mencari jumlah kotak kecil keseluruhan dengan mengkalikan dengan jumlah kotak besar yang diketahui  
P : Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?  
S2 : Insyaallah pak

### **C. Wawancara Siswa S3**

#### **Indikator 1**

P : Coba perhatikan soal nomor 1, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?  
S3 : Ada dua gambar pak  
P : Bisakah Anda menyebutkan nama dari gambar I dan Gambar II?  
S3 : Bisa pak  
P : Coba sebutkan nama bangun ruang tersebut?  
S3 : Gambar 1 limas pak kalau gambar 2 prisma  
P : Apakah yakin dengan jawaban anda?  
S3 : Nggak pak  
P : Alasannya apa, kenapa dinamakan prisma dan limas?  
S3 : Tidak tahu juga pak  
P : Selain menyebutkan nama bangun ruang apakah ada perintah lain pada soal nomor 1 ?  
S3 : Ada pak, menyebutkan unsur-unsurnya  
P : Apakah Anda dapat menyebutkan apa saja unsur-unsur dari prisma? Kalau bisa coba sebutkan!  
S3 : Tidak bisa pak

- P : Apakah Anda juga bisa menyebutkan unsur-unsur limas? Kalau bisa coba sebutkan juga!
- S3 : Kalau unsur limas mempunyai sisi berbentuk segitiga pak.
- P : Apakah masih ada lagi?
- S3 : Udah pak, cuman itu yang saya tau.
- P : Jawaban Anda pada lembar jawab apakah sudah benar dan sesuai dengan apa yang Anda ketahui tentang prisma dan limas tersebut?
- S3 : Tidak yakin pak karena belum selesai

### **Indikator 2**

- P : Apa yang diketahui pada soal nomor 8?
- S3 : Limas alasnya berbentuk persegi pak,
- P : Apakah ada yang lain?
- S3 : Panjang alas 10 cm sama tinggi limas 12 cm pak
- P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?
- S3 : Belum pak
- P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?
- S3 : Masih bingung pak

### **Indikator 3**

- P : Apa yang Anda ketahui dari soal nomor 4?
- S3 : Bangun ruang gabungan pak
- P : Bisa disebutkan lebih lengkap dengan ukurannya?
- S3 : Bisa pak, kalau balok panjangnya 40 cm, lebar 20 cm sama tingginya 15. Kalau yang prisma tingginya 10 cm udah pak
- P : Apakah cuman itu yang diketahui?
- S3 : Iya pak
- P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?
- S3 : Volume gabungannya pak
- P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?
- S3 : Lumayan Bisa pak, tapi hanya satu doang pak
- P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Mencari volume balok , untuk yang diatasnya (volume prisma) lupa pak

P : Bagaimana cara anda mencari volume balok?

S3 : Tinggal memasukkan yang diketahui ke rumusnya pak

#### **Indikator 4**

P : Coba perhatikan soal nomor 6, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S3 : Kubus dengan luas alas  $64 \text{ cm}^2$

P : Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S3 : Volumnya pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikannya?

S3 : Tidak bisa pak

P : Bagaimana langkah Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Tidak tau pak, bingung.

#### **Indikator 5**

P : Coba perhatikan soal nomor 9, apa yang Anda ketahui dari soal tersebut?

S3 : Banyak pak,

P : Apa saja coba sebutkan!

S3 : Mmmmmmm, yang pertama jumlah penduduk pak, rata-rata pemakaian air dan lain-lain pak

P : Apa yang ditanyakan dari soal nomor 9 tersebut?

S3 : Berapa liter air yang dapat di tampung sama habis dalam waktu berapa hari pak

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Kurang pak, masih lumayan bingung

P : Coba untuk soal poin a bagaimana cara Anda menentukan berapa liter air yang dapat di tampung?

S3 : Kalau yang a saya mencari tinggi setelah bocor dulu pak, kemudian tinggi itu yang saya masukan ke rumus volume balok.

P : Bagaimana cara mencari tinggi setelah bocor?

S3 : Tinggi sebenarnya 15 dikalikan  $\frac{2}{3}$  pak, jadi tinggi setelah bocornya adalah 10

P : Kenapa menggunakan rumus balok?

S3 : Karena ukuran tempat penampungan air

$30 \times 15 \times 15$  pak, kalau digambar berbentuk balok

P : Apakah Anda bisa menyelesaikan soal pada poin b?

S3 : Bingung pak

## Lampiran 28

### Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian

#### 1. Kegiatan Uji Coba Instrumen Tes



#### 2. Kegiatan Pembelajaran



#### 3. Kegiatan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis



#### 4. Kegiatan Proses Wawancara



Wawancara S1



Wawancara S2



Wawancara S3

## Lampiran 29

### Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185  
E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3610/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2022 10 Juni 2022  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MTs NU Jejeg Bumijawa  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Azim Izul Islami  
NIM : 1808056092  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika.  
Judul Penelitian : Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar.  
Dosen Pembimbing : 1. Ulliya Fitriani, M.Pd  
2. Ayus Riana Isnawati, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.  
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
2. Arsip



## Lampiran 30

### Surat Keterangan Penelitian



BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU  
**MTs. NAHDLATUL ULAMA JEJEG**  
KECAMATAN BUMIJAWA KABUPATEN TEGAL  
Alamat : Jalan Raya Barat No. 190 Jejeg Bumijawa Tegal 52466

#### **SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 094 /MTs.NUJ/001/VI/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Tsanawiyah Nahdlatul Ulama Jejeg, menerangkan bahwa :

**Nama** : **AZIM IZUL ISLAMI**  
**NIM** : 1808056092  
**Program Studi** : Pendidikan Matematika  
**Universitas** : UIN Walisongo Semarang

Nama tersebut diatas adalah benar telah melaksanakan penelitian/riset di Masrasah Tsanawiyah Nahdlatul Ulama Jejeg dalam rangka pembuatan skripsi dengan judul :

**“ Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Game Based Learning* Berbasis *Matching Pairs* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ”**

Demikian surat keterangan ini diberikan , untuk dapat diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

20 Juni 2022  
Kepala Madrasah  
  
**Arif Nurdin, S.Pd**

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri


1. Nama Lengkap : Azim Izul Islami
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Tegal, 04 Juli 2000
3. Alamat Rumah : Blok Sreang Lor RT. 003/  
RW. 001 Kec. Bumijawa,  
Kab. Tegal, Jawa Tengah
4. No. Telp : 087843250846
5. E-mail : islamiazim1@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. MI Miftakhul Athfal Gunungagung Lulus Tahun 2012
  - b. MTs Nahdlatul Ulama Jejeg Lulus Tahun 2015
  - c. MA N Babakan Lebaksiu Tegal Lulus Tahun 2018
  - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
  - a. Madrasah Diniyah Miftahul Athfal Gunungagung
  - b. Pondok Pesantren Ma'hadut Tholabah Babakan  
Lebaksiu Tegal Tahun 2015-2018

Semarang, 26 Oktober 2022

Penulis



Azim Izul Islami  
NIM 1808056092